ЛИХОЧВОР В.В., ПЕТРИЧЕНКО В.Ф.

РОСЛИННИЦТВО

СУЧАСНІ ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ



ББК 41я73
Л - 65
УДК 633(07)

Л-65 Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ "Українські технології", 2006. – 730 с.

ISBN 966-345-064-9

Розглянуто особливості інтенсивних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур. Подано особливості вибору попередника, підготовки ґрунту, системи удобрення, підготовки насіння, вибору сорту, способу, строку сівби, глибини загортання насіння і норми висіву, захисту посівів від шкідників і хвороб, боротьби з бур'янами, збирання врожаю, шляхи підвищення якості продукції.

Для студентів і викладачів вищих аграрних закладів освіти, агрономів, керівників господарств, фермерів, фахівців дорадчих служб, менеджерів з агробізнесу.

ББК 41я73

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Львівського державного аграрного університету.
Протокол №3 від 2 грудня 2005 р.

Рекомендовано до друку рішенням навчально-методичної комісії
Вінницького державного аграрного університету.
Протокол №3 від 28 листопада 2005 р.

Рецензенти:

Бахмат М. І. – доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри рослинництва і кормовиробництва, ректор Подільського державного аграрно-технічного університету.

Підпалий І.Ф. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри кормовиробництва, луківництва і сільськогосподарської меліорації Вінницького державного аграрного університету.

Авторські права застережені.
Передрук будь-якої частини матеріалу
можливий тільки з дозволу авторів.

ISBN 966-345-064-9

© Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., 2006

ЗМІСТ

Вступ.....4
1. ПШЕНИЦЯ ОЗИМА І ЯРА.....6
2. ТРИТИКАЛЕ.....191
3. ЯЧМІНЬ ЯРИЙ, ПИВОВАРНИЙ, ОЗИМИЙ.....198
4. КУКУРУДЗА.....271
5. ГОРОХ.....328
6. СОЯ.....380
7. КОРМОВІ БОБИ.....428
8. КАРТОПЛЯ.....447
9. ЦУКРОВИЙ БУРЯК.....499
10. СОНЯШНИК.....565
11. РІПАК ОЗИМИЙ І ЯРИЙ.....598
12. ЛЬОН ДОВГУНЕЦЬ І ОЛІЙНИЙ.....675
Відповіді на питання.....712
Використана література.....718
Інформація про авторів.....729

ВСТУП

Аграрно-промисловий потенціал України надзвичайно великий. Спад сільськогосподарського виробництва в останні п'ятнадцять років обумовлений двома основними причинами: низьке матеріально-технічне забезпечення; недостатнє оволодіння виробником високоефективними технологіями. За умови їх вирішення галузь рослинництва в Україні за 2–3 роки можна вивести на рівень західноєвропейських країн.

У рослинництві в останній період відбуваються значні зміни. Розроблено різні моделі технологій: інтенсивні, ресурсоощадні, адаптивні, екологічно чисті, прямої сівби (нульовий обробіток ґрунту) та ін. У 90-х роках минулого століття – на початку XXI століття в країнах Європи динамічно розвивається такий напрям, як "біологічне рослинництво". Всі ці моделі технологій мають свої переваги і недоліки. Не вдаючись до детальнішого їх аналізу (це зроблено у навчальному посібнику "Біологічне рослинництво", В.В. Лихочвор, 2004 р.), зазначимо, що всі вони успішно можуть бути реалізовані в Україні. Проте в найближчій перспективі найвищу економічну ефективність забезпечуватимуть, на наш погляд, все-таки інтенсивні технології, як найбільш продуктивні.

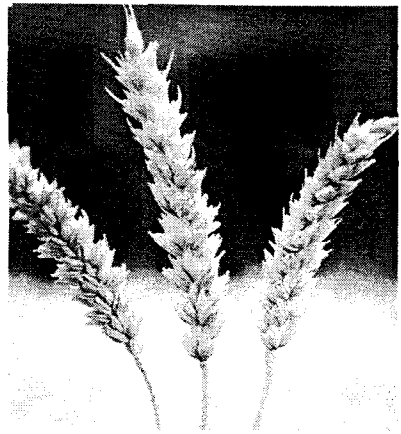
Необхідно зазначити, що сільськогосподарська галузь має забезпечити продуктами харчування, кормами, сировиною для промислової переробки не лише внутрішні потреби України, а може стати вагомим, можливо в перспективі основним, експортером своєї продукції. Крім цього, зважаючи на проблему забезпечення

державами поновлювальними енергоносіями, рослинництво є альтернативним джерелом постачання пального (біодизель, етанол, спирт тощо). Це нормалізує ринок збуту сільськогосподарської продукції, вирішить проблему забезпечення пальним як в аграрному, так і в промисловому виробництві, покращить екологічну ситуацію.

Мета видання цього навчального посібника – допомогти фахівцям аграрного виробництва освоїти ***інтенсивні*** технології вирощування найбільш поширених польових культур.

Автори висловлюють щиру подяку
за фінансову допомогу при виданні цієї праці
директору Львівського фрезерного заводу
Грибальському Володимиру Івановичу,
Закритому акціонерному товариству "Галнафтохім",
компанії Дюпон де Немур,
регіональному представнику
Ільницькому Миколі Васильовичу,
фірмі БАСФ АГ в Україні.

1. ОЗИМА ПШЕНИЦЯ



Triticum

ЗНАЧЕННЯ

Пшениця – найважливіша продовольча культура. Не випадково озима пшениця є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд. осіб.

У хімічний склад зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини.

Найважливішим компонентом зерна є **білок**. Його вміст може коливатися від 8 до 22%. Всі найважливіші життєві процеси людини (обмін речовин, здатність рости і розвиватися, розмноження) пов'язані з білками. Замінити білки у харчуванні іншими речовинами неможливо.

У зерні пшениці найголовніше – це клейковинний білок.

Клейковина – це нерозчинний у воді пружно-еластичний гель, що утворюється при змішуванні розмеленого борошна з водою. Основу клейковини становлять спирто- і лужнорозчинні білки – гліадин і глютеїн. Жодний інший хлібний злак не має такого цінного поєднання цих двох важливих компонентів.

Основну частину зерна пшениці складають **вуглеводи**. Вони представлені в основному **крохмалем** (48–63%). Вуглеводи мають велике енергетичне значення у харчуванні людини.

Із вуглеводів, крім крохмалю, в зерні міститься 2–7% **цукрів** (в основному в зародку), а також 2–3% **клітковини**. Клітковина не розчиняється у воді і не засвоюється організмом. При виготовленні борошна вона залишається у висівках. Разом з тим, клітко-

вина відіграє важливу роль у травленні. Вона регулює діяльність кишківника, сприяє зниженню серцево-судинних захворювань, запобігає ожирінню людини. Тому висівки, одержані при виготовленні борошна, використовують для лікувальних цілей.

Жир складає в зерні пшениці в середньому 2% і розміщується в зародку і алейроновому шарі.

Хліб з пшеничного борошна відзначається високими смаковими властивостями, добре засвоюється. Він висококалорійний – в 100 г пшеничного хліба міститься 245–255 ккал. Зерно використовується для виробництва круп, макаронів, вермішелі, кондитерських виробів тощо. У промисловості зерно пшениці використовують для одержання крохмалю, спирту. Пшеничні висівки – висококонцентрований корм для всіх видів тварин.

Солому у подрібненому і запареному вигляді можна згодовувати тваринам. У 100 кг соломи міститься 20–22 кормові одиниці. Перспективнішим є використання соломи для виробництва паперу, картону. Найкраще використати солому для підвищення родючості ґрунтів – безпосередньо як добриво загорнути в ґрунт, чи для виробництва гною, компостів.

Озиму пшеницю використовують у зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленими кормами навесні після згодовування суріпиці, ріпаку і жита.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Пшениця належить до найбільш стародавніх культур. Археологічні дані свідчать, що в багатьох районах Азії, Європи, а також в Єгипті пшеницю вирощували за 5–7 тисяч років до нашої ери. Залишки зерен пшениці знайдено під час розкопок поселення VII тисячоліття до н.е. в долині річок Тигру і Євфрату. Зерно її знаходять в єгипетських пірамідах, у свайних будівлях Швейцарії і в багатьох стоянках людини.

Як зазначає Ю.Канигін, уже в VI тисячолітті до нашої ери високий рівень розвитку землеробства був на землях Аратти (Припонтида), тобто на території сучасної України. Тут аріями (від ар (санскр.) – земля, ґрунт) була започаткована перша хліборобська цивілізація. У ті часи єгиптяни купляли зерно пшениці в наших пра-

щурів. З тих пір українські землеробські технології поширювались по всьому світі, а Україна на віки залишилася землеробською державою.

Загальна світова площа озимої і ярої пшениці в 1998 р. становила 224 млн. га, або 32% від усіх зернових культур (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Посівні площі, урожайність, виробництво пшениці у світі і в окремих країнах у 1998 році

Країна	Площа посіву, млн га	Урожайність, ц/га	Виробництво зерна, млн т
Всього у світі	224,4	26,2	558,8
Україна	5,6	26,5	14,9
Австралія	11,5	19,1	21,9
Аргентина	4,6	21,7	10,0
Великобританія	2,04	75,6	15,5
Індія	25,6	25,6	66,0
Іран	7,0	17,1	12,0
Іспанія	1,9	28,5	5,3
Італія	2,31	36,0	8,3
Казахстан	9,1	5,2	4,7
Канада	10,8	22,7	24,4
Китай	30,0	36,7	110,0
Марокко	3,09	14,2	4,4
Нідерланди	0,14	73,8	1,0
Німеччина	2,8	72,1	20,2
Пакистан	8,35	22,4	18,7
Польща	2,63	36,2	9,5
Росія	26,2	10,3	27,0
США	23,9	29,1	69,4
Туреччина	9,4	22,3	21,0
Франція	5,24	76,0	39,9
Чехія і Словаччина	1,29	41,6	5,7
Японія	0,16	35,1	0,6

Світове виробництво пшениці останніми роками становить 570–580 млн. т (табл. 1.2) і за обсягами поступається лише зерновій кукурудзі (приблизно 600 млн. т (табл. 1.3).

Таблиця 1.2 – Виробництво зерна пшениці в світі, млн. т

Роки	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Виробництво	588	543	562	558	523	538	583	610	590	585	581	581	565	550

Таблиця 1.3 – Виробництво основних зернових у світі, млн. т

Роки	Пшениця	Кукурудза	Ячмінь	Овес	Жито
1997	610	575	154	31	24
1998	590	605	136	26	20
1999	585	552	128	24	20
2000	581	589	133	26	19
2001	581	599	142	27	23
2002	565	602	133	25	21
2003	550	618	136	27	15

Найбільше вирощують в Китаї – 30 млн. га, Індії – 26 млн. га, США – 24 млн. га, Канаді, Австралії – 11 млн. га. Основними виробниками у світі є країни ЄС–15, які збирають 95–105 млн. т щорічно, а також Китай – 90–110, Індія – 65–75, США – 60–70, Росія – 35–45 млн. т. В Україні вирощують, в основному, озиму пшеницю, посівна площа якої досягає 6–7 млн. га. Більше половини валового виробництва зерна припадає на зону Степу.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва (добрива, пестициди, регулятори росту, сорти) забезпечила значне зростання продуктивності посівів в Україні. Вжиті заходи забезпечили в 1986–1990 рр. найвищий за всю історію середньорічний збір зерна (49,4 млн. т), або майже по 1000 кг на душу населення, що свідчи-

ло про високу стабільність його виробництва. Урожайність пшениці зросла в ці роки до 37,9 ц/га, ця культура забезпечувала половину валового збору зерна – 24,5 млн. т. Однак, внаслідок економічної кризи, подальшого нарощування валового збору зерна не відбулося. 1990–2000 роки характеризувалися спадом виробництва. У 1996 році валовий збір становив лише 24,5 млн. т або знизився майже до рівня 1913 року (табл. 1.4). Урожайність пшениці знизилася до 23,2 ц/га, а валовий збір – до 13,5 млн. т. (табл. 1.5).

Таблиця 1.4 – Виробництво зерна в Україні

Рік	1990	1992	1994	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Площа, млн. га	14,5	13,8	13,2	12,5	13,8	12,5	12,6	14,6	14,2	14,2	
Валовий збір, млн.т	51,1	38,5	35,5	24,5	26,5	24,7	24,4	39,7	38,8	20,7	40,1
Урожайність, ц/га	35,1	27,9	26,8	19,6	20,8	19,7	19,4	27,1	27,3	14,1	29,5

У 2001 та 2002 рр. в Україні було зібрано понад 20 млн. т, що дозволило ввійти до десятки основних країн-виробників і стати одним із провідних світових експортерів пшениці. Проте неврожай 2003 року, коли було зібрано лише 3,6 млн. т, призвів до імпорту в Україну майже 3,6 млн. т продовольчої пшениці.

Потенціальні можливості пшениці значно вищі, про що свідчить рівень урожайності в 1998 році в інших країнах: Китай – 36,7 ц/га, Нідерланди – 73,8, Франція – 76,0 ц/га, Німеччина – 72,1 ц/га, Великобританія – 75,6 ц/га (табл. 1.1).

Рекордний урожай пшениці в Україні був зібраний в 1990 році – 30,4 млн. т, урожайність того року становила 40,1 ц/га.

Таблиця 1.5 – Площа посіву, урожайність і виробництво озимої та ярої пшениці в Україні

Рік	Площа посіву, млн. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, млн. т
1913	8,6	9,0	7,97
1940	7,2	11,6	8,41
1950	6,5	10,2	6,70
1955	8,6	16,5	14,24
1960	3,9	16,8	6,65
1965	7,8	20,1	15,79
1970	6,0	25,2	15,18
1975	8,0	22,2	17,75
1980	8,0	25,6	20,57
1990	7,6	40,1	30,37
1995	5,5	29,7	16,26
1996	6,0	23,2	13,55
1997	6,4	28,3	18,10
1998	5,5	26,5	14,60
1999	5,8	22,9	13,10
2000	5,2	19,8	10,20
2001	6,9	31,0	21,30
2002	6,8	30,4	20,60
2003	2,5	14,7	3,60
2004	5,0	32,6	16,4

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПШЕНИЦІ

Пшениця належить до родини тонконогових (Poaceae) роду Triticum. Найбільш поширені два її види: пшениця м'яка (Triticum aestivum) і пшениця тверда (Triticum durum).

Коренева система. Озима пшениця утворює добре розвинену, розгалужену кореневу систему мичкуватого типу. Основна маса її розміщується в орному шарі ґрунту, окремі корені проникають на глибину 1,5–2 м і більше. Із зародка насінини спочатку виростає 3–6 однаково розвинутих зародкових коренів, утворюючи первинну кореневу систему. У процесі росту з підземних стеблових вузлів, і найбільше з вузла кущіння, утворюються стеблові або вузлові корені, які складають основну масу кореневої системи пшениці. Як зародкові, так і стеблові корені добре розгалужуються і утворюють кореневу мичку. З початком кущіння кожний новий пагін утворює

свої вузлові (вторинні) корені. Загальна довжина коріння разом з кореневими волосками досягає у пшениці великих розмірів.

Розвиток кореневої системи залежить від низки чинників. За меншої вологості ґрунту корені проникають на більшу глибину. На перезволожених ґрунтах, внаслідок погіршення газообміну, корені розвиваються слабо й лише в поверхневих шарах. Найкраще ростуть корені при вологості ґрунту 60–70% від повної вологоємкості.

Розвиток кореневої системи залежить від біологічних особливостей сорту. При зниженні температури відносно краще ростуть корені, при підвищенні – надземні органи. На родючих ґрунтах і після кращих попередників коренева система менш розвинута порівняно з надземними органами, ніж на бідних ґрунтах. Азотні добрива сприяють кращому росту надземної маси, а фосфорні – коренів рослин. Дещо поліпшують розвиток коренів і калійні добрива.

Коренева система має надзвичайно важливе значення в житті рослини – через неї надходять поживні речовини і вода.

Стебло. Ріст зачаткового стебла починається з часу проростання зерна. У пшениці воно має назву соломина; яка складається з 4–7 міжвузлів, розділених стебловими вузлами. Росте стебло у висоту за рахунок поділу клітин біля вузлів. Його міжвузля видовжуються і потовщуються. Одночасно стебло росте і верхівкою всередині листкової трубки. Кожне наступне міжвузля довше за попереднє. Найвищий приріст стебла за добу може становити 5–7 см, і припадає він на період перед виколошуванням. Після закінчення цвітіння ріст стебла зовсім припиняється.

Висота стебла залежить від біологічних особливостей сорту, родючості ґрунту, удобрення, вологості, густоти стояння та ін. Вважається, що найбільшу потенціальну продуктивність мають коротокостеблові сорти із співвідношенням маси зерна до соломи, як 1:1.

Листок пшениці складається з листкової пластинки та листкової піхви, яка щільно охоплює стебло. В місці переходу піхви у листкову пластинку є язичок, що запобігає затіканню у піхву води, потраплянню пилу тощо. По боках язичка є вушка. За вушками і язичком пшеницю відрізняють від інших злаків до викидання рослинами суцвіть. Найперше утворюються прикореневі листки, які формуються з підземних вузлів. Пізніше з надземних вузлів ростуть стеблові листки.

Листки виконують важливу фізіологічну функцію в житті рослини, забезпечуючи проходження процесу фотосинтезу, транспірації і газообміну. Чим більша асиміляційна поверхня, тим вища продуктивність рослин. Площа поверхні листків на 1 га в озимої пшениці може становити 30–60 тис.м^2. Крім того, листки пшениці є тимчасовим сховищем запасних поживних речовин, а також частково виконують і механічні функції, укріплюючи міцність стебла.

Розміщення листків з меншим кутом відхилення відносно стебла сприяє кращому проникненню сонячного світла і зростанню інтенсивності фотосинтезу. Продуктивність роботи одиниці листкової поверхні на III, IV, VIII етапах органогенезу значно вища у високопродуктивних сортів. Найбільше значення має добрий функціональний стан верхнього (останнього) листка, який дає до 70% асимілянтів.

Суцвіття. В пшениці суцвіття – колос, який складається з членистого стрижня і колосків. На кожному виступі колосового стрижня міститься по одному багатоквітковому колоску. Загальна їх кількість коливається від 16 до 22 шт. Довжина колоса, кількість колосків у ньому залежить від сортових особливостей і технології вирощування.

Колосок складається з двох колоскових лусок, які захищають від пошкоджень квітки, а потім зерна, які з них розвиваються. Луски відрізняються кольором, опушенням і формою, що є основою визначення різновидностей і сортів пшениці. Між колосовими лусками розміщується одна або декілька квіток. Кожна квітка у пшениці з обох боків прикривається двома квітковими лусками – зовнішньою і внутрішньою. Зовнішня у остистих сортів закінчується остюком, у безостих – остюковим відростком. Між квітковими лусками містяться найважливіші частини квітки – зав'язь з дволопатевою приймочкою і три тичинки з пиляками. Першими починають цвісти квітки середньої частини колоса, а потім зона цвітіння поширюється по всьому колосу. В колоску першими зацвітають дві нижні квітки, а через 1–2 дні – решта (третя, четверта і т.д.). Квітки, що цвітуть першими, формують найкрупніше зерно. Залежно від місця розміщення колоска в колосі та умов вирощування, в ньому може утворитися від 1 до 6 зернівок.

Плід. У пшениці плід є одночасно насіниною і має назву зернівка. Зовні зернівка вкрита плодовою і насінною оболонками. Вони

захищають зерно від впливу чинників зовнішнього середовища і пошкодження хворобами та шкідниками. Маса оболонок становить 7–8% маси сухої речовини зерна, а з цієї кількості на частку плодової оболонки припадає 70–85%.

Під оболонками в нижній частині зерна розміщується зародок. Його маса становить 1,5–3,0% від маси зернівки. При помелі зерна зародки разом з оболонками відходять у висівки. Зародок має щиток, що є сім'ядолею зернівки, і призначений для вбирання поживних речовин з ендосперму.

Найбільшу частину зернівки пшениці займає ендосперм. Зовнішній (алейроновий) шар клітин ендосперму багатий на азотні сполуки. Проте білок цього шару не еластичний і не пружний, тому домішування його до борошна знижує якість останнього. За товщиною алейроновий шар майже дорівнює оболонкам зернівки.

Під алейроновим шаром міститься основна (борошниста) частина ендосперму. Вона складається з клітин, наповнених крохмальними зернами, в проміжках між якими містяться білкові речовини переважно у вигляді клейковини. На ендосперм разом з алейроновим шаром припадає близько 90% ваги зернівки пшениці.

Найбільше в зерні вуглеводів, основною складовою частиною яких є крохмаль. Вміст білка коливається від 10 до 16%, жиру – близько 2%.

ФАЗИ РОСТУ І ЕТАПИ ОРГАНОГЕНЕЗУ

■ **Ріст і розвиток рослин**. Озима пшениця протягом вегетаційного періоду проходить відповідні фази розвитку, пов'язані з утворенням нових органів або їх формуванням. Проходження фаз розвитку, інтенсивність росту та продуктивність рослин перебуває в певній залежності від умов існування. Найкраще розвиваються рослини при оптимальному забезпеченні необхідними факторами життя і високоякісному виконанні всіх агротехнічних заходів.

Особливістю озимої пшениці є те, що при сівбі її навесні, одержують добрі сходи, рослини кущаться, але не утворюють стебла і колоса. Для нормального росту і розвитку озима пшениця повинна пройти стадію яровизації за певної температури (0–3°С) впродовж 35–60 днів.

У процесі розвитку озима пшениця проходить такі основні фази: сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, достигання (молочна, воскова і повна стиглість).

■ **Сходи**. Найінтенсивніше насіння озимої пшениці проростає за температури 20–25°С. Сходи з'являються в даному випадку через 7–8 днів. Проте оптимальна температура для одержання максимальної кількості сходів значно менша, ніж для ростових процесів і повинна бути в межах 12–17°С.

Вихід першого листка на поверхню ґрунту характеризує не тільки фазу сходів, а й перехід рослини в якісно новий стан. Якщо до цього ріст коренів і зародкового стебла забезпечувався запасними речовинами ендосперму, то з появою зеленого листка в рості беруть участь пластичні речовини, що утворюються в результаті фотосинтезу. Тривалість фази сходів у нормальних умовах коливається від 15 до 25 днів.

При пізніх строках сівби рослини входять у зиму, маючи на рослині один-три листки. В такому випадку фаза сходів продовжується навесні при відновленні вегетації, а її загальна тривалість разом з періодом зимового спокою може становити 100–150 днів.

Одержання високої польової схожості – одне з найважливіших завдань агротехніки, оскільки від неї залежить подальший догляд за посівами і рівень майбутнього врожаю. При вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією польова схожість повинна становити 80–90%, тоді як у господарствах, згідно з статистичними даними, вона не перевищує 50–70%, тобто до половини насіння не дає сходів.

■ **Кущіння**. Характерною біологічною особливістю хлібних злаків є властивість кущитись. Кущіння – це поява бокових пагонів та вузлових коренів у рослин. Воно наступає після утворення 3–4 листків. Найсприятливіша температура для кущіння озимої пшениці 13–18°С, а за 2–4°С кущіння майже призупиняється. Вузол кущіння є основним органом, при його відмиранні рослина гине. У ґрунті він розміщується на глибині 1,5–3,0 см і витримує морози до мінус 17–20°С.

Залежно від строку сівби буває осіннє і весняне кущіння. Число стебел на одній рослині прийнято називати коефіцієнтом кущіння.

За кількістю стебел на одній рослині визначають загальну кущистість, а за кількістю стебел, які дають урожай – продуктивну. Дослідження А.І. Носатовського показали, що за два місяці вегетації при теплій погоді і достатніх запасах в ґрунті поживних речовин і води одна рослина може дати до сотні пагонів.

У звичайних умовах високі врожаї формуються за продуктивної кущистості 2–3 стебла. Коефіцієнт кущіння і необхідну густоту продуктивного стеблестою (500–700 шт./м^2) можна регулювати з допомогою агротехніки. Загортання насіння на глибину понад 4 см зменшує процес пагоноутворення. Інтенсивність кущіння падає за високих норм висіву, недостатнього забезпечення рослин поживними речовинами і вологою. Кущистість озимої пшениці – це також сортова особливість.

Здатність зернових кущитись потрібно розглядати як позитивну властивість. Більша частина сортів 30–50% урожаю формують на бокових стеблах. На зріджених посівах частка бічних продуктивних пагонів становить до 60–70% урожаю зерна.

■ **Вихід в трубку**. Початком фази вважають момент, коли на головному пагоні з'являється перший стебловий вузол на відстані 2–5 см від поверхні ґрунту. Наступає ця фаза через 25–35 днів після відновлення весняної вегетації. Триває 25–30 днів. Холодна й хмарна погода сповільнює ріст стебла.

Під час виходу в трубку інтенсивно наростає вегетативна маса. Формуються генеративні органи. Тому в цей період росту пшениці необхідно максимум води і поживних речовин. Нестача їх у ґрунті призводить до значного зниження врожаю.

Встановлено, що для одержання високопродуктивних посівів площа листкової поверхні на 1 га повинна становити 50–60 тис.м^2 і більше. Величина листкової поверхні і тривалість її фотосинтетичної діяльності залежить від удобрення, норми висіву, сорту та інших агротехнічних заходів. Особливо важливо забезпечити високу фотосинтетичну активність верхнього листка, який дає до 70% асимілянтів.

■ **Колосіння**. Одночасно з інтенсивним ростом стебла, внаслідок різкого видовження передостаннього міжвузля, відбувається

вихід колоса з піхви верхнього листка, що означає настання фази колосіння. Продовжується формування репродуктивних органів, наростання вегетативної маси і сухої речовини. Інтенсивність ростових процесів залежить від забезпеченості вологою і елементами живлення. Це найбільш ефективний період для обробітку посівів фунгіцидами (тілт, рекс, фалькон, альто-супер та ін.) з метою захисту озимої пшениці від хвороб.

■ **Цвітіння**. За нормальних умов вегетації через 4–5 днів після виколошування настає цвітіння, яке триває 3–6 днів. Починається цвітіння з середини колоса й поступово переходить до низу і верхівки колоса. У колоску спочатку цвітуть бокові (нижні) квітки, а потім середні. За перших строків цвітіння утворюється найвиповненіше зерно. Пшениця в основному самозапильна культура.

На якість зерна дуже впливають метеорологічні умови в період від запилення до фази повної стиглості зерна. Висока температура повітря посилює дихання рослин, спричинюючи надмірні витрати вуглеводів, внаслідок чого збільшується нагромадження білка в зерні. За нижчої температури дихання рослин послаблюється, збільшується нагромадження вуглеводів.

■ **Фази стиглості**. Після цвітіння і запліднення із стінок зав'язі утворюється оболонка зернівки. Ріст стебла, листків і коренів майже припиняється і пластичні речовини надходять тільки до зерна. Період формування зерна триває 12–16 днів і під кінець цього періоду відмічають настання молочної стиглості. Зерно в цій фазі уже нормальної величини, але ще зелене, молокоподібної консистенції. Вологість зерна в молочній фазі стиглості – 60–40%.

У восковій фазі стиглості консистенція зерна нагадує віск, вологість зерна становить 40–20%. В кінці цієї фази зерно набуває нормального забарвлення, надходження поживних речовин у зерно і його ріст припиняється. У цей період починають роздільне збирання.

За повної стиглості вологість зерна знижується до 20–14%, воно стає твердим і втрачає зв'язок з материнською рослиною. Збирати озиму пшеницю можна прямим комбайнуванням. У разі запізнення з обмолотом найбільш цінне зерно, яке достигає раніше, легко осипається, що призводить до втрат урожаю.

Етапи органогенезу

Фенологічні спостереження фіксують основні фази розвитку пшениці, проте вони не відображають складних процесів формування нових органів. Кожний орган, як і рослина в цілому, проходить декілька етапів під час свого індивідуального розвитку (органогенезу).

Органогенез – формування органів рослини в їх ембріональному зародковому стані. Куперман Ф.М. виділила 12 етапів органогенезу озимої пшениці. *Знаючи відповідність фаз розвитку етапам органогенезу, можна цілеспрямованіше застосовувати агротехнічні заходи і впливати на необхідний елемент продуктивності – збільшувати кількість рослин чи стебел на 1 м², кількість зерен в колосі і колоску, масу 1000 зерен, якість зерна та ін.* (табл. 1.6, 1.7).

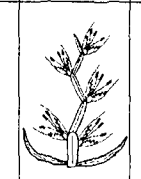
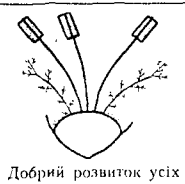
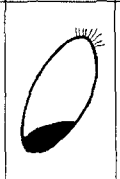
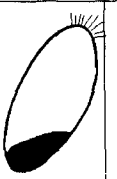
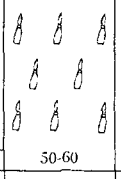
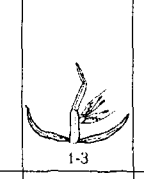
У рослин озимої пшениці **перший етап** органогенезу починається з проростання насіння і закінчується утворенням другого листка. Конус наростання ще недиференційований на окремі органи. Тривалість цього етапу 20–30 днів. Поки рослини не завершать стадію яровизації, конус наростання, як правило, залишається в стані першого етапу органогенезу. В цей період встановлюється початкова густота рослин.

На **другому етапі** росте конус наростання за рахунок витягування його верхньої частини. Відсутність нормального співвідношення найважливіших елементів живлення призводить до затримки диференціації конуса на вузли, міжвузля і листки. Ріст стебла, його стійкість до вилягання, таким чином, визначаються дуже рано – умовами росту на другому етапі органогенезу.

На другому етапі з бруньок розвиваються пагони кущіння. Відбувається розвиток вузлових (вторинних) коренів. Залежно від строків сівби і метеорологічних умов, цей етап проходить восени і частково навесні. Тривалість етапу 35–40 днів.

Третій етап органогенезу настає, як правило, на самому початку весняної вегетації. Цей етап характеризується витягуванням верхньої частини конуса, наростанням і диференціацією нижньої його ділянки на окремі сегменти, зачатки майбутніх члеників стрижня колоса. Чим більше сегментів формується на III етапі,

Таблиця 1.6 – Схема можливого впливу на певні елементи продуктивності озимої пшениці залежно від фази розвитку та етапу органогенезу

Можливі втрати врожаю	20-30%	10-30%	20-30%	20-30%	15-25%	20-30%			20-50%	10-15%	10-15%	20-30%
Елемент структури врожаю	Польова схожість, %	Коефіцієнт кущіння	Кількість членників колосового стрижня, шт.	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість квіток у колоску, шт.	Фертильність квіток			Озерненість колоса, шт.	Розмір зерівки, довжина	Маса зерівки, товщина і ширина	Маса зерна з колоса,г
Можливе збільшення елементів продуктивності завдяки інтенсивній технології	 80-90	 2,0-3,0	 23-25	 22-24	 4-5 і більше	 Добрий розвиток усіх органів квітки			 50-60	 довша	 M_{1000}-40-50г	1,0-1,6
зростання	 50-60	 1,0-1,5	 17-18	 14-16	 1-3	 Частина квіток недорозвинута			 20-25	 менша	 M_{1000}-35-40г	0,7-0,9
Етап органогенезу	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Фаза росту	Проростання насіння, сходи	Третій листок, початок кущіння	Кущіння	Початок виходу в трубку	Вихід в трубку	Стеблування		Колосіння	Цвітіння	Формування зерна	Молочна стиглість	Воскова і повна стиглість
Код ЄС	00-12	13-21	25-29	30-31	32-49			51-59	61-69	70	71-77	83-91
Тривалість періоду, днів	7-14	44-52		12-14	30-36			5-7	3-6	11-14	22-25	7-10

Таблиця 1.7 – Класифікація фаз розвитку, закладання та формування органів рослин, елементів структури врожаю і можливості інтенсивної технології озимої пшениці

Фенологічна фаза росту	За Келлером, Багліоні	За Фікесом	Міжнародна шкала ЄС	Етапи органогенезу за Куперман		Які елементи продуктивності можна змінити?	Якими агротехнічними заходами підвищується продуктивність рослин?
				номер стапу	формування органів в ембріональному стані		
1	2	3	4	5	6	7	8
Проростання			00-10		–	Польова схожість має бути в межах 70-90%	Попередник, підготовка ґрунту, тип сошника, спосіб сівби, глибина сівби, норма висіву, удобрення та ін.
Суха насінина			00				
Поява зародкового коріння			05				
Поява колеоптиле			07				
Сходи			10-19		Формування конуса наростання, але він ще недиференційований	Польова схожість, розвиток кореневої системи, одночасність сходів та створення вихідних умов для дружного, рівновеликого росту рослин	Високоякісний передпосівний обробіток ґрунту, загортання насіння на одну глибину (2-3 см), анкерний сошник, внесення добрив під оранку
Вихід колеоптиле на поверхню ґрунту	A	1	10	I			
Фаза першого листка	B	1.1	11	I			
Фаза другого листка	C	1.2	12	I			
Фаза третього листка	D	1.3	13	II	Початок інтенсивної диференціації конуса наростання. Закладаються зачаткові стеблові вузли і міжвузля, листки у вигляді валиків	Висота рослин, кількість листків, коефіцієнт кущіння, зимостійкість	Попередник, строки сівби, норма висіву, достатні запаси P_2O_5 і K_2O у ґрунті. Коефіцієнт кущіння можна значно збільшити внесенням хлормекватхлориду (1,5–2,0 л/га) на стадії 21-25
Фаза четвертого і наступних листків		1.4-1.9	14-19	II			
Кущіння			20-29	II			
Боковий пагін у піхви листка			20				
Початок кущіння, рослини одностеблові	E	2	21	II			

Продовження табл. 1.7.

1	2	3	4	5	6	7	8
Повне кущіння, розвинуто до шести стебел	F	3	25	III	Диференціація головної осі зародкового суцвіття на зачатки майбутніх члеників колосового стрижня	Кількість члеників колосового стрижня, довжина колоса	Підживлення азотними добривами (N_{30-60}) збільшує кількість сегментів колосового стрижня
Кінець кущіння, розвинута максимальна кількість стебел, листкові піхви видовжуються	G	4	29	III			
Вихід у трубку			30-49	IV	Утворення конусів наростання другого порядку – формування колоскових горбочків. Зміна колоскових горбочків у колос другого порядку (гілкування колоса) відбувається на IV етапі при посиленому азотному живленні та зниженні температури до 10-12°С	Кількість колосків у колосі, формування більшої кількості синхронно розвинутих стебел - продуктивне кущіння. Після проходження IV етапу збільшити довжину колоса і кількість колосків у ньому майже неможливо	Внесення азоту (N_{60-90}) може подвоїти кількість зерен у колосі. Внесення хлормекватхлориду, тераалу проти вилягання. Внесення гербіцидів. Внесення фунгіцидів (байлетон, фундазол, дерозал)
Початок виходу в трубку	H	5	30				
Поява першого вузла	I	6	31	IV			
Поява другого вузла, початок стеблування	J	7	32	V	Закладання покривних органів квітки, тичинок, маточки і приймочок	Кількість квіток у колосках може зрости з 2-3-х до 4-5 шт.	Високий рівень забезпечення азотом
Поява 3-6-го вузла, стеблування		7	33-36	VI	Закінчення диференціації всіх частин колоса. Формування пилякків (мікроспорогенез) та приймочок (мегаспорогенез)	Фертильність квіток (здатність їх до запилення)	Високий рівень забезпечення елементами живлення, особливо фосфором
Останній листок виходить із піхви	K	8	37	VI-VII	Інтенсивний ріст у довжину члеників колосового стрижня, покривних органів колосків і квіток. Гаметофітогенез, формування яйцеклітин і цилкових зерен	Фертильність квіток. Щільність колоса (при сонячній погоді колос щільний, а при хмарній - нещільний)	Дотримання всього комплексу технологічних вимог. Обробіток фунгіцидами (тілт, альтосупер, рекс, фалькон, імпакт та ін.) підвищує урожай на 20-30%
Поява язичка в останнього листка		9	39	VII			
Набухання піхви верхнього листка	M	10.1	45	VII			
Піхва лопається і з'являється колос		10.1	47-49	VII			

Продовження табл 1 7

1	2	3	4	5	6	7	8
Колосіння			51 59	VIII	Гаметогенез завершення процесів формування всіх органів суцвіття і квітки Продовжує рости найбільше верхнє міжвуззя	Фертильність квіток	Своєчасне азотне підживлення (N_{30-45}) забезпечує формування виповненого зерна з високим вмістом білка і клейковини Обробіток фунгіцидами (фолікур БТ фалькон та ін)
Початок колосіння видно першим колосок	N	10 2	51				
Виколосилось половина колоса		10 3	55	VIII			
Видно більшу колос	O	10 5	59	VIII			
Цвітіння			61 69		Цвітіння запилення утворення зиготи (зиготогенез)	Озерненість колоса Припиняється наростання вегетативної маси рослина переходить від вегетативного до репродуктивного розвитку	Дотримання всіх вимог технології Добрий фітосанітарний стан посівів Площа листкової поверхні в межах 50 70 тис м² га
Початок цвітіння у середині колоса з являються перші пиляки	P	10 5 1	61	IX			
Повне цвітіння більшість колосів мають достиглі пиляки		10 5 2	65	IX			
Кінець цвітіння більшості колосків відцвіли пиляки засохли	Q	10 5 3	69	IX			
Формування зерна Вміст зернівки водянистий			70	X	Ріст і формування зерівки зародок і ендосперм збільшуються у розмірах	Розмір зерівки (товжина ширина для сорту на наступних етапах уже не збільшується)	Потужний індивідуальний розвиток кожної рослини озимої пшениці у сукупності агробіоценозу
Молочна стиглість	R	10 5 4	71 77	XI	Нагромадження поживних речовин у зерівці Зерівки ростуть у товщину і ширину Вміст зерівки молокоподібний	Маса 1000 зерен Натура зерна	Продовження періоду активної діяльності фотосинтетичного апарату за допомогою інтенсивної технології
Рання молочна стиглість			73	XI			
Середня молочна стиглість	S	11 1	75	XI			
Пізня молочна стиглість			77	XI			

Закінчення табл. 1 7

1	2	3	4	5	6	7	8
Воскова стиглість			83 90	XII	На початку XII етапу продовжується нагромадження пластичних речовин у зерні	Маса зерівки	Інтенсивна технологія забезпечує високу урожайність і якість зерна
Рання воскова стиглість			83	XII			
Воскова стиглість	T	11 2	85	XII			
Жовта стиглість	U V	11 3	87	XII			
Повна стиглість			91 99	XII	Перетворення пластичних речовин у запасні	Маса зерівки Схожість насіння	Для одержання зерна з високою схожістю необхідно застосовувати спеціальну технологію для насінницьких посівів
Зерівка тверда рослина вимирає повністю висохла	V	11 4	91	XII			
Мертва стиглість	W		92	XII			
Період спокою зерівок			95	XII			
Життєздатні зерівки здатні проростати на 50%			96	XII			
Вихід зерівок із періоду спокою			97	XII			
Виникнення другого періоду спокою			98	XII			
Втрата другого періоду спокою			99	XII			

тим більше може бути членників колосового стрижня, довшим буде колос, більше може утворитись у майбутньому колосків. Добра заправка ґрунту елементами живлення під оранку і ранньовесняне підживлення азотними добривами сприяє збільшенню числа членників, а отже і колосків у колосі. Довжина і продуктивність колоса зростають також при тривалішому перебуванні рослин на цьому етапі органогенезу.

Четвертий етап збігається з початком виходу рослин в трубку. Це критичний період для озимої пшениці щодо забезпечення вологою і поживними речовинами, які потрібні як для росту вегетативної маси, так і для закладання колоскових горбків. Від них залежить кількість колосків у колосі. Вчасне внесення добрив майже подвоює озерненість колоса, особливо за помірної температури. Після проходження IV етапу збільшити розміри колоса і число колосків у ньому вже неможливо. Підживлення забезпечує також виживання більшої кількості колосоносних синхронно розвинутих стебел.

П'ятий етап збігається за часом з ростом другого міжвузля. Він характеризується початком формування квіток у колоску. В колоску може утворюватись до 7–9 квіткових горбочків. Першими починають диференціюватись колоскові горбочки в середній частині колоса, а потім процес іде вверх і вниз уздовж осі. Добра забезпеченість рослин поживними речовинами, вологою, світловий день тривалістю не менше 13–15 годин за температури 15–20°С забезпечують закладання більшої кількості добре розвинутих квіток в колосках і колосі.

За даними Ф.М. Куперман, якщо при переході до п'ятого етапу підсилити живлення рослин, то можна зменшити розрив в темпах формування двох перших і розміщених вище квіток у колосках. Тоді більше квіток у колоску буде утворювати повноцінне зерно, зросте озерненість колоска і колоса. Коли замість звичайних 2–3 квіток буде нормально розвинуто 4–5 квіток і в них утворяться зернівки, то урожайність зросте вдвічі.

Шостий етап проходить у рослин, коли вони перебувають у фазі стеблування, і співпадає за часом з інтенсивним ростом третього-п'ятого міжвузлів стебла. Він характеризується формуванням маточок, пилкових зерен, зародкового мішка й стовпчика приймочки. В цей період особливо важливе значення має вирівняність

стеблостою рослин, а також відсутність бур'янів, які затінюють посіви пшениці. Фосфорні добрива, внесені під оранку, позитивно впливають на формування генеративних органів ще й на шостому етапі. Закінчується диференціація всіх частин колоса.

Сьомий етап співпадає з ростом останніх міжвузлів. Йде інтенсивний ріст у довжину всіх органів колоса. В кінці етапу колос досягає характерних для сорту розміру та форми і міститься у піхві останнього листка. На цьому етапі визначається щільність колоса, яка залежить від метеорологічних умов. В роки з великою кількістю опадів і хмарних днів колос буде більш рихлий, ніж в роки з безхмарними днями і дефіцитом вологи.

Восьмий етап збігається з фенофазою колосіння. На цьому етапі відбувається завершення процесів гаметогенезу і формування колоса, квіток. Продовжує рости найбільше верхнє міжвузля.

Своєчасне азотне підживлення забезпечує формування виповненого зерна з високим вмістом білка і клейковини.

Дев'ятий етап включає цвітіння, запилення, запліднення, утворення зиготи і початок формування ендосперму. Припиняється наростання вегетативної маси. Цей етап ділить життя рослини на два періоди – вегетативний і репродуктивний.

На **десятому етапі** формуються зернівки. За рахунок надходження пластичних речовин з листків і стебла зародок та ендосперм збільшуються у розмірах. В кінці етапу зерно досягає типових для кожного сорту форм. На наступних етапах довжина зернівки уже не збільшується.

Одинадцятий етап збігається з фазою молочної стиглості. Йде інтенсивне нагромадження пластичних речовин у зернівці. Зменшується вологість зерна, відбувається його ріст в товщину і ширину. Добра забезпеченість вологою і елементами живлення в поєднанні з невисокою (не більше 25°С) температурою збільшує масу 1000 зерен і урожайність.

Дванадцятий етап органогенезу за часом співпадає з воковою стиглістю зерна. На початку етапу продовжується нагромадження пластичних речовин у зерні, яке поступово слабшає і повністю припиняється в кінці етапу. Зернівка перестає збільшуватися за розмірами і масою. Поживні речовини зернівки перетворюються на запасні.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Всебічне вивчення вимог зернових до чинників життя є основою розробки високоврожайних ресурсоощадних технологій. Вимоги до температури, вологи, світла, забезпечення поживними речовинами та ін. впродовж вегетації змінюються. Агроном досягне запланованого врожаю, якщо зможе поєднати технологію вирощування з конкретними гідротермічними умовами року і внести відповідні корективи. Для цього необхідно знати оптимальні параметри природних чинників.

■ **Вимоги до температури**. Озима пшениця з групи зернових досить холодостійка культура. Насіння починає проростати за температури у посівному шарі ґрунту 1–2°С. Сходи при цьому з'являються пізно і недружно. Оптимальна температура проростання пшениці перебуває в межах 12–20°С. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи за такої температури з'являються на 5–6-й день. Якщо температура вища 25°С, висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами. Кращі строки сівби припадають на період з середньодобовими температурами повітря 14–17°С.

Взимку добре загартовані восени рослини зимостійких сортів витримують зниження температури на глибині вузла кущіння до мінус 19–20°С. Достатній сніговий покрив захищає рослини навіть у разі зниження температури до мінус 35–40°С.

Шар снігу 10 см і більше повністю захищає рослини від вимерзання навіть за 30°С морозу (табл. 1.8). Це зона безпечних значень температури. У табл. 1.8 виділено зону ризику, тобто температури, за яких рослини можуть загинути. За наявності шару снігу тільки 2 см озима пшениця здатна витримувати зниження температури повітря до мінус 20–26°С. Температура в зоні вузла кущіння при цьому буде становити мінус 15,2–19,9°С. У випадку навіть короткотривалого перебування рослин у цій зоні температур потрібно негайно відібрати моноліти для остаточного визначення стану рослин.

І нарешті, сильні морози (25–30°С) за відсутності снігового покриву чи мінімальній його товщині (1–4 см) спричинять загибель рослин озимої пшениці навіть морозостійких сортів. Це так звана температурна зона вимерзання.

Таблиця 1.8 – Залежність мінімальної температури грунту на глибині вузла кущіння від середньодобової температури повітря і висоти снігового покриву (за В.М.Личикаки), °С

Середньодобова температура повітря °С	Висота снігового покриву, см											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-1	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	-0	-0
-2	-1,3	-1,3	-1,2	-1,1	-1,1	-1,0	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	-0	-0
-3	-2,1	-2,1	-2,0	-1,9	-1,8	-1,6	-1,4	-1,0	-0,7	-0,5	-0,4	-0,4
-4	-3,0	-2,8	-2,7	-2,5	-2,4	-2,2	-2,0	-1,6	-1,1	-1,0	-0,9	-0,9
-5	-3,9	-3,7	-3,5	-3,3	-3,1	-2,8	-2,6	-2,3	-1,9	-1,7	-1,5	-1,4
-6	-4,8	-4,6	-4,3	-4,0	-3,8	-3,5	-3,3	-3,0	-2,6	-2,3	-2,0	-1,9
-7	-5,6	-5,2	-5,1	-4,8	-4,5	-4,2	-3,9	-3,5	-3,2	-2,8	-2,5	-2,4
-8	-6,5	-6,2	-5,9	-5,5	-5,2	-4,8	-4,5	-4,2	-3,8	-3,4	-3,0	-2,9
-9	-7,3	-7,0	-6,7	-6,3	-5,9	-5,5	-5,1	-4,6	-4,1	-3,8	-3,6	-3,5
-10	-8,2	-7,8	-7,4	-7,0	-6,6	-6,2	-5,8	-5,2	-4,5	-4,3	-4,1	-4,0
-11	-9,1	-8,7	-8,2	-7,8	-7,3	-6,9	-6,4	-5,8	-5,3	-4,9	-4,6	-4,5
-12	-10,0	-9,5	-9,0	-8,5	-8,0	-7,5	-7,0	-6,6	-6,1	-56	-5,1	-5,0
-13	-10,8	-10,3	-9,8	-9,3	-8,7	-8,1	-7,6	-7,1	-6,7	-6,2	-5,7	-5,6
-14	-11,7	-11,1	-10,5	-10,0	-9,4	-8,8	-8,3	-7,7	-7,2	-6,7	-6,2	-6,1
-15	-12,5	-11,9	-11,2	-10,6	-10,0	-9,5	-8,9	-8,4	-7,8	-7,2	-6,7	-6,6
-16	-13,4	-12,7	-12,0	-11,3	-10,7	-10,0	-9,4	-8,8	-8,3	-7,8	-7,2	-7,1
-17	-14,3	-13,6	-12,8	-12,1	-11,4	-10,8	-10,1	-9,5	-9,0	-8,4	-7,8	-7,7
-18	-15,2	-14,5	-13,7	-13,0	-12,2	-11,5	-10,9	-10,3	-9,6	-9,0	-8,3	-8,2
-19	-16,1	-15,3	-14,5	-13,7	-12,9	-12,3	-11,8	-11,0	-10,2	-9,5	-8,8	-8,7
-20	-16,9	-16,0	-15,2	-14,4	-13,5	-13,1	-12,7	-11,7	-10,7	-10,0	-9,3	-9,2
-21	-17,7	-16,9	-16,0	-15,1	-14,2	-13,6	-13,0	-12,2	-11,3	-10,6	-9,9	-9,8
-22	-18,5	-17,6	-16,7	-15,9	-15,0	-14,2	-13,4	-12,7	-11,9	-11,2	-10,4	-10,3
-23	-19,4	-18,4	-17,5	-16,6	-15,7	-14,8	-14,0	-13,2	-12,5	-11,7	-10,9	-10,8
-24	-20,3	-19,3	-18,3	-17,3	-16,4	-15,5	-14,6	-13,8	-13,0	-12,2	-11,4	-11,3
-25	-21,1	-20,1	-19,1	-18,1	-17,1	-16,2	-15,2	-14,4	-13,6	-12,8	-11,9	-11,9
-26	-22,0	-21,0	-19,9	-18,9	-17,8	-16,9	-15,9	-15,1	-14,2	-13,3	-12,4	-12,4
-27	-22,9	-21,8	-20,7	-19,6	-18,5	-17,5	-16,5	-15,7	-14,8	-13,8	-12,9	-12,8
-28	-23,8	-22,6	-21,5	-20,3	-19,2	-18,1	-17,1	-16,2	-15,3	-14,4	-13,5	-13,4
-29	-24,4	-23,3	-22,3	-21,1	-19,9	-18,8	-17,7	-16,8	-15,9	-15,0	-14,0	-13,8
-30	-25,8	-24,0	-23,1	-21,8	-20,6	-19,5	-18,4	-17,4	-16,5	-15,5	-14,5	-14,3

- температурна зона безпеки

- температурна зона ризику

- температурна зона вимерзання

Перерослі рослини, на яких сформувалося по 5–6 пагонів, нестійкі проти низьких температур. Стійкість проти низьких температур зменшується в кінці зими або на початку весни внаслідок періодичного відтавання-замерзання ґрунту і розгартування рослин. В цей період озима пшениця може загинути від невеликих морозів (мінус 6–8°С). *Незагартовані восени* рослини у разі різкого похолодання (приморозки -6–10°С) теж можуть пошкоджуватися. Восени рослини припиняють вегетацію, а навесні відновлюють її за температури повітря 3–5°С.

Впродовж усіх фаз вегетації пшениця росте найбільш інтенсивно за температури повітря 20–25°С. Короткочасна спека з підвищенням температури до 35–40°С, при достатніх запасах вологи, не завдає їй великої шкоди. Припиняється приріст сухих речовин у разі збільшення температури понад 40°С.

■ **Вимоги до вологи.** Озима пшениця вимоглива до вологи культура. Її насіння для набухання потребує 55–60% води від своєї ваги. За недостатньої вологості ґрунту рослини не кущаться і різко знижують продуктивність. Найбільш негативно впливає на врожай озимої пшениці нестача вологи в період виходу в трубку – колосіння, а також наливу зерна, коли потреба рослин у воді максимальна. Оптимальні умови для росту і розвитку створюються за вологості ґрунту не менше 75–80% від польової його вологоємкості. За період вегетації озима пшениця залежно від умов вирощування витрачає 2500–4000 м^2 води з 1 га. Транспіраційний коефіцієнт її становить 300–500.

Весняні опади сприяють інтенсивному росту вегетативної маси і створюють добрі умови для утворення нових пагонів. З часу відновлення весняної вегетації до колосіння, озима пшениця витрачає близько 70% загальної потреби води за вегетацію, в період від цвітіння до воскової стиглості зерна – 20%.

Озима пшениця негативно реагує і на перезволоження. Якщо воно короткочасне і температура повітря невисока, то рослини не знижують темпів росту. Тривале перезволоження сповільнює ріст, можливе загнивання кореневої системи, листки набувають блідо-зеленого кольору. Надлишок вологи легше переноситься рослинами молодого віку. Осіннє перезволоження зменшує морозостійкість і зимостійкість.

Велика кількість опадів у весняно-літній період сприяє сильному росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів і зниження врожайності.

Надмірна кількість опадів у період формування і достигання зерна призводить до ураження хворобами та зниження якості зерна.

■ **Вимоги до світла.** Сонячне світло – основне джерело енергії для всіх фотосинтезуючих рослин. Приплив сонячної енергії на поверхню землі дуже великий. Проте лише незначна частина енергії, так звана фотосинтетично активна радіація (ФАР), використовується у процесі фотосинтезу. У формуванні врожаю задіяно близько 1–3% сонячної радіації. Високоврожайні посіви зернових, що реалізують біологічні і фізико-хімічні можливості за сприятливих умов росту і розвитку, можуть нагромаджувати у врожаї сухої біомаси близько 5% ФАР, що відповідає 300 ц сухої маси. Якщо прийняти співвідношення зерна і соломи рівним 1,0:1,0 – 1,0:1,5, то врожайність зерна досягатиме 150 ц/га. Таким чином, сонячна радіація не належить до чинників, що обмежують урожайність культури на сучасному етапі розвитку рослинництва.

Добре освітлення на початку виходу рослин в трубку сприяє формуванню коротких міцних міжвузлів. Стебла стають стійкими до вилягання під час сильних вітрів і зливних дощів.

На сильно загущених посівах через травостій проникає не більше 10% сонячного проміння. У зв'язку з великим затіненням рослин, нижні міжвузля стебла дуже витягуються. Такі посіви можуть вилягати навіть у роки, коли на початку фази виходу в трубку були сонячні дні. Вилягання призводить до великого недобору врожаю.

■ **Вимоги до ґрунту.** Озима пшениця має підвищені вимоги до ґрунту, реакція якого повинна бути нейтральною (pH 6,0–7,5). Найвищі врожаї дає на чорноземах, темно-каштанових, перегнійно-карбонатних, темно-сірих та сірих опідзолених ґрунтах, чистих від бур'янів та добре забезпечених вологою і поживними речовинами. На легких піщаних та супіщаних ґрунтах пшениця менш врожайна, ніж жито.

Урожай пшениці залежить не тільки від типу ґрунту, а й від його родючості. Так, підвищення родючості ґрунту застосуванням зе-

леного добрива, внесенням достатньої кількості органічних і мінеральних добрив, сприяє одержанню високих урожаїв і на супіщаних ґрунтах.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Озима пшениця, порівняно з іншими зерновими, найбільш вимоглива до попередників. Особливо зменшується продуктивність пшениці при вирощуванні її після пшениці чи інших зернових. Беззмінне вирощування призводить до збільшення *забур'яненості* посівів, особливо пристосованими до спільного росту бур'янами. Так, за даними Миронівського інституту пшениці, при беззмінному вирощуванні озимої пшениці кількість бур'янів збільшується в 2–5 разів, причому негативний вплив забур'яненості не зникає і від внесення добрив та гербіцидів.

Часте повернення на поле рослин одного виду призводить до масового нагромадження у ґрунті збудників різних хвороб, поширенню яких сприяють заражені рослинні рештки попередньої культури. Для оздоровлення ґрунту необхідно сіяти стійкі до даних хвороб культури. ***Повертати на попереднє місце озиму пшеницю можна щонайменше через два-три роки, коли під дією корисної мікрофлори ґрунт очиститься від більшості хвороб і шкідників.***

Безсистемне розміщення культур викликає масовий розвиток шкідників культурних рослин. Крім того, це призводить до ґрунтовтоми, яка спричиняється нагромадженням у ґрунті токсичних речовин – продуктів життєдіяльності попередника і розкладу його післязбиральних залишків. У таких умовах продуктивність рослин можна підвищити тільки за рахунок інтенсивної хімізації, що збільшує собівартість зерна, а головне, відбувається забруднення навколишнього середовища і нагромадження залишків пестицидів у зерні.

Для одержання високих і стабільних урожаїв велике значення має правильне розміщення озимої пшениці у сівозміні з врахуванням біологічних особливостей росту. За даними багаторічних досліджень, проведених у Миронівському інституті пшениці, урожай

озимої пшениці у сівозміні без внесення добрив був вищим, ніж на удобрених варіантах при беззмінному її вирощуванні. Звідси висновок, що сівозміна забезпечує вищий приріст урожаю зерна, ніж такий вагомий чинник у підвищенні продуктивності, як добрива.

Цінність попередників визначається не тільки ступенем забур'яненості, фізичним і фітосанітарним станом орного шару ґрунту, а й рівнем використання ними вологи і поживних речовин з ґрунту. Особливе значення ці чинники мають для одержання високої польової схожості, доброго розвитку кореневої системи і високопродуктивного асиміляційного апарату.

Особливо зростає значення попередника при вирощуванні озимої пшениці за ресурсоощадними технологіями. Жодний інший агрозахід не забезпечує такої економії коштів і матеріальних ресурсів, як вибір найкращого попередника. За умови вирощування озимини після багаторічних бобових трав, зернових бобових культур, які нагромаджують азот у ґрунті, норму азотних добрив можна зменшити майже вдвічі. Розміщення пшениці після культур, що рано звільняють поле і знижують забур'яненість та наявність у ґрунті хвороб і шкідників, дає змогу зменшити застосування гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів, що знижує вартість технології. Ціна хімічних препаратів висока, і вони становлять значну частку у структурі затрат.

Найкращий попередник для озимої пшениці в зоні Лісостепу при вирощуванні за ресурсоощадною технологією – багаторічні бобові трави (конюшина, люцерна та ін.). Вони збагачують ґрунт азотом і високоякісною органічною масою з пожнивних решток. З рослинними рештками в ґрунті залишається до 150 кг/га азоту (табл. 1.9).

Таблиця 1.9 – Вміст азоту в рослинних рештках та кількість доступного азоту при мінералізації

Попередники	Вміст азоту в рослинних рештках, %	Доступний азот при мінералізації рослинних решток, кг/га
Картопля, цукрові буряки	2,5–3,0	30–40
Зернові	0,4–0,8	20–40
Люцерна	2,3–2,8	100–150
Конюшина	2,0–2,5	80–100
Горох	2,0–2,5	50–60

Крім того, покращується структура і підвищується біологічна активність ґрунту, зменшується забур'яненість посівів озимої пшениці.

Відмінним попередником є зернові бобові культури: горох, вика, кормові боби, соя та ін. Вони поліпшують структуру ґрунту, не забирають з нього азот, зменшують забур'яненість. Вважається, що чим сильніше розвинений травостій зернобобових, тим більший вплив їх на врожайність наступної культури. За своїм значенням для ресурсоощадної технології вони посідають друге місце після багаторічних бобових трав. Використання інших попередників знижує ефективність ресурсоощадної технології.

Добрим попередником є також озимий ріпак, посівні площі якого мають тенденцію до зростання. Він добрий фітосанітар у зернових сівозмінах. Кореневі рештки ріпаку запобігають переущільненню ґрунту, покращують його структуру та збагачують органічною речовиною, що рівноцінно внесенню 20 т/га органічних добрив. Розклад решток ріпаку в ґрунті сприяє доброму розвитку молодих рослин пшениці. Він рано звільняє поле, що дає можливість зменшити забур'яненість агротехнічними методами.

Однорічні трави – горохо-вико-вівсяні сумішки, що використовуються на зелений корм, сіно, силос, теж вважаються добрими попередниками. Це зумовлюється ранішим від інших культур звільненням поля і зменшенням забур'яненості, оскільки насіння бур'янів не встигає достигнути. Очистити поле від бур'янів можна також поверхневими обробітками ґрунту.

Просапні культури – рання картопля, кукурудза на зелений корм і силос, цукрові буряки перших строків збирання, під які вносили органічні добрива, також є добрими попередниками, але їх цінність для ресурсоощадних технологій невисока. Вирішальне значення при цьому має чистота посівів, доза органічних добрив, а найбільше – строк звільнення поля для обробітку ґрунту. Необхідно мати на увазі, що в окремих випадках (дощова осінь) поле після збирання кукурудзи сильно ущільнюється, залишається багато рослинних решток і тому дуже важко якісно підготувати ґрунт до сівби. Виникає потреба у додаткових обробітках, що збільшує затрати і собівартість продукції.

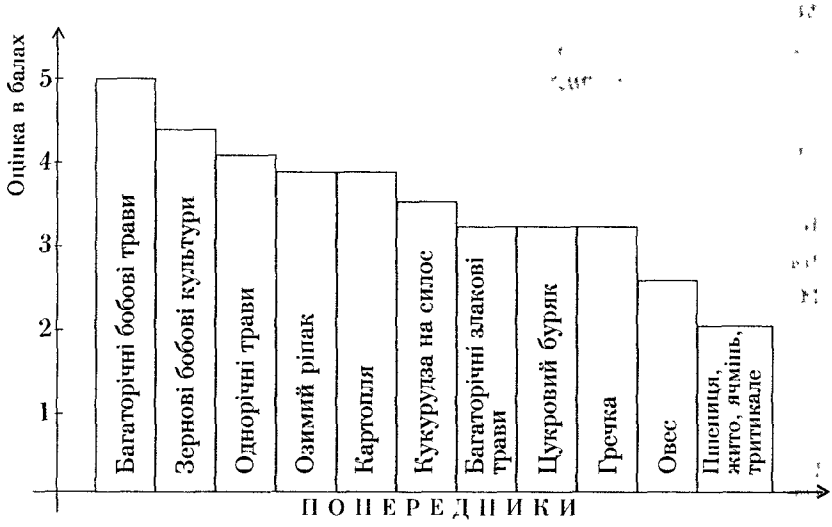
Після цукрових буряків і, особливо картоплі, доцільно застосувати поверхневий обробіток, що дає змогу зекономити частину паливно-

мастильних матеріалів, необхідних для оранки. Проте в даному випадку різко зростає забур'яненість озимої пшениці, оскільки основна маса насіння бур'янів залишається у верхньому шарі ґрунту.

Із зернових культур добрим попередником є гречка. Вона має розвинену кореневу систему, яка розчиняє в ґрунті важкодоступні форми фосфору та калію і збагачує ґрунт поживними речовинами.

Можна сіяти після вівса, оскільки він не уражується кореневими гнилями і залишає більш якісні пожнивні рештки, ніж інші зернові культури. Оцінку попередників подано в табл. 1.10.

Таблиця 1.10 – Оцінка попередників озимої пшениці (у балах за 5-бальною шкалою) у зоні Лісостепу



Найбільше значення мають попередники у зоні **Степу**. Тут цінність попередника визначається передусім кількістю нагромадженої в ґрунті води. Найкращим попередником в цій зоні є *чорний пар*, сівба після якого гарантує одержання своєчасних сходів завдяки вищому вмісту вологи у ґрунті.

Із непарових попередників кращим є *горох*. Він рано звільняє поле, залишає більше вологи в ґрунті порівняно з іншими непаровими попередниками. Поширеним непаровим попередником у зоні Степу є також *кукурудза* на зелений корм, кукурудза на силос.

Цінність цього попередника зростає за умови дотримання вимог технології і вчасному збиранні кукурудзи. Розміщують пшеницю також після *баштанних* культур та ін.

У ***зоні Полісся*** високі врожаї озимої пшениці отримують при розміщенні її після *люпину на зелений корм та зерно, льону-довгунцю, картоплі, а на окультурених ґрунтах – після кукурудзи на силос та багаторічних і однорічних трав.* На бідних ґрунтах значно підвищує врожайність озимої пшениці розміщення її на полях, де приорано зелену масу люпину. Дія такого сидерату на піщаних ґрунтах рівноцінна внесенню 35 т/га гною. Це найкращий попередник у зоні Полісся для ресурсоощадної технології.

У ***Передкарпатській зоні*** озиму пшеницю сіють *після багаторічних бобових і бобово-злакових трав на два укоси, горохо-вико-вівсяних сумішок, люпину, картоплі, кукурудзи.*

В умовах Закарпатської низовини кращими попередниками є *багаторічні бобові або бобово-злакові трави, вико-вівсяні сумішки, кукурудза на силос, а також картопля і тютюн.*

За даними Львівського державного аграрного університету, найбільша врожайність озимої пшениці на всіх варіантах удобрення була після конюшини з приорюванням другого укосу зеленої маси – 60,1–66,2 ц/га (табл. 1.11).

Таблиця 1.11 – Урожайність озимої пшениці сорту Миронівська 61 залежно від попередника і норми добрив (середнє за 1994–1996 рр.), ц/га

Попередник	Норма добрив			
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{90}P_{90}K_{90}$	$N_{120}P_{120}K_{120}$
Конюшина на 1 укіс	55,9	59,1	63,2	64,9
Конюшина на 2 укоси	54,2	58,2	62,9	65,1
Конюшина із приорюванням другого укосу	60,1	63,0	65,1	66,2
Горох	49,3	53,4	56,8	58,9
Картопля	46,0	51,2	53,9	55,8
Кукурудза на силос	36,6	42,7	46,5	49,7

Сівба пшениці після конюшини з приорюванням другого укосу забезпечила врожайність 60,1 ц/га при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$, тоді як, сіючи після гороху і картоплі, приблизно такий рівень урожаю одержуємо при внесенні $N_{120}P_{120}K_{120}$. Тобто, за впливом на продуктивність конюшина з приорюванням другого укосу рівноцінна внесенню мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Враховуючи, що на даний час сівозміни в господарствах зруйновані, виходом із ситуації може бути універсальна динамічна 4-пільна сівозміна, яка дасть змогу підтримувати позитивний баланс гумусу в ґрунті і високу урожайність культур.

I поле – конюшина;

II поле – озима пшениця;

III поле – озимий ріпак, цукровий буряк, кукурудза, зернобобові чи інша культура (крім зернових);

IV поле – ячмінь з підсівом конюшини.

Таким чином, в структурі посівних площ 2/3 будуть займати зернові культури і 1/3 – озимий ріпак. Поле з конюшиною не даватиме прибутку, але буде працювати на врожай наступних культур. Зерно і насіння ріпаку мають зараз найвищий попит на ринку.

Важливо те, що на кожному полі сівозміни є можливість повертати в ґрунт органічну речовину. На першому полі це залишки конюшини, на другому бажано приорати солому, на третьому заробити в ґрунт солому ріпаку чи рослинні рештки іншої культури.

■ **Обробіток ґрунту.** Обробіток ґрунту під озиму пшеницю повинен бути диференційований для кожної ґрунтової зони, господарства і полів сівозміни залежно від попередників, ступеня і характеру забур'яненості та ін. Основним завданням обробітку є достатнє осідання ґрунту та збереження вологи до сівби пшениці, поліпшення режиму живлення, боротьба з бур'янами, запобігання ураженню рослин хворобами і шкідниками, якісне загортання пожнивних решток і добрив тощо. Для цього необхідно дотримуватися низки загальних вимог. Зокрема, не запізнюватися із збиранням попередньої культури. Після збирання внести фосфорні і калійні добрива і приорати їх чи провести неглибокий поверхневий обробіток ґрунту. Один з показників якості оранки – добре подрібнення скиби, що сприяє осіданню ґрунту і створює передумови для швидкого і якісного обробітку верхнього шару. Після основного обробітку ґрунту якнай-

швидше готують ґрунт до сівби У жодному разі не можна пропускати таку можливість після дощів Якщо ґрунт відразу не розпушити, то він засихає, утворює брили, що вимагає додаткових витрат на його підготовку Крім того, надмірна кількість проходів тракторів, іншої техніки ущільнює ґрунт, руйнує його структуру, змінює об'ємну масу, що негативно позначається на врожаї

При розміщенні озимої пшениці після ***багаторічних трав***, які збираються на два укоси, поле орють плугами з передплужниками (ПН-4-35, ПЛН-5-35 та ін) не пізніше як за місяць до сівби Ґрунт добре осідає, що гарантує одержання дружних сходів і добре виживання рослин взимку Передплужники встановлюють на глибину 10–12 см, а плуг – на 25–27 см

З плугом агрегатують кільчасто-шпорові котки (3 ККШ-6), або за достатньої вологості ґрунту – важкі борони (БЗТС-1,0) ***Особливо ефективним є застосування в агрегаті з плугом сучасних комбінованих знарядь (Packomat), що ущільнюють, подрібнюють і вирівнюють свіжовиораний і ще не пересохлий ґрунт.*** Дані пристрої одночасно з оранкою підготовлюють ґрунт практично до передпосівного стану, агрегатуються з 5–9-ти корпусними плугами Тому можна обмежитись одним передпосівним обробітком ґрунту, що дасть змогу зменшити витрати пального і коштів Крім того, добре розпушення ґрунту одночасно з оранкою сприяє збереженню вологи, підвищенню інтенсивності мінералізації, рівномірному загортанню насіння, виключає небезпеку осідання ґрунту в осінньо-зимовий період (рис 1 1, 1 2)

Коли попередником озимої пшениці є ***зернові бобові культури***, після їх збирання без попереднього лущення проводять оранку на глибину 20–25 см У міру проростання бур'янів проводять один-два поверхневі обробітки ґрунту

З метою економії ресурсів на незабур'янених полях після гороху, кормових бобів, сої, вики можна обмежитися поверхневим обробітком ґрунту Застосовують дискові лущильники ЛДГ-10, ЛДГ-15 у випадку достатньої вологості ґрунту у два сліди у двох взаємно перпендикулярних напрямках на глибину 6–8 см Якщо ґрунт ущільнений, відносно сухий, поле погано зачищене від рослинних решток, кращі результати забезпечує використання дискових борін БДТ-3,0, БДТ-7,0 Поверхнево оброблений ґрунт менш осідає, має вищу вологість, рослини восени краще розвиваються і зимують

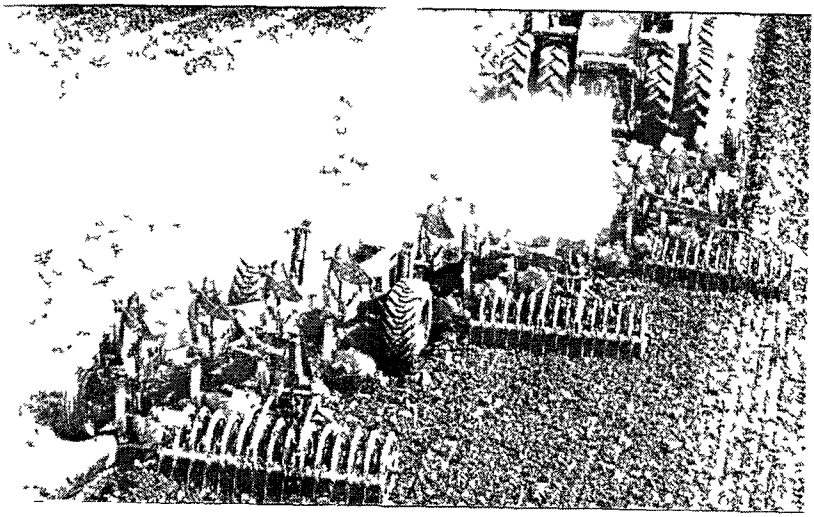


Рис 1 1 Оранка 12-корпусним плугом з трьома Packomat (ущільнюючими і подрібнючими котками)



Рис 1 2 Оранка чотирикорпусним обертовим плугом в агрегаті з *Packomat (вали, що ущільнюють і подрібнюють ґрунт)*

Поверхневий обробіток ґрунту кращі результати забезпечує в зоні Степу.

Після ***вико-вівсяно-горохової*** або інших ***бобово-злакових сумішок, озимого ріпаку, люпину на зелений корм***, які рано звільняють поле, є можливість зробити лущення лемішними лущильниками на глибину 10–12 см або дисковими на 6–8 см. Після проростання бур'янів, але не пізніше як через 10–12 днів, орють на 20–22 см в агрегаті з боронами або кільчасто-шпоровими котками і боронами, найкраще з "Packomat". У міру проростання бур'янів проводять два-три поверхневі обробітки ґрунту. На чистих від бур'янів площах за недостатньої вологості ґрунту, згідно з багатьма рекомендаціями, після цих попередників доцільно застосовувати поверхневий обробіток.

Вибір способу обробітку ґрунту визначається також гранулометричним складом ґрунту. На важких ґрунтах у західних регіонах України поверхневий обробіток сильно ущільнює ґрунт, зменшує його водопровідність, утруднюється ріст коренів у глибину, зменшується стійкість рослин проти несприятливих умов і продуктивність.

Збирання ***просапних культур*** (картопля, кукурудза на силос, цукрові буряки вересневого строку збирання), проводять безпосередньо перед сівбою озимої пшениці, тому часу для проведення багаторазового обробітку ґрунту не залишається. Дуже глибокий обробіток занадто розпушує ґрунт і сприяє втратам вологи. Тому тут можливий енергоощадний варіант підготовки ґрунту – мілка оранка або поверхневий обробіток.

Після ранньостиглих сортів картоплі орють на глибину 20–22 см, а в зоні Полісся – на 18–20 см в агрегаті з боронами чи з "Packomat". На легких ґрунтах та на чистих від бур'янів площах замість оранки проводять лущення з боронуванням або культивацією з боронуванням на 8–10 см. Найкраще для якісної підготовки ґрунту використовувати комбіновані агрегати типу Європак.

Найважче підготувати ґрунт до сівби після *кукурудзи*. Зразу ж за збиранням кукурудзи на зелений корм або силос, щоб подрібнити рослинні рештки, площу дискують добре загостреними дисковими боронами (БДТ-3,0; БДТ-7,0) у перпендикулярних напрямках. Для кращого заорювання решток передплужник встановлюють на глибину 10–12 см, а основний корпус плуга – на 23–25 см.

Передпосівний обробіток ґрунту – одна з найважливіших ланок ресурсоощадної технології, якій до останнього часу не приділяли належної уваги. Від своєчасної і якісної передпосівної підготовки ґрунту залежить глибина загортання насіння, дружність і рівномірність появи сходів озимої пшениці, ріст, розвиток і продуктивність рослин. Основним завданням обробітку ґрунту є створення структурно-агрегатного складу посівного шару. Внаслідок комплексу робіт якісно підготовлене до сівби поле повинно мати достатньо ущільнений підпосівний шар з об'ємною масою 1,1–1,3 г/см^3. У посівному дрібногрудочкуватому шарі ґрунту повинні переважати ґрунтові частинки діаметром 1–3 мм (в основному 1–1,5 мм). Наявність грудок більше 8 см не допускається. Все це забезпечує добрий контакт насіння з ґрунтом і дружні, одночасні сходи. Дрібногрудочкувата структура орного шару покращує забезпеченість ґрунту водою і сприяє розвитку сильної кореневої системи, добрій зимівлі і росту рослин у весняно-літній період.

Поверхня ґрунту має бути добре вирівняною. Різниця у висоті гребенів, утворених робочими органами культиватора чи зубами борін, повинна становити не більше 2 см. Брилистість ґрунту має бути мінімальною, грудочки величиною більше 2 см не повинні переважати 10%. Вирівняність поверхні забезпечить рівномірну глибину загортання насіння. Для полегшення передпосівної підготовки ґрунт слід, насамперед, якісно виорати. Якщо з плугом не агрегатуються кільчасто-шпорові котки з боронами чи "Packomat", то після оранки, не чекаючи пересихання верхнього шару, обробляють поле культиватором, доводячи ґрунт до дрібногрудочкуватого стану. Через 10–14 днів після цього, особливо якщо випали дощі, поле культивують вдруге для знищення бур'янів, подальшого вирівнювання і подрібнення ґрунту. Одну з культивацій роблять впоперек напрямку оранки.

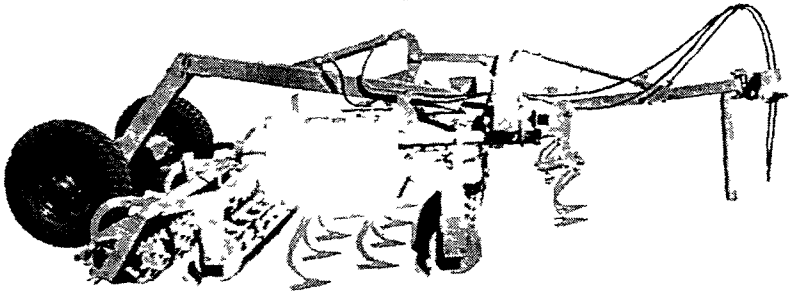
Якщо оранка не якісна, а за час осідання ґрунту не проведено культивації, то для доброї підготовки ґрунту до сівби необхідно значно більше обробітків, внаслідок чого зростають затрати.

Передпосівний обробіток ґрунту і сівба – це єдиний технологічний процес. Розрив між ними повинен бути мінімальним – не більше 0,5–1 год. Поле при цьому не встигає пересохнути і насіння лягає у вологий ґрунт. Щоб краще було видно слід маркера, передпосівний обробіток проводять під невеликим кутом до напрямку сівби.

ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО

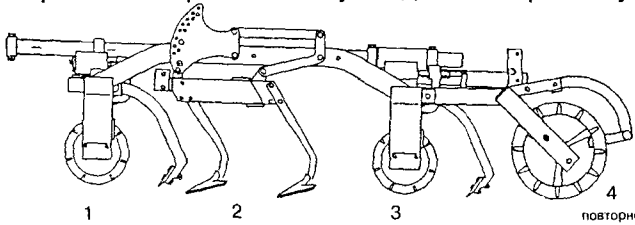
«ЛЬВІВСЬКИЙ ЗАВОД ФРЕЗЕРНИХ ВЕРСТАТІВ»

Високоякісна передпосівна підготовка ґрунту в будь-якій технологічній схемі



КОМБІНАТОР ЛК-4

- світовий технологічний рівень;
- активний обробіток пасивними органами,
- суміщення чотирьох операцій,
- збереження енергетичних і матеріальних ресурсів;
- підвищення родючості ґрунту, екологічна безпека,
- оптимальний режим завантаження двигуна трактора,
- створення найсприятливіших умов для сівби і розвитку рослин.



Комбінатор ЛК-4 призначений для поверхневого передпосівного обробітку ґрунту Застосовується комбінатор на легких і середніх окультурених попередньо *оброблених ґрунтах* практично на всій території України, крім полів засмічених камінням

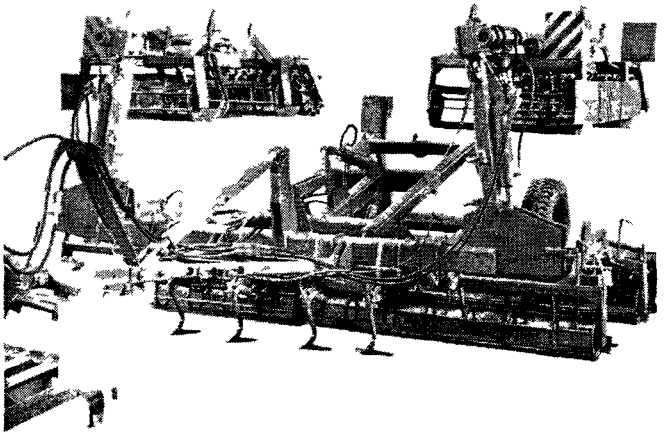
Залежно від умов експлуатації комбінатор може агрегатуватися з тракторами кл 1 4, кл 3 0

НАША АДРЕСА Україна, 79035, м Львів, вул Зелена, 149
тел (032) 270-81-85, 270-57-68, 270-46-05, 270-34-66, 270-26-35, факс (032) 270-81-85
e-mail stanok@lviv farlep net www stanok-lviv ukrbiz net

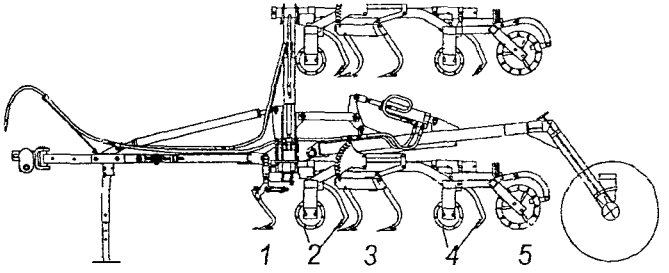
ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО

«ЛЬВІВСЬКИЙ ЗАВОД ФРЕЗЕРНИХ ВЕРСТАТІВ»

Високоякісна передпосівна підготовка ґрунту в будь-якій технологічній схемі



КОМБІНАТОР ЛК-6



1 - Слідорозпушування 2 - Попереднє кришення і вирівнювання
3 - Підпушування 4 Кришення і вирівнювання 5 Ущільнення ґрунту

Комбінатор ЛК-6 призначений для поверхневого передпосівного обробітку ґрунту Застосовується комбінатор на легких і середніх окультурених попередньо оброблених ґрунтах практично на всій території України, крім полів засмічених камінням

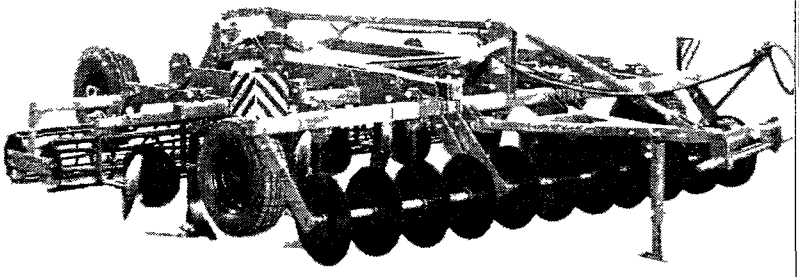
Залежно від умов експлуатації комбінатор може агрегатуватися з тракторами ≥ 200 к с

НАША АДРЕСА Україна, 79035, м Львів, вул Зелена, 149
тел (032) 270-81-85, 270-57-68, 270-46-05, 270-34-66, 270-26-35, факс (032) 270-81-85
e-mail stanok@lviv farlep net www stanok-lviv ukrbiz net

ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО

«ЛЬВІВСЬКИЙ ЗАВОД ФРЕЗЕРНИХ ВЕРСТАТІВ»

Високоякісна передпосівна підготовка ґрунту в будь-якій технологічній схемі



УНІВЕРСАЛЬНИЙ КОМБІНАТОР ПІВНАВІСНИЙ ЛКП-4.5 ("СМАРАГД")

Універсальнии комбінатор ЛКП-4 5 (типу 'Смарагд призначений для високоефективного обробітку ґрунту

Використання комбінатора на післяжнивних полях по стерні або після скошених інших культур дає можливість високоякісно підготувати угіддя під посів, посадку

Комплексне використання механізмів комбінатора дає можливість одночасно проводити такі види операцій

1 Прорізні диски прорізають ґрунт по осі симетрії збірної лемішної лапи що дає можливість зменшити тягове зусилля на трактор крім цього ламається бур ян залишки культур на полі

2 Лемішні стрільчасті лапи розпушують ґрунт підрізають стерню бур ян і загортають їх ґрунтом

3 Тарілчасті диски перемішують, роздрібнюють землю і заробляють нею стерню, солому, бур ян і вирівнюють поле

4 Здвоєні валки роздрібнюють і ущільнюють верхній шар ґрунту, підготовлюють насіннєве ложе для посіву із збереженням вологості

Використання комбінатора дозволяє відмовитись від оранки, загортаючи рослинні рештки для підвищення родючості ґрунту що дозволяє одержувати високі врожаі з меншими затратами

ЛКП-4 5 агрегатується з тракторами типу Т-150, Т-150К для легких ґрунтів а для інших ґрунтів з тракторами більше 200 к с

НАША АДРЕСА Україна, 79035, м Львів, вул Зелена, 149
тел (032) 270 81 85, 270 57-68, 270-46 05, 270 34 66, 270 26-35, факс (032) 270-81 85
e mail stanok@lviv farlep net www stanok-lviv ukrbiz net

Останній обробіток ґрунту проводять на глибину сівби 2–3 см Відхилення глибини обробки від заданої не повинно перевищувати 0,5 см Необхідно дотримуватись перекриття (15–20 см) між суміжними проходами культиватора При використанні найбільш поширеного у виробництві культиватора КПС-4 дотриматись вимог дуже важко, особливо мінімальної глибини обробітку Найкраще для цієї мети використовувати ґрунтообробні агрегати РВК-3,6, РВК-5,4, РВК-7,2, ВИП-5,6 та ін Високу якість забезпечують комбінатори провідних європейських фірм під назвами Компактор ("Lemken"), Екопак, Європак ("BBG"), Європак 6000 (KLEINE), Терминатор (Korgskilde), Мультітілєр, Террамакс (RAU AGROTECHNIC), Сінхрожерм (FRANGUET) та ін Випускають подібні знаряддя і в Україні Практично не поступається закордонним машинам агрегати ЛК-4, ЛК-6, ЛКП4,5 (Смарагд), що виробляється у Львові Агрегат передпосівного обробітку ґрунту "БОРЕКС-МПГ-01 виготовляють у Київській області, комбіновані агрегати КААП-6 і Дископак у Дніпропетровську В Одесі налагоджено випуск ґрунтообробних знарядь "АП-3,4", "ККП-3,7", "АКП-5", "АГК-2,9", в Шепетівці – агрегатів "АПБ-6", "АКР-3,6" Ці знаряддя створюють ущільнену підошву, на яку потрібно висіяти насіння У підпосівному шарі внаслідок цього створюється добра можливість для капілярного підняття води, що забезпечує надходження вологи до насіння Через верхній розпушений шар добре надходить повітря і тепло, тобто складаються найкращі умови для дії трьох основних чинників проростання насіння – вологи, тепла і повітря (рис 1 3) Зменшує ущільнення ґрунту і за-

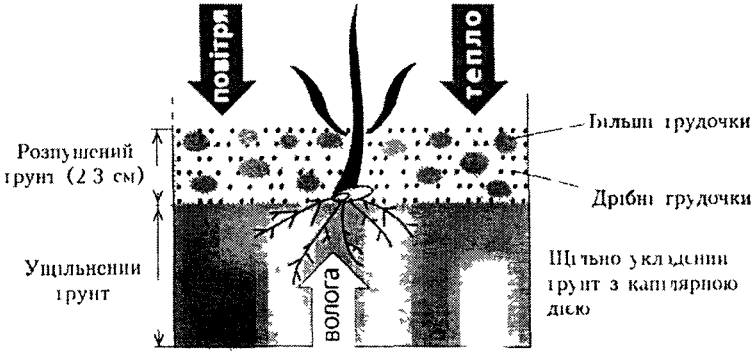


Рис 1 3 Структура оптимально підготовленого до сівби ґрунту

безпечує високу якість сівби застосування ***ґрунтообробно-посівних агрегатів,*** які виконують декілька операцій за один прохід. Наприклад, передпосівна підготовка грунту, сівба, прикотковування ґрунту та ін. (рис. 1.3, а).

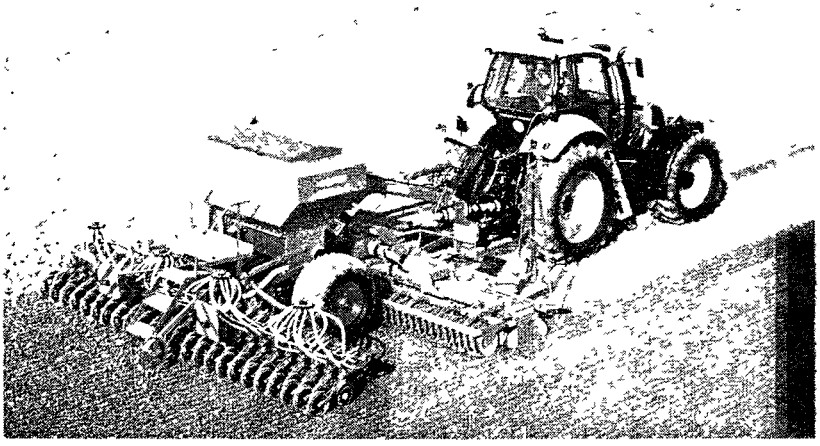


Рис 1 3, а. Складна комбінація з навісної пневматичної сівалки і ґрунтообробного знаряддя

■ **Підготовка насіння до сівби**. Важливою умовою одержання високих урожаїв озимої пшениці є використання для сівби високоякісного насіння. Підготовка насіння є суто рільничою проблемою, що не пов'язана з промисловим виробництвом, тому це найдешевший фактор інтенсифікації. Відомо, що сівба добре підготовленим високоякісним насінням забезпечує приріст урожаю 15–20% і більше.

Зерно після обмолоту необхідно ретельно очищати і сортувати, щоб відібрати фракції виповненого та вирівняного насіння, яке відповідає вимогам посівного стандарту. Для одержання дружних рівномірних сходів потрібно висівати насіння з масою 1000 насінин не менше 40–50 г.

Для сівби використовується насіння, що має лабораторну схожість від 100 до 87%. У насіння з пониженою схожістю різко погіршуються врожайні властивості і досить часто навіть збільшенням норми висіву неможливо досягти високого врожаю. Так,

за сівби насінням із схожістю 80–89% урожайність зменшувалась на 3,2–5,0 ц/га порівняно з сівбою насінням, що мало схожість 95–96%.

Негативно впливає на якість насіння його травмування збиральною і зерноочисною технікою. Через те що 30–40% травмованого насіння не дає сходів, а те, що зійшло, сильно уражується хворобами, механічні пошкодження можуть мати не більше 2–5% насіння. Фізіологічні ослаблені рослини є добрим субстратом для кореневих гнилей та пліснявих грибів.

Для підвищення якості насіннєвого матеріалу застосовують протруювання хімічними препаратами (табл. 1.12).

Порівняно з витратами на захист вегетуючих рослин, протруєння насіння є економічно вигідним, екологічно чистішим способом використання пестицидів. Всі зареєстровані в Україні протруйники захищають від твердої сажки. Від хвороб сходів за оптимальних погодних умов вони захищають рослини впродовж 20–40 днів після сівби, після чого їх ефективність зменшується і поступово припиняється.

Патогенна мікофлора налічує десятки видів збудників хвороб, серед яких найнебезпечнішими є тверда і летюча сажки, снігова пліснява, гельмінтоспоріозна і фузаріозна кореневі гнилі, плямистості тощо. Вони не можуть контролюватися лише обробками листя, тому що висіяне насіння вже інфіковане. Є тільки один шлях для захисту від цих хвороб – це якісна обробка насіння протруйниками. За допомогою протруювання знешкоджуються збудники хвороб, насіння захищається від пліснявіння, знижується ураження кореневими гнилями, стимулюється ріст рослин завдяки позитивному впливу на деякі фізіологічні процеси в проростаючому насінні і рослинах, поліпшується перезимівля.

Протруювання забезпечує знезараження від патогенів, які наявні в насінні, на його поверхні, в ґрунті, на рослинних рештках, та захищає сходи від ураження хворобами. Найпоширеніші протруйники за діючою речовиною можна поділити на три групи:

– протруйники на основі *карбоксину* – Вітавакс 200 ФФ та генеричні препарати. До його складу входить дві діючі речовини: карбоксин + тирам. Карбоксин повністю контролює насіннєву інфекцію (види сажок), а тирам – ґрунтові

Таблиця 1.12 – Препарати для протруювання насіння озимої пшениці

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма витрати препарату л, кг/т	тверда сажка	летюча сажка	кореневі гнилі			пліснява снігова	пліснявіння насіння	борошниста роса	септоріоз сходів	гельмінтоспоріоз	офіобольоз
				гельмінтоспоріозна	фузаріозна	церкоспорельозна						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Байтан універсал, 19,5% з.п., фуберидазол, 20 г/кг + імазаліл, 25 г/кг + триадименол, 150 г/кг, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	2,0	+	+	+	+		+	+	+			
Бункер, 6% в.с.к., тебуконазол, 60 г/л, ф. Август, Росія	0,4–0,5	+	+	+	+			+				
Віал, 14%, в.с.к., диніконазол М, 60 г/л + тіабендазол, 80 г/л, ф. Август, Росія	0,4–0,5	+	+	+	+			+				
Вінцит, 050CS, флутриафол, 25 г/л + тіабендазол, 25 г/л, ф. Кемінова А/С, Данія	2,0	+	+	+	+	+	+			+	+	
Вітавакс 200, 75% з.п., карбоксин, 375 г/кг + тирам, 375 г/кг, ф. Кромптон, Англія	3,0	+	+	+	+			+				
Вітавакс 200 ФФ, 40% в.с.к., карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л, ф. Кромптон, Англія	2,5–3,0	+	+	+	+	+		+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вітарос, 40% в.с.к., карбоксин, 198 г/л + тирам, 198 г/л, ф. Август, Росія	2,5–3,0	+	+	+	+			+				
Віта-класик, 40% в.с.к., карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л, ф. ЗАТ Транс Оіл, Україна	2,5–3,0	+	+	+	+			+				
Гравініт, 40% в.с.к., карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л, ф. Агросфера, Україна	2,5–3,0	+	+	+	+			+				
Дерозал, 50% к.с., карбендазим, 500 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5	+	+	+	+		+					
Дивіденд Стар 036FS, дифеноконазол, 30 г/л + ципроконазол, 6,25 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	1,0	+	+	+	+			+				
Дітокс, 50% к.с., карбендазим, 300 г/л + тирам, 200 г/л, ф. Агробізнеспром, Україна	2,5	+		+	+		+	+				
КінтоДуо, 8% к.с., тритиконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	2,0–2,5	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Колфуго Дуплет, 37% к.с., карбендазим, 200 г/л + карбоксин, 170 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	2,0	+	+	+	+		+					
Колфуго Супер, 20% в.с., карбендазим, 200 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	3,0	+	+	+	+							
Кольчуга, 6% т.к.с., тебуконазол, 60 г/л, ф. Агросфера, Україна	0,4–0,5	+	+							+		
Лоспел 025FS, т.к.с., тетраконазол, 125 г/л, ф. Аріста, Японія	1,2	+	+	+	+					+		
Максим 025, 2,5% т.к.с., флудіоксоніл, 25 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	1,5	+	+	+	+		+					

Продовження табл. 1.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Преміс 25, 2,5% т.к.с., тритиконазол, 25 г/л, ф. Штефес Агро, Німеччина	1,3–1,5	+	+	+	+					+		
Промет 400 CS, мк.с., фуратіокарб, 400 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	хлібна жужелиця, дротяники, злакові мухи											
Раксил Ультра, 12% т.к.с., тебуконазол, 120 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,4–0,5	+	+	+	+					+		
Раксил Екстра, 51,5% т.к.с., тебуконазол, 15 г/л + тирам, 500 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5	+	+	+	+				+	+		
Раксон, 2% з.п., тебуконазол, 20 г/кг, ф. Комак Агрохім, Росія	1,5	+	+	+	+							
Реал, 20% т.к.с., тритиконазол, 25 г/л, ф. Штефес Агро, Німеччина	0,2	+	+	+	+					+		
Росток, 50% к.с., карбоксин, 400 г/л + триадименол, 97 г/л + тебуконазол, 3 г/л, ф. Презенс, Україна	1,0	+	+	+	+							
Рубіж, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. ЗАТ Транс Оіл, Україна	2,0	цикадки, попелиці, злакові мухи, трипси, хлібні жуки										
Сарфун T65DS, з.п., карбендазим, 200 г/кг + тирам, 450 г/кг, ф. Органіка-Сажина, Польща	2,0–3,0	+	+	+	+			+				
Сенсей, 8% в.с.к., диніконазол М, 80 г/л, ф. Август, Росія	0,375–0,5	+	+	+	+			+				

Закінчення табл. 1.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Степ, 20% в.р., комплексна сіль йоду, 200 г/л, ф. Софтек, Україна	0,4	+	+	+	+			+				
Стиракс, 34% в.с.к., карбоксин, 170 г/л + тирам, 170 г/л, ф. Агрохімінвест, Україна	3,0	+		+	+							
Сульфокарбатіон 90-95% п., (N-диоксотіолат-3-іл) дитіокарбамат калію, ф. ІБОНХ НАН України	0,2–0,6	+	+	+	+			+				
Сумі-8, 2% з.п., диніконазол, 20 г/кг, ф. Сумітомо, Японія	1,5–2,0	+	+	+				+				
Сумі-8 ФЛО, 2% к.с., диніконазол М, 20 г/л, ф. Сумітомо, Японія	1,7	+	+	+	+					+		
Тебузан, 6% т.к.с., тебуконазол, 60 г/л, ф. Агрохімінвест, Україна	0,4–0,5	+	+	+	+					+		
Терміната́тор, к.с., карбендазим, 200 г/л + карбоксин, 170 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	2,0	+	+	+	+							
Терразил, 6% т.к.с., тебуконазол, 60 г/л, ф. Експопродком, Україна	0,4–0,5	+	+	+	+					+		
ТМТД, 40% в.с.к., тирам, 400 г/л, ф. Август, Росія		+		+	+			+				
Фундазол, 50% з.п., беномил, 500 г/кг, ф. Агро Кемі, Угорщина	2,0–3,0	+	+		+	+	+					

+ – ефективний проти даної хвороби

патогени. Протруйники ефективні проти хвороб насіння і проростків зі стимулюючою дією на проростаючу рослину;

- протруйники *триазольної групи* одно-, дво- та трикомпонентні. Найширший спектр дії має Байтан універсал. Препарати цієї групи повністю контролюють сажкові хвороби, кореневі гнилі, снігову плісняву і помірно-борошнисту росу, септоріоз, буру іржу на початкових фазах росту;
- протруйники на основі *бензимідазолів* – Дерозал, Колфуго та ін. Добре контролюють тверду і летючу сажку, задовільно – окремі кореневі гнилі, але не забезпечують захисту від усіх кореневих гнилей та хвороб на ранніх фазах росту рослин.

Байтан універсал має дуже широкий спектр дії проти збудників хвороб, що передаються через насіння, ґрунт і повітря, та забезпечує тривалий захист сходів рослин від комплексу хвороб восени та навесні (рис. 1.4) Досить ефективно діє Байтан універсал на ранні інфекції, що поширюються через ґрунт – на тифульозну гниль та на збудників комплексу хвороб коріння і основи стебла (Fusarium spp., Helminthosporium spp., Psedocercosporella herpotrichiodes, Gaemanonyces graminis). Завдяки системній дії триадименолу, значною мірою знищуються ранні інфекції хвороб, що поширюються через повітря, а саме: справжня борошниста роса

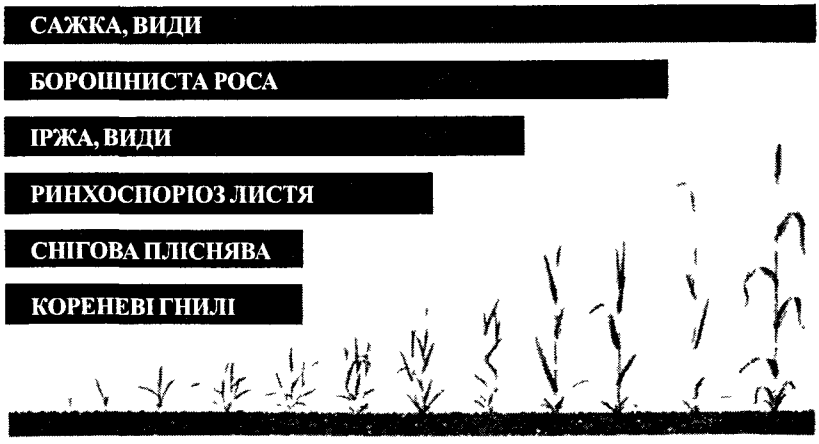
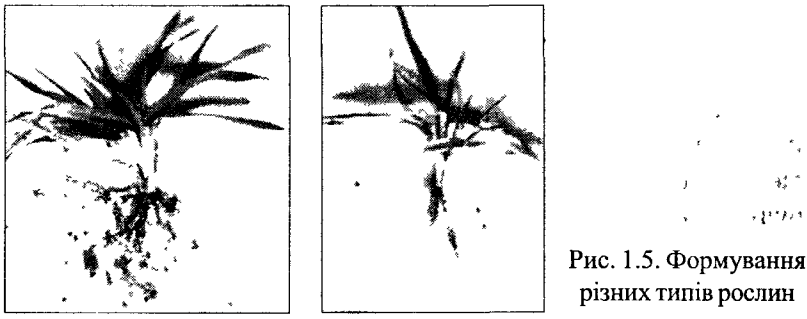


Рис. 1.4. Тривалість захисної дії протруйника Байтан універсал.

(Erysiphe graminis), види іржі (Puccinia spp.), септоріозна плямистість листя (Septoria tritici) та ринхоспоріозна плямистість листя (Rhynchosporium secalis).

Під дією Байтану, як стимулятора росту, дещо уповільнюється ріст стебла, але помітно стимулюється ріст кореневої системи. Формується сильне, довге і добре розгалужене коріння, завдяки цьому рослини краще перезимовують та мають вищу посухостійкість, стають стійкішими до вилягання. Добре розвинута коренева система забезпечує інтенсивне засвоєння елементів живлення, підвищує кущистість і формування високоврожайного типу рослин (рис. 1.5). Протруєне Байтаном насіння може сповільнювати темпи проростання на важких ґрунтах і за низької температури. Не варто загортати насіння глибше 4 см.



Байтан Універсал **Стандарт**

Рис. 1.5. Формування різних типів рослин

Віал містить дві діючі речовини. *Диніконазол М* належить до групи триазолів, *тіабендазол* – до групи бензимідазолів. Обидва компоненти мають системну дію. Завдяки пересуванню до точок росту, препарат захищає сходи і кореневу систему рослин від ураження ґрунтовими патогенами. Віал пригнічує розвиток грибів-збудників хвороб, які містяться як на поверхні насіння, так і всередині нього. Препарат забезпечує повний захист від насіннєвої інфекції, достатньо ефективний проти кореневих (прикореневих) гнилей і листкової інфекції на початковій фазі росту і розвитку рослин. Оскільки протруйник справляє не тільки захисну, а й лікувальну дію, ефективне пригнічення хвороб забезпечується навіть після виявлення їх симптомів.

Вітавакс 200 ФФ поєднує системну дію *карбоксину* проти внутрішніх хвороб насіння з контактною дією *тираму* на хвороби, що передаються через насіння і ґрунт. Дві діючі речовини забезпечують контроль головних хвороб озимої пшениці на ранніх фазах росту. Вітавакс 200 ФФ стимулює процес проростання, покращує розвиток кореневої системи, сприяє формуванню оптимального стеблостою, збільшує кількість однорідних пагонів. Карбоксин є стимулятором росту рослин, що важливо за несприятливих умов під час проростання.

Вінцит захищає від основних хвороб, які передаються через насіння та ґрунт, а також від ранніх хвороб рослин. Має дві діючі речовини. *Флутриафол* проникає в насінину, знищує хвороби та забезпечує тривалий системний захист паростків шляхом пересування по всіх тканинах вегетуючих рослин. *Тіабендазол* діє проти фузаріозної, гельмінтоспоріозної та септоріозної гнилей. Вінцит сприяє формуванню міцної кореневої системи, стимулює інтенсивний ранній ріст сходів та кущіння рослин.

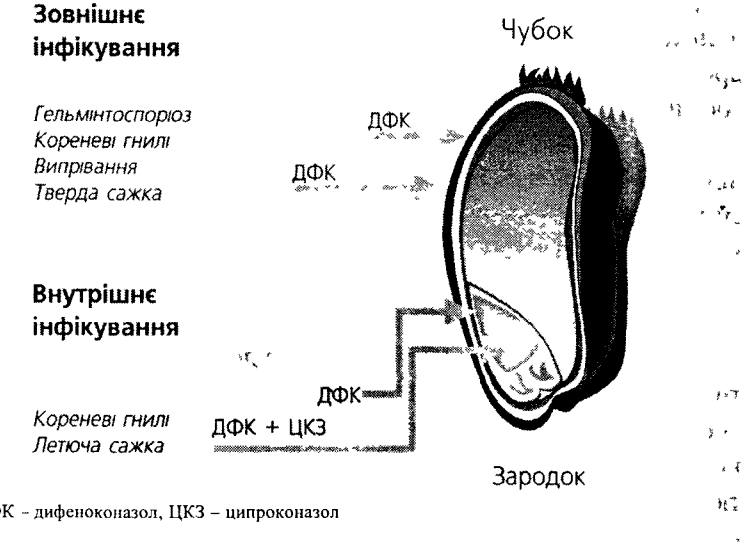
КінтоДуо – новий препарат, що має ефективний захист від внутрішньонасіннєвої та поверхневої інфекції зерна, надійно захищає сходи пшениці від септоріозу. Особливою цінністю цього протруйника є його *висока біологічна ефективність проти кореневих і прикореневих гнилей*. Це – еталон щодо захисту від гельмінтоспоріозної кореневої гнилі. ***Дозволяє виключити весняні фунгіцидні обробки посівів для захисту від кореневих гнилей.*** Повністю захищає від усіх видів сажки, має надійний захист від снігової плісняви та пліснявіння насіння (табл. 1.12).

Раксил Ультра, 12% – протруйник системної дії з діючою речовиною *тебуконазол*, що захищає від хвороб, які передаються з насінням та через ґрунт, має високу ефективність проти твердої та летючої сажки, а також септоріозу. На полях, де є велика ймовірність ураження сніговою пліснявою, іржею, борошнистою росою, рекомендується застосовувати Байран універсал. ***Раксил Екстра*** містить дві діючі речовини (табл. 1.12) і має дещо ширший спектр дії. Його росторегулювальна дія сприяє підвищенню зимостійкості та посухостійкості рослин. На основі діючої речовини *тебуконазол* в Україні зареєстровано також інші препарати: Бункер, Кольчуга, Тебузан, Раксон.

Лоспел. Діюча речовина препарату *тетраконазол* дуже швидко абсорбується через насіннєву оболонку і знищує збудники хвороб. Захищає від сажок, кореневих гнилей, септоріозу. Стимулює ріст кореневої системи.

Дерозал. Універсальний протруювач і листовий фунгіцид. Захищає від твердої та летючої сажок, снігової плісняви, септоріозу проростків, кореневої гнилі. Препарат системної дії. Діюча речовина *карбендазим* є досить поширеною у протруйниках, зокрема у Колфуго Супер, Дітокс, Сарфун.

Дивіденд Стар містить дві діючі речовини. *Дифеноконазол* – це системна діюча речовина, яка менш розчинна в воді, ніж його партнер у препараті – ципроконазол. Дифеноконазол рухається в рослині повільно, і висока його концентрація залишається в основі стебла, забезпечуючи надійний захист від кореневих гнилей (рис. 1.6). *Ципроконазол* також має системну дію, і, до того ж, дуже швидко переміщується по рослині. Внаслідок швидкого переміщення по рослині та в листі, він забезпечує надійний захист молодих частин рослини, що ростуть.



ДФК – дифеноконазол, ЦКЗ – ципроконазол

Рис. 1.6. Захист озимої пшениці від хвороб за допомогою протруйника Дивіденд Стар

Максим. Діюча речовина *флудіоксоніл* належить до класу фенілпіролів, створений на основі природного фунгіциду, що виділений з ґрунтової бактерії. Це контактний фунгіцид, який також має здатність до локального проникнення в тканини насіння.

Преміс – містить фунгіцид системної дії *тритиконазол*, завдяки чому отримують здорові сходи рослин навіть за високого рівня насіннєвої інфекції. Цю ж діючу речовину містить протруйник Реал.

Найбільш ефективним способом протруювання є інкрустація – обробка насіння пестицидами з клейкими плівкоутворювальними компонентами. Суть інкрустування полягає в тому, що розчин біологічно активних речовин адсорбується насінням, а решта нерозчинних речовин рівномірно і міцно закріплюється на оболонці у плівковому покритті. Інкрустація дає змогу значно підвищити ефективність препарату, зменшити на 20–30% його витрати і забруднення навколишнього середовища, оскільки він не осипається під час перевезення, завантаження у сівалки і не відлітає від насінини у ґрунті.

Для захисту від негативного впливу шкідників (хлібний турун, хлібні жуки, підгризаючі совки, дротяники, злакові мухи, попелиці та ін.) на початкових фазах росту доцільно використати при протруюванні насіння також ***інсектицид***. Це запобігає заселенню рослин шкідниками, захищає від поширення вірусних хвороб, значно підсилює імунні функції рослин. Порівняно з обприскуванням посівів під час вегетації, витрата інсектициду зменшується у 4–5 разів; відсутня фітотоксична дія на рослини. Для обробки насіння використовують Рубіж (2 л/т), Рогор С (2 л/т), Промет 400 (2 л/т).

Одночасно з протруєнням насіння рекомендується застосовувати ***мікроелементи***.

ТЕНСО™ Коктейль – універсальне добриво, біогенні елементи (Cu, Fe, Mn, Zn та Ca) містяться в хелатних збалансованих сполуках, які добре розчинні у воді й доступні рослинам. Співвідношення мікроелементів та їх вміст у добриві (табл. 1.13) повністю відповідає біологічним потребам рослин. Добриво використовується для передпосівного обробітку насіння в одному технологічному процесі в період протруювання та для позакореневого листкового підживлення.

Таблиця 1.13 – Хімічний склад ТЕНСО™ Коктейлю, %

B	Ca ЕДТА	Cu ЕДТА	Fe ЕДТА	Fe ДТПА	Mn ЕДТА	Mo	Zn ЕДТА
0,52	2,57	0,53	2,10	1,74	2,57	0,13	0,53

Обробка насіння сільськогосподарських культур ТЕНСО™ Коктейлем (табл. 1.14) забезпечує рослини життєво необхідними біогенними елементами в період проростання, поліпшує їх енергію проростання, підвищує толерантність до чинників довкілля (патогенної біоти, несприятливих погодних умов тощо).

Таблиця 1.14 – Норми використання ТЕНСО™ Коктейлю для передпосівного обробітку насіння сільськогосподарських культур

Культура	грам/тонну
Пшениця озима, яра	100
Ячмінь озимий, ярий	100
Соняшник	100–150
Кукурудза	100
Рис	100
Горох	100
Соя	100
Буряки цукрові	150
Ріпак	100
Гречка	100
Овес	100
Сорго	100
Просо	100

ТЕНСО™ Коктейль застосовується також і для позакореневого листкового підживлення сільськогосподарських культур (табл. 1.15) у робочих розчинах із пестицидами та з 5–6% розчином карбаміду, який використовується для позакореневого листкового підживлення озимої пшениці.

Таблиця 1.15 – Норми використання ТЕНСО™ Коктейлю для позакореневого листкового підживлення сільськогосподарських культур

Культура	кг/га
Польові культури (кукурудза, картопля)	1,0–1,5
Овочеві культури	0,5–1,0
Плодові культури	1,5–2,0
Ягідні культури	1,0–1,5
Виноградники	0,5-1,0
Декоративні культури та квіти	0,5–1,0

СОРТИ

Одним з головних резервів збільшення виробництва зерна озимої пшениці є впровадження високопродуктивних сортів у сприятливих для них ґрунтово-кліматичних умовах. Для повної реалізації властивого сорту рівня урожайності і якості зерна необхідно створювати умови вирощування, які б сприяли ефективному виявленню його генетичних можливостей. Роль сорту особливо зростає при високому рівні інших чинників інтенсифікації, зокрема засобів захисту рослин і добрив. В цих умовах впровадження нових інтенсивних сортів збільшує урожайність на 25–40%. Внесок сорту у досягнутий за останні 25–30 років рівень урожайності озимої пшениці у країнах Західної Європи становить 60%.

Застосування сортової агротехніки дало можливість збирати по 40–50 ц/га зерна і більше на великих площах. Вимоги сільськогосподарського виробництва до сортів пшениці невпинно підвищуються і вже зараз урожай зерна в межах 60–70 ц/га не є винятком. У селекційних програмах науково-дослідних установ ставиться завдання створити сорти озимої пшениці з потенціальною врожайністю 80–90 ц/га і більше. Відомо, що при забезпеченні ідеальних умов росту і розвитку в лісостеповій і степовій зонах України теоретично можливо збирати 160–200 ц/га зерна.

Новостворювані сорти повинні характеризуватись низкою цінних господарських ознак. Поряд з високою урожайністю сорт повинен мати високоякісне зерно, бути стійким проти ураження хворобами,

шкідниками та вилягання, зимостійким, добре реагувати на багатий агрофон. *Ставиться низка вимог і до структури врожаю. Вона має поєднувати такі параметри: продуктивність колоса – 1,6–1,8 г, густота синхронно розвинутих продуктивних стебел – 550–600 шт./м², висота стебла – 70–90 см, відношення зерна до соломи 1:1. Для підвищення інтенсивності фотосинтезу необхідно збільшити ширину листків і розмістити їх під меншим кутом відносно стебла. Надзвичайно важливо забезпечити рівномірний розвиток головного і бокових пагонів.*

Помилковим напрямком у селекції злакових виявилась недооцінка значення біомаси врожаю і пов'язане з цим підвищення стійкості до вилягання тільки за рахунок короткостебельності. Сорти з низьким урожаєм біомаси дають нестабільну врожайність зерна.

До реєстру сортів України на 2004 рік занесено 85 сортів озимої пшениці. Для вибору сортів Центр сортознавства та сортовивчення Державної служби з охорони прав на сорти рослин (О.Уліч, 2004) пропонує враховувати такі їх властивості, як генетичний потенціал урожайності, група стиглості, адаптивність, стійкість до хвороб та шкідників тощо.

За генетичним потенціалом і вимогами до умов вирощування сорти поділяються на високоінтенсивні, інтенсивні, напівінтенсивні та універсальні. До ***високоінтенсивних*** належать Колумбія, Смуглянка, Ремеслівна, до ***інтенсивних*** – Київська 8, Ятрань 60, Дріада, Харус, Пошана, Кірія, Володарка, Ліона, Переяславка та ін. Генетичний потенціал сортів цієї групи перевищує 100 ц/га. Для його реалізації потрібні високий агрофон, повний захист рослин від шкідливих організмів, дотримання всіх елементів технології вирощування. Нехтування хоч одним із агрозаходів не дозволить повністю реалізуватися потенціалу продуктивності сорту. Ці сорти недоцільно вирощувати в умовах низького агрофону, недостатнього ресурсного забезпечення.

До ***універсального*** типу належать сорти з генетичним потенціалом продуктивності 80–100 ц/га, зокрема Альбатрос одеський, Ніконія, Селянка, Подолянка, Крижинка, Повага, Перлина Лісостепу, Куяльник, Застава одеська, Зустріч, Херсонська безоста, Василина, Веснянка, Дальницька, Добірна, Єрмак, Фаворитка та ін. Ці сорти мають дещо нижчу стійкість до вилягання, добре ре-

агують на внесення добрив, менш вимогливі до попередників ніж інтенсивні. Їх універсальність полягає в тому, що вони високоврожайні і придатні для вирощування за інтенсивною технологією та одночасно можуть забезпечувати високий нижній поріг урожайності на середніх та низьких агрофонах, при обмеженому використанні пестицидів.

До ***напівінтенсивного*** типу сортів належать Венера, Веста, Диканька, Елегія, Копилівчанка, Миронівська ранньостигла, Харківська 105, Одеська 267, Донецька 48. Вони найбільш адаптовані до несприятливих умов природного середовища, ефективніше реалізують нижчі агрофони, природну родючість ґрунту. Їх можна сіяти після гірших попередників та при відхиленнях від агротехніки. Розміщення на високих агрофонах уможливлює вилягання.

Сорти озимої пшениці відрізняються за ***строками достигання***. До ***ранньостиглих*** належать Веснянка, Знахідка одеська, Миронівська ранньостигла, Дріада, Донська напівкарликова. До ***середньоранніх*** – Альбатрос одеський, Застава одеська, Зустріч, Ніконія, Колумбія, Пошана, Куяльник, Смуглянка та ін., які достигають на *5–6 днів пізніше за ранньостиглі*. ***Середньостигла*** група найчисленніша – Київська 8, Ларс, Миронівська 65, Мирхад, Повага, Подолянка, Володарка, Ятрань 60, Ремеслівна та ін. ***Середньопізня*** група представлена такими сортами – Циганка, Миронівська 66, Копилівчанка, Крижинка, Елегія та ін. У господарствах доцільно висівати сорти різних груп стиглості, щоб розтягнути оптимальні строки збирання і зменшити втрати зерна.

В умовах України посіви озимої пшениці можуть гинути під впливом несприятливих гідротермічних умов (наприклад, вимерзання у 2003 р.). Тому важливо, щоб новостворювані сорти характеризувалися високою *стійкістю до несприятливих чинників середовища і стресів, мали добрі адаптивні властивості*. ***Найкращими за зимостійкістю*** є Харківська 105, Знахідка одеська, Ніконія, Повага, Ремеслівна, Подолянка, Крижинка, Київська 8, які мають підвищену або середню зимостійкість. ***Середню та вищесередню*** зимостійкість мають Миронівська 65, Зустріч, Куяльник, Пошана, Поліська 90, Селянка, Ятрань 60, Миронівська 67 та ін. ***Недостатню зимостійкість*** мають Безоста 1, Обрій, Струмок, Херсонська остиста, Скіф'янка.

Підвищені жаро- і посухостійкість мають сорти Леля, Любава одеська, Колумбія, Смуглянка, Ніконія, Знахідка одеська, Селянка, Куяльник, Ятрань 60, Застава.

Найбільш ***стійкими до вилягання*** є Смуглянка, Колумбія, Ремеслівна, Дріада 1, Київська 8, Ятрань 60.

Комплексною стійкістю або толерантністю ***до основних грибкових хвороб*** (борошниста роса, бура іржа) вирізняються сорти Лузанівка, Колумбія, Панна, Ремеслівна, Миронівська ранньостигла, Веста, Циганка, Київська 8, Знахідка, Застава та ін.

До "Каталогу сортів і гібридів сільськогосподарських культур від ДП "Райз-Агросервіс" 2004–2005 рр." включені наступні сорти:

НІКОНІЯ. Сорт Селекційно-генетичного інституту УААН. Короткостебловий сорт високоінтенсивного типу, стійкий до вилягання, якому властива висока морозостійкість та посухостійкість, а також комплексна стійкість до хвороб стебла та колосу. Середньоранній, потенціал урожайності – високий (70–90 ц/га), за показниками якості зерна належить до групи сильних пшениць.

СЕЛЯНКА. Оригінатор – СГІ (Одеса). Належить до середньорослих сортів. Середньоранній. Морозостійкість – висока, посухостійкий, пристосований до спеки. Високоврожайний. Дуже стійкий до вилягання. Має групову стійкість до хвороб. Один із кращих сортів вітчизняної селекції, належить до ***надсильних*** пшениць.

ЗНАХІДКА. Оригінатор – СГІ (Одеса). Середньорослий, один з *найбільш скоростиглих* сортів. Виколошується і дозріває на 6–10 днів раніше інших сортів. Морозостійкість – вище середнього. Високостійкий до спеки та посухи. Стійкий до вилягання, осипання та проростання зерна в колосі. Стійкість до хвороб – висока. Високопродуктивний сорт, сильна пшениця. Середньовимогливий до умов вирощування.

ВІКТОРІЯ ОДЕСЬКА. Оригінатор – СГІ (Одеса). Середньорослий сорт лісостепової екологічної групи. Середньостиглий, стійкий до вилягання, проростання зерна в колосі та осипання. Має добру стійкість до хвороб. Високоврожайний, належить до групи сильних сортів. Сорт універсального використання.

ОДЕСЬКА 267. Оригінатор – СГІ (Одеса). Сорт середньорослий. Надзвичайно морозо- та посухостійкий. Досить стійкий до хвороб стебла та колосу. Екологічно пластичний, добре конкурує з бур'янами. Середньостійкий до вилягання. Належить до групи сильних пшениць. *Один з найменш вимогливих сортів щодо умов вирощування.*

ДОНЕЦЬКА 48. Оригінатор – Донецький інститут агропромислового виробництва УААН. Середньорослий, стійкий до вилягання та осипання зерна сорт. Зимостійкість – середня. Середня стійкість до хвороб. Добрі хлібопекарські властивості. Високоврожайний сорт інтенсивного типу.

ЦИГАНКА. Оригінатор – Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ та Тернопільське і Черкаське НВО "Еліта". Стійкий до вилягання та ураження хворобами сорт. Має середню зимо- та посухостійкість. Високі темпи весняного відростання пшениці сприяють сильному пригніченню бур'янів. Сорт урожайний, *невибагливий до умов вирощування*, має добрі хлібопекарські властивості, належить до цінних пшениць.

КРИЖИНКА. Оригінатор – ІФРіГ НАНУ та Миронівський інститут пшениці. Середньостиглий з високою зимостійкістю сорт. Стійкий до вилягання та осипання зерна. Стійкість до хвороб – середня. Хлібопекарські властивості – добрі, належить до цінних пшениць. Сорт високоврожайний, інтенсивного типу.

ЯТРАНЬ 60. Оригінатор – ІФРіГ. Стійкий до вилягання, з доброю зимо- та посухостійкістю сорт. Хворобами уражається середньо. Хлібопекарські властивості відмінні, сильна пшениця. *Високоврожайний сорт інтенсивного типу.*

МИРОНІВСЬКА 65. Оригінатор – Миронівський Інститут пшениці. Середньостиглий сорт з високою зимостійкістю, стійкістю до вилягання, осипання зерна та хвороб стебла і колоса. Сорт належить до цінних пшениць. *Високоврожайний, універсальний у використанні.*

ПЕРЛИНА ЛІСОСТЕПУ. Оригінатор – Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІЦБ. Середньостиглий з високою посухостійкістю, стійкістю до хвороб сорт. Зимостійкість – середня. Сорт доволі стійкий до проростання зерна в колосі, має підвищену стій-

кість до вилягання. Продуктивність – висока. Сорт має добрі хлібопекарські властивості.

ОЛЕСЯ. Оригінатор – Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІЦБ. Ранньостиглий з доброю зимостійкістю та посухостійкістю сорт. Резистентний до основних фітопатогенів. Продуктивність – висока. Цінна пшениця.

ЕЛЕГІЯ. Оригінатор – Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІЦБ. Середньостиглий, середньорослий, високоврожайний сорт. Має добру посухо- і зимостійкість та опірність хворобам. Стійкий до вилягання та висипання зерна з колоса. Належить до групи сильних пшениць. Придатний для вирощування в Степу та Лісостепу України.

ЛАРС. Оригінатор – "Заатен Уніон ГмбХ" (Німеччина) Середньостиглий, зимостійкий, стійкий до вилягання та ураження хворобами сорт. Має високий потенціал урожайності. Хлібопекарські властивості – *відмінні*. Рекомендований для вирощування *за інтенсивними технологіями* в Лісостепу та на Поліссі.

ДРІАДА 1. Оригінатор – науково-виробнича фірма "Дріада". Придатний для вирощування в Степу та Лісостепу. Скоростиглий, середньорослий сорт із високою стійкістю до основних хвороб та вилягання. Зимостійкість перевищує національний стандарт. Висока посухостійкість і пристосованість до спеки.

ВІТА. Оригінатор – Краснодарський НДІ ім. П.П.Лук'яненка. Низькорослий, середньостиглий, високоврожайний сорт. Стійкий до вилягання та основних хвороб колоса. Посухо- та морозостійкий, пристосований до спеки.

ФІШТ. Оригінатор – Краснодарський НДІ ім. П.П.Лук'яненка. Ранньостиглий напівкарлик, стійкий до вилягання. Високоврожайний, борошномельні та хлібопекарські якості відповідають сильній пшениці. Стійкий до хвороб, посухостійкість та морозостійкість – середні.

Найбільш поширені сорти озимої пшениці представлені в табл.1.16.

Особливо зростає значення правильного підбору сортів при вирощуванні озимої пшениці за ресурсоощадними технологіями. До реєстру сортів рослин України внесено наступні сорти (табл. 1.17).

Таблиця 1.16 – Характеристика найбільш поширених сортів озимої пшениці

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона вирощування	Група стиглості	Напрям використання	Зимостійкість	Посухостійкість	Стійкість до хвороб	Урожайність, ц/га
Дріада 1	2004	СЛ	рс	Слн	+++	+++	+++	70–85
Ніконія	2000	С	ср	Слн	++	+++	++	70–85
Струмок	1998	Л	ср	Цін	+	++	+++	70–85
Селянка	2001	С	ср	Слн	++	+++	++	70–85
Одеська 267	1997	СЛ	ср	Слн	+++	+++	+	50–60
Вікторія од	1998	Л	ср	Цін	++	++	++	80–90
Знахідка	2001	С	рс	Слн	+++	+++	++	60–70
Ларс	перс	ЛП	сс	Слн	+++	+	++	80–90
Донецька 48	1997	СЛ	ср	Цін	++	++	++	55–70
Крижинка	2002	ЛП	сс	Цін	+++	+	++	55–70
Ятрань 60	2001	СЛП	ср	Слн	++	++	++	55–70
Циганка	1998	ЛП	сп	Цін	++	+	+++	50–65
Олеся	2001	ЛП	рс	Цін	++	++	++	60–70
Елегія	2003	ЛП	сс	Слн	++	++	++	65–75
Перлина Лісостепу	2001	ЛП	сс	Цін	++	++	++	70–80
Миронівська 65	2000	ЛП	сс	Цін	++	++	++	80–90

+ – середня, ++ – висока, +++ – дуже висока, С – Степ, Л – Лісостеп, П – Полісся, сс – середньостиглий, ср – середньоранній, рс – ранньостиглий, сп – середньопізній, Слн – сильна, Цін – цінна

Таблиця 1.17 – Сорти озимої пшениці м'якої, внесені в Реєстр сортів України

Назва сорту	Реєстрація	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Альбатрос одеський	1990	СЛ	ср	слн
Безоста 1	1959	С	ср	слн
Білоцерківська	1999	ЛП	рс	цн
Веселка	1997	Л	сс	цн
Веста	2003	ЛП	сс	цн
Вікторія одеська	1998	Л	ср	цн
Витязь	1998	С	рс	цн
Ганна	1998	П	сп	цн
Глібовчанка	2002	Л	сс	слн
Доля	2001	С	рс	цн
Донецька 46	1990	СЛ	ср	слн
Донецька 48	1997	СЛ	ср	цн
Донська напівкарликова	1985	ЛП	рс	цн
Дончанка	1995	С	ср	слн
Елегія	2003	ЛП	сс	цн
Застава одеська	2002	ЛП	ср	слн
Збруч	1994	Л	сс	цн
Зерноградка 8	1994	С	ср	цн
Знахідка одеська	2001	С	рс	слн
Зустріч	2002	СЛ	ср	слн
Іванівська остиста	1997	Л	сс	слн
Київська остиста	1995	ЛП	сс	слн
Київська 7	1998	П	ср	дф
Київська 8	2001	СЛП	сс	слн
Коломак 3	1997	СЛП	сс	слн
Коломак 5	1997	Л	сс	слн
Колумбія	2003	СЛП	рс	слн
Копилівчанка	2003	ЛП	сс	цн
Красуня одеська	1997	СЛ	ср	слн
Крижинка	2002	ЛП	сс	цн
Куяльник	2003	СЛ	ср	слн
Лада одеська	2000	СЛП	ср	слн
Леля	2000	С	ср	цн
Лузанівка одеська	2001	С	ср	слн
Любава одеська	2000	С	ср	цн
Мирич	1999	П	сс	дф
Миронівська 30	1995	ЛП	сс	ф
Миронівська 33	1998	П	сс	дф
Миронівська 40	1989	П	сс	дф
Миронівська 61	1989	ЛП	сс	цн
Миронівська 65	2000	ЛП	сс	цн
Миронівська 66	2000	П	сс	цн

Продовження табл. 1.17.

Миронівська 67	2002	П	сс	цін
Миронівська остиста	1992	ЛП	сс	цін
Миронівська	2002	ЛП	рс	цін
Мирхад	2000	П	сс	ф
Находка 4	1996	С	ср	цін
Ніконія	2000	С	ср	слн
Обрій	1983	С	ср	слн
Одеська 162	1995	СЛ	рс	слн
Одеська 265	1996	С	ср	слн
Одеська 267	1997	СЛ	ср	слн
Олеся	2001	ЛП	ср	слн
Палма	2002	ЛП	сп	цін
Панна	2003	С	ср	слн
Повага	2003	СЛП	ср	слн
Подолянка	2003	СЛП	ср	слн
Поліська 90	1994	ЛП	сс	цін
Пріма одеська	2002	СЛ	ср	слн
Ростовчанка 2	1994	С	ср	слн
Саскія	2002	СЛП	ср	цін
Селянка	2001	С	ср	слн
Сирена одеська	2002	С	ср	слн
Скіф'янка	1993	С	ср	слн
Струмок	1998	Л	ср	цін
Українська одеська	1995	ЛП	сп	цін
Українська Полтавська	2000	Л	сс	слн
Фантазія одеська	1996	С	ср	слн
Федорівка	1994	С	рс	цін
Харківська 96	1999	Л	сс	дф
Харківська 105	2001	Л	сс	ф
Харус	2002	СЛ	сс	цін
Херсонська 86	1991	С	рс	цін
Херсонська безоста	2002	СЛП	ср	цін
Херсонська остиста	1995	С	рс	цін
Циганка	1998	П	пс	цін
Юна	1993	СЛ	ср	слн
Ятрань 60	2001	СЛП	сс	слн

СИСТЕМА УДОБРЕННЯ

Урожайність озимої пшениці і якість зерна значною мірою залежать від забезпечення рослин елементами мінерального живлення впродовж всієї вегетації. Інтенсивні сорти характеризуються більш високими вимогами до умов живлення і тільки при повному і збалансованому забезпеченні поживними речовинами можуть формувати високі врожаї.

Озима пшениця виносить з урожаєм значну кількість елементів живлення з ґрунту. Для формування врожаю зерна 10 ц/га необхідно: 28–37 кг азоту; 11–13 кг фосфору; 20–27 кг калію, 5 кг кальцію, 4 кг магнію, 3,5 кг сірки та 5 г бору, 8,5 г міді, 270 г заліза, 82 г марганцю, 60 г цинку, 0,7 г молібдену. Слід зазначити, що чим більший урожай і вища доза мінеральних добрив, тим більший винос поживних речовин. Аналіз показує, що достатньої кількості елементів живлення в легкодоступній формі в ґрунті майже не буває, тому для одержання високого врожаю під озиму пшеницю необхідно вносити мінеральні добрива.

Значення елементів живлення

■ **Азот.** Найбільший приріст урожаю і покращення якості зерна забезпечує азот – *основний елемент росту* і розвитку рослин. Азот входить до складу всіх амінокислот, з яких побудована складна молекула білка. Білкові речовини є головною складовою частиною протоплазми, вони присутні у кожній живій клітині, будучи матеріальною основою всього життєвого процесу. Крім власне білків, азот входить до складу нуклеїнових кислот, хлорофілу, вітамінів, ферментів та ін.

Основне джерело азоту для рослин – солі азотної кислоти та амонію. Поглинання його з ґрунту відбувається у вигляді аніонів NO_3^- та катіонів NH_4^+.

Азот забезпечує ріст кореневої системи і надземної маси, збільшує вегетаційний період і тривалість активної фотосинтетичної діяльності, покращує якість зерна.

Пшениця поглинає азот впродовж всього періоду вегетації від початку функціонування коренів до припинення в зв'язку із достиганням дії фотосинтетичного апарату. На початку росту азот надходить у рослини інтенсивно, випереджаючи надходження інших елементів, але величина його осіннього використання незначна. Так, від сівби до весняного відновлення вегетації засвоюється лише 8% загальної кількості азоту. Отже, в осінній період немає потреби створювати високий рівень азотного живлення. Надлишок азоту восени призводить до зменшення зимостійкості, переростання

вегетативної маси, вилягання і значного ураження посівів шкідниками і хворобами. Формуються схильні до вилягання рослини, що дають меншу продуктивність і мають низьку якість зерна.

Єдиної думки дослідників про хід засвоєння азоту в період весняно-літнього розвитку не існує. Більшість з них вважають, що основна кількість азоту використовується рослинами при інтенсивному наростанні вегетативної маси рослин за період від початку виходу в трубку до цвітіння.

Необхідно зазначити, що *за низької температури (< 10°С)* у фазах вихід в трубку – цвітіння надходження азоту в рослину різко сповільнюється, що може викликати зменшення розмірів та пожовтіння листків у пізніші фази росту, наприклад 2001 і 2005 рр. Наслідком цього є значне зниження продуктивності рослин.

Частина дослідників виділяють два періоди споживання азоту – на початку росту стебла і під час наливу зерна. До початку колосіння рослини поглинають 2/3 всього необхідного їм азоту, а в період цвітіння майже припиняють його споживання. Після початку формування зерна потреба пшениці в азоті знову зростає і за період формування і наливу вона використовує 25–30% необхідного їй азоту.

Якщо рослинам не вистачає азоту, сповільнюється ріст вегетативної маси, листки набувають блідо-зеленого забарвлення внаслідок обмеженої кількості хлорофілу. Формуються тонкі стебла, що відстають у рості і мають дрібніші листки.

Озима пшениця так сильно реагує на азот, що підживленням на певних етапах органогенезу можна впливати на величину майже всіх елементів продуктивності. Дефіцит азоту на початку росту обмежує процес кущіння, утворення колосків у колосі, на V етапі органогенезу зменшує кількість квіток у колосі, на VII–IX – негативно позначається на виповненості та якості зерна.

Найбільший ефект азотні добрива забезпечують у районах з низькою потенціальною родючістю ґрунтів і достатнім зволоженням. Тому внесення азоту на бідних на гумус дерново-підзолистих ґрунтах має вирішальне значення для формування високого врожаю пшениці, особливо на тлі достатнього фосфорного і калійного живлення.

■ **Фосфор.** Для нормального темпу проходження фаз розвитку необхідна добра забезпеченість фосфором. Він є неодмінною складовою частиною білків, що входять до складу клітинного ядра. За його відсутності синтез нуклеїнових кислот сповільнюється, що обмежує поділ клітин. Фосфор відіграє головну роль у переносі енергії, диханні і фотосинтезі. Входить до складу сполук, які акумулюють багато енергії. Достатня кількість фосфору ліквідує проблему надмірної кількості азоту, підвищує його ефективність. Збільшується інтенсивність фотосинтезу, ощадніше використовується ґрунтова волога. *Фосфор підвищує біологічну активність ґрунту, сприяючи розвитку ґрунтових мікроорганізмів.*

Фосфор необхідний рослині озимої пшениці на всіх фазах росту і на всіх типах ґрунтів. Значна частина фосфору засвоюється уже в період проростання насіння. *Нестача його в цей час не компенсується посиленням фосфорного живлення на пізніших етапах розвитку.* Це спричинює недобір урожаю, тому фосфорні добрива, основна кількість яких випускається у вигляді малорозчинних форм, рекомендується вносити під основний обробіток ґрунту. Найбільша кількість фосфору потрібна у період від початку виходу в трубку до цвітіння, коли рослини створюють його запас для наливу зерна.

Фосфор сприяє всім процесам життєдіяльності рослин. Він впливає на рівномірність сходів, активізує розвиток кореневої системи, посилюючи процес укорінення. Під впливом фосфорних добрив нагромаджується більша кількість захисних речовин, особливо цукрів, що підвищує концентрацію клітинного соку і позитивно позначається на формуванні морозостійкості і зимостійкості рослин. Рослини стають стійкішими до вилягання і хвороб (в першу чергу до кореневих гнилей та борошнистої роси), більш продуктивно використовують азотні добрива, швидше достигають. Фосфор збільшує енергію кущіння, густоту продуктивного стеблостою, число колосків і зерен у колосі та його довжину. Цей елемент має здатність поліпшувати також урожайні якості насіння.

Низька температура ґрунту (<10°С) спричинює нестачу фосфору для рослин навіть за високого вмісту його в ґрунті. За низької температури підвищується в'язкість ґрунтового розчину і знижується дифузія та вбирання фосфору кореневою систе-

мою. Підвищення температури ґрунту на 1°С призводить до збільшення вмісту фосфору в ґрунтовому розчині на 1–2%. Іони фосфору можуть засвоюватися з ґрунту трьома шляхами: *безпосередній контакт з кореневою системою* (до 6% від загальної потреби), *надходження з водою* (1–10% від потреби), *дифузія* (основний шлях надходження фосфору в рослину). За нестачі вологи засвоєння фосфору з ґрунту утруднюється. Фосфор має властивість рухатися від старих до молодих органів у рослині і використовуватися повторно (*процес реутилізації*).

Фосфорні добрива потрібно заробляти на глибину 10–20 см, оскільки він малорухомий в ґрунті і не вимивається в глибші шари.

■ **Калій.** Роль цього елементу в житті рослин різноманітна. Він активізує роботу низки ферментів, з допомогою яких синтезуються білкові речовини і нагромаджуються цукри. Це в свою чергу підвищує морозо-, холодостійкість і стійкість рослин до грибкових захворювань. Під впливом калію формується добре розвинута коренева система, покращується кущіння, виростає міцніша соломина, що запобігає виляганню. Достатня забезпеченість калієм послаблює негативну дію надлишкового азотного живлення, сприяє нормальному ходу фотосинтезу, підвищує посухостійкість. Калій бере участь у всіх обмінних реакціях, активізує переміщення вуглеводів із вегетативних органів до колоса, сприяючи кращому наливу зерна, в результаті чого підвищується крупність і виповненість зерна, вміст білка.

Озима пшениця засвоює калій з ґрунту від проростання до цвітіння, а найбільш інтенсивно – у фазах виходу в трубку і колосіння. Максимальна кількість його нагромаджується в рослинах озимої пшениці під час цвітіння.

Повна норма калійних добрив вноситься разом з фосфорними під основний обробіток ґрунту, щоб перемішати добриво на глибину орного шару ґрунту. Ефективність азоту, фосфору і калію значною мірою зменшується на кислих ґрунтах.

Калій запобігає зниженню врожайності у холодну погоду. Він переміщується у рослині від старших листків до молодих (*реутилізація*), тому спочатку нестача калію проявляється на старших листках. Може частково вимиватися з ґрунту.

Надмірна кількість калію обмежує засвоєння кальцію і магнію. Зменшення кількості калію в клітинах рослин і збільшення в них кількості кальцію зумовлює старіння тканин.

■ **Кальцій.** Кальцій посилює обмін речовин, відіграє важливу роль у нагромадженні вуглеводів, позитивно впливає на ріст надземних органів. Впливає на процеси фотосинтезу й транспортування вуглеводів у рослинах та на засвоєння азоту рослинами. Підвищує стійкість рослин до грибкових і бактеріальних хвороб та жаростійкість. Майже не рухається з нижньої частини до точки росту, тобто не піддається його повторному використанню (*реутилізації*). Нестача кальцію негативно позначається насамперед на розвитку кореневої системи. На ній мало формується кореневих волосків, за допомогою яких із ґрунту до рослини надходить основна маса води й розчинених у ній поживних речовин. Зовнішні клітини коренів руйнуються. Найбільше кальцію міститься у вегетативних органах рослин, з ростом яких потреба в ньому збільшується.

Пшениця чутлива до підвищеної кислотності ґрунту. Вона краще росте при слабокислій чи нейтральній реакції (pH 6) і добре реагує на вапнування не тільки сильнокислих, але й середньокислих ґрунтів. Норму внесення вапнякових добрив безпосередньо під пшеницю визначають за показником гідролітичної кислотності з розрахунку 250–350 кг/га карбонату кальцію. Вона коливається від 2 до 6 т/га вапна. Вапнякові добрива найкраще вносити зразу після збирання попередника або після лущіння поля і загортати їх у ґрунт на глибину всього профілю оранки. *Краще проводити вапнування ґрунту, ніж удобрювати рослини вапном.* Перешкоджають засвоєнню кальцію висока температура, низька вологість повітря.

Оптимізація реакції ґрунтового розчину вапнуванням поліпшує використання мінеральних добрив на 10–15% і більше.

■ **Магній.** Магній входить до складу хлорофілу, бере активну участь у процесі фотосинтезу. Хлорофіл містить 15–30% усього магнію, що засвоюється рослинами. Активує ферменти, які забезпечують білковий і вуглеводний обміни. Магній забезпечує переміщення фосфору в рослині, процеси дихання, перетворення азоту

в білок. Нестача цього елементу стримує синтез азотовмісних сполук, фотосинтез, ріст рослин, зменшується стійкість до хвороб, що призводить до зниження врожайності та якості зерна. *Магній особливо важливий для засвоєння NPK у великих кількостях при вирощуванні за інтенсивною технологією.*

Відбувається інтенсивне збіднення ґрунту на магній. Він досить рухомий і легко вимивається з ґрунту. Втрати магнію з ґрунту становлять щорічно 20–40 кг/га, тому рекомендується вносити його в ґрунт. Часто рослини мають більшу потребу в магнію, ніж у фосфорі, який систематично вносився раніше і важко вимивається з ґрунту. Нестача магнію викликається також великими нормами внесення калію.

Магній краще вносити в ґрунт, перемішуючи його з шаром 10–20 см. *Цей елемент добре засвоюється також через листя*, у 14–15 разів швидше, ніж калій чи фосфор. Іони магнію мають менший розмір і легко проникають крізь кутикулу. *При удобренні магнієм його у вигляді сірчанокислого магнію вносять у фазі кущіння і в кінці виходу в трубку.* Доцільно його вносити разом з карбамідом та мікроелементами.

■ **Сірка.** Сірка входить до складу майже всіх білків, вітамінів. Вона бере участь у деяких окисно-відновних процесах та істотно впливає на білковий обмін. За нестачі сірки уповільнюється синтез білків, що затримує ріст і розвиток рослин, призводить до зменшення врожайності та погіршення якості зерна. Сірка збільшує стійкість рослин до вилягання, ураження хворобами та шкідниками, сприяє підвищенню кількості і якості білка в зерні.

Внесення висококонцентрованих мінеральних добрив, очистка газоподібних викидів призвели до зменшення надходження сірки до ґрунту. Сірка легко вимивається з ґрунту, а також значна її кількість виноситься з урожаєм. Тому інтенсивні технології потребують застосування сірчаних добрив повсюдно, можливо, за винятком районів з великою кількістю промислових підприємств.

Не можлива високоефективна дія азоту на ріст урожайності без достатнього забезпечення рослин сіркою!

Сірчані добрива треба вносити під основний обробіток ґрунту. Співвідношення азоту до сірки має становити 10:1 – 5:1 (на одну

частину сірки повинно припадати 5–10 частин азоту). За рівнем засвоєння рослинами сірка посідає четверте місце після азоту, калію і фосфору. Рослини засвоюють сірку впродовж вегетації, а найбільше до фази цвітіння.

■ **Співвідношення елементів живлення.** Найбільший ефект дає повне забезпечення потреб рослин озимої пшениці всіма елементами живлення. Урожайність залежить від лімітуючого чинника, тобто від того елемента, якого найменше міститься в ґрунті в доступному для використання рослинами вигляді. Неправильне співвідношення азоту, фосфору і калію призводить до зменшення продуктивності рослин, ураження хворобами, зниження якості зерна та ін.

Раніше рекомендувалось співвідношення азоту, фосфору і калію як 1:1:1. Дослідження останніх років, а також практика вирощування озимої пшениці за інтенсивною технологією показали, що для одержання максимального врожаю зерна високої якості, при високих дозах внесення добрив, необхідне переважання азоту: 1,5:1:1. Потреба у внесенні підвищених доз азоту обумовлена високим виносом азоту з ґрунту, що переважає в 3–4 рази винос фосфору.

За даними Миронівського інституту пшениці, кращим співвідношенням елементів живлення N:P:K є 1,5:1:1. Таке ж співвідношення нами рекомендується для регіонів Західної України.

■ **Способи і строки внесення.** Мінеральні добрива можна вносити під основний обробіток восени, давати в рядки при сівбі і підживлювати ними посіви під час вегетації. Повну норму фосфорних і калійних добрив необхідно вносити під основний обробіток. Перенесення цих добрив для осіннього чи весняного підживлення набагато знижує їх ефективність. *Краще вносити добрива під оранку*, тоді вони перемішуються з шаром ґрунту на глибину оранки від 5–10 до 22–25 см. Глибоке перемішування добрив сприяє кращому розвитку кореневої системи, проникненню її на більшу глибину в початкових фазах росту і підвищенню зимостійкості.

При внесенні під культивацію добрива містяться у верхньому шарі ґрунту. Після загортання культиватором і боронами 50–

80% гранул залишається в шарі 0–2 см, а 81–100% – у шарі 0–6 см. Навіть при культивації у два сліди 75% внесеної кількості добрив може залишатись у шарі 0–4 см. Це сильно зменшує ефект від добрив, а за нестачі вологи їх віддача дорівнює нулю внаслідок пересихання верхнього шару ґрунту.

У зв'язку з тим, що восени озима пшениця засвоює невелику кількість елементів живлення (орієнтовно $N_{30}P_{10}K_{30}$), часто виникає питання доцільності осіннього внесення фосфорних і калійних добрив. Базується цей сумнів на фінансах: для чого вкладати кошти у вересні на купівлю фосфорних і калійних добрив, чи не краще купити ці добрива навесні, а з вересня по березень (понад 6 місяців) мати вільні кошти, або не платити відсотки за кредит.

За даними науково-дослідних установ, ефективність добрив за *весняного внесення* фосфору і калію знижується в 1,5–2, 0 рази.

Проте фосфорні та калійні добрива навесні можна внести лише на поверхні і неможливо перемішати з ґрунтом. Елементи живлення знаходяться у верхньому шарі (P_2O_5 за місяць мігрує на 1 см) і не можуть повноцінно використовуватися рослиною. Коренева система має поверхневий характер розвитку (явище хемотропізму). Верхній шар ґрунту, де містяться фосфор і калій, періодично пересихає, і елементи живлення без води не засвоюються рослиною, що веде до зниження врожайності і різкого зменшення коефіцієнта використання фосфору і калію з добрив. Крім того, озима пшениця дуже негативно реагує на осінню нестачу фосфору. *Тому лише за осіннього внесення фосфору і калію можна одержати добре розкущені рослини з розвинутою кореневою системою. Такі рослини "**програмують**" вищий потенціал урожайності і завжди більш ефективно використовують азот з весняних підживлень. Так що фінансова вигода весняного внесення фосфору і калію не має агрохімічного обґрунтування, навіть якщо ці елементи вносяться у вигляді нітроамофоски.*

■ **Норми внесення добрив.** У зоні Лісостепу на світло-сірих опідзолених ґрунтах раніше рекомендувалось вносити по 50–60 кг/га діючої речовини азоту, фосфору і калію. З впровадженням у виробництво інтенсивних технологій норми внесення добрив знач-

но підвищились. Для повної реалізації можливостей високопродуктивних сортів озимої пшениці при вирощуванні за інтенсивною технологією рекомендується вносити 90–120 кг/га діючої речовини кожного елементу.

При внесенні $P_{90\text{-}120}K_{90\text{-}120}$ під оранку рослини повністю забезпечені фосфором і калієм впродовж всієї вегетації, тому немає потреби вносити мінеральні добрива в рядки під час сівби. Рядкове внесення збільшує тривалість сівби і затрати на виробництво зерна. Крім того, гранули добрив, які розміщуються поруч з висіяним насінням, розчиняючись, підвищують концентрацію ґрунтового розчину і на 3–6% зменшують польову схожість.

Узагальнюючи дані науково-дослідних установ, зональних агрохімлабораторій та досвід вирощування за інтенсивною технологією, під озиму пшеницю у західних регіонах України, залежно від ґрунтових умов і попередників, рекомендуємо такі орієнтовні норми внесення мінеральних добрив (табл. 1.18).

Ці норми необхідно уточнювати в кожному конкретному випадку, враховуючи особливості агротехніки, метеорологічні умови року і дані діагностики.

При внесенні під просапні культури, особливо під цукрові буряки і картоплю, по 50 т/га гною і $N_{80\text{-}120}P_{80\text{-}120}K_{80\text{-}120}$, рекомендовану норму мінеральних добрив під озиму пшеницю доцільно зменшити орієнтовно на третину, оскільки буде використовуватись післядія добрив, внесених під попередник. Встановлюючи норму фосфорних і калійних добрив, важливо мати дані ґрунтової діагностики, а для проведення підживлень азотом *врахувати також* результати листкової діагностики.

У Степу на чорноземах найвищий приріст урожаю одержують від азотних добрив. Фосфорні і калійні у цій зоні менш ефективні. Проте в складі повного удобрення вони не менш цінні, ніж в інших ґрунтово-кліматичних зонах, підвищуючи ефективність азотних добрив та послаблюючи негативну дію азоту на зимостійкість рослин.

Норми добрив на програмований урожай розраховують балансовим методом за логічними схемами (табл. 1.19) чи формулами.

Для формування 1 ц зерна необхідно 3,0–3,7 азоту, 0,9–1,3 фосфору, 1,8–2,7 калію.

Таблиця 1.18 – Орієнтовні норми мінеральних добрив для формування 50 ц/га зерна озимої пшениці

Зона	Основні типи ґрунтів	Попередник														
		багаторічні бобові трави			зернові бобові			однорічні трави, гречка, овес			просапні: картопля, кукурудза, цукровий буряк, ріпак			льон-довгунець		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Лісостеп	Чорноземи глибокі, малогумусні, чорноземи опідзолені. Темно-сірі опідзолені	40	50	50	70	60	60	120	90	90	90	70	70	-	-	-
	Сірі та світло-сірі опідзолені	60	60	60	80	60	60	140	100	100	110	80	80	120	90	90
Полісся	Дерново середньо- і слабопідзолисті супіщані і суглинкові	60	60	60	80	60	60	140	100	100	110	80	80	120	90	90
	Дерново-карбонатні	60	50	50	80	60	60	140	100	120	110	80	100	-	-	-
Передкарпаття	Дерново середньо-підзолисті поверхнево оглеєні	60	60	60	80	60	60	140	100	100	100	80	80	100	80	80
Закарпатська низовина	Дерново-опідзолені слабоглеюваті	60	60	60	80	60	60	140	90	90	100	80	80	-	-	-

Таблиця 1.19 – Розрахунок норм добрив для одержання 70 ц/га зерна озимої пшениці

	Показник	Символ	Азот, N	Фосфор, P_2O_5	Калій, K_2O
1.	Програмована врожайність, ц/га	*У*	70	70	70
2.	Винос елементів живлення для формування 1 ц зерна, кг	*в*	3,5	1,1	2,4
3.	Винос елементів живлення програмованим урожаєм (*У* · *в*), кг/га	*В*	245	77	168
4.	Маса розрахункового шару ґрунту, т/га	*М*	3000	3000	3000
5.	Вміст елементів живлення у ґрунті за результатами аналізів, мг на 100 г	*г*	8	9	10
6.	Вміст елементів живлення в розрахунковому шарі ґрунту (*Г* = 0,01 · *М* · *г*), кг/га	*Г*	240	270	300
7.	Коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту	*Кг*	0,30	0,10	0,15
8.	Буде засвоєно урожаєм елементів з ґрунту (*Г* · *Кг*), кг/га	*К*	72	27	45
9.	Не вистачає елементів живлення для формування програмованого (70 ц/га) врожаю (*В* – *К*), кг/га	*д*	173	50	123
10.	Коефіцієнт використання поживних речовин з мінеральних добрив	*Км*	0,80	0,40	0,70
11.	Потрібно внести поживних речовин з мінеральними добривами (*д* : *Км*), кг/га	*Д*	216	125	176

Масу розрахункового шару ґрунту вираховуємо, виходячи з глибини орного шару (25 см), площі 1 га (10000 м^2) та об'ємної маси метра кубічного ґрунту (1,2 т/м^3).

Звідси: 10000 м^2 · 0,25 м · 1,2 т/м^3 = 3000 т/га. Знаючи, що в 100 г ґрунту міститься 8 мг азоту (*г*), заходимо його кількість (*М*) в 3000 т/га за формулою:

$$Г = 0{,}01 \cdot М \cdot г = 0{,}01 \cdot 3000 \cdot 8 = 240 \text{ кг/га азоту.}$$

Коефіцієнт використання того чи іншого елементу з ґрунту (*Кг*) показує ту його частину, яка надходить у рослину впродовж веге-

тації, відносно загальних запасів рухомої форми елементу в орному (розрахунковому, 0,25 м) шарі ґрунту. Коефіцієнт використання рухомих форм поживних речовин з ґрунту змінюється під впливом таких чинників, як родючість ґрунту, його кислотність, погодні умови, модель технології тощо. Це ускладнює їх застосування для визначення програмованих норм добрив. Орієнтовні коефіцієнти використання поживних речовин з ґрунту для озимої пшениці є такими: азот 0,20–0,35; фосфор 0,05–0,15; калій 0,08–0,20.

Коефіцієнт використання поживних речовин з мінеральних добрив для озимої пшениці коливається в таких межах: азоту 0,50–0,80; фосфору 0,20–0,45; калію 0,55–0,85.

Отже за схемою розрахунку, викладеною в табл. 1.19, ***для одержання 70 ц/га зерна необхідно внести добрива в нормі*** $N_{216}P_{125}K_{176}$. *Це орієнтовна норма, яка може змінюватися під впливом коливання коефіцієнтів використання поживних речовин з ґрунту і мінеральних добрив, родючості ґрунту і вмісту в ньому елементів живлення тощо.*

Ця схема розрахунку може бути викладена у вигляді такої формули:

$$Д_{азоту} = \frac{У \cdot в - 0{,}01М \cdot г \cdot Кг}{Км} = \frac{70 \cdot 3{,}5 - 0{,}01 \cdot 3000 \cdot 8 \cdot 0{,}3}{0{,}8} = 216 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються норми внесення калію і фосфору.

■ **Удобрення азотом.** У системі удобрення озимої пшениці найскладніше забезпечити оптимальне азотне живлення. Ефективність осіннього внесення азоту знижується, особливо при збільшенні його дози. Для створення оптимальних умов живлення рослин азотом впродовж усієї вегетації необхідно спочатку уникнути його надлишку, а пізніше забезпечити інтенсивне азотне живлення рослин. При внесенні невеликих норм азоту (N_{60}) восени, до початку наливу зерна, кількість доступного в ґрунті азоту різко зменшується внаслідок його використання на формування вегетативної маси і вимивання з ґрунту восени і навесні. Внесення вищих норм азоту восени є проблемним внаслідок різкого зниження зимостійкості, переростання рослин і погіршення фітосанітарного стану. Значна частина азоту вимивається в глибші шари осінньо-

весняними опадами, зменшуючи його ефективність. Застосування великої дози азоту (N_{100}) рано навесні зумовлює сильний розвиток вегетативної маси, в густих посівах утворюється надлишок стебел і все це призводить до вилягання посівів.

В період від цвітіння до воскової стиглості за нестачі азоту відбувається інтенсивне його переміщення з вегетативних органів у зерно. Внесення азоту в цей момент створює умови для кращого його використання на ростові процеси і формування репродуктивних органів, підвищує якість зерна.

Тому для повного забезпечення рослин азотом впродовж всієї вегетації потрібно використовувати повільно розчинні добрива або вносити їх роздрібно в декілька прийомів. *Оскільки практично всі азотні добрива є легкорозчинними, то у разі необхідності невелику частину їх вносять восени, а решту використовують під час весняно-літніх підживлень у фазах найбільшої потреби їх для росту і розвитку рослин.*

Дещо інші рекомендації наукових установ щодо внесення азотних добрив у посушливих ***умовах Півдня України***. На важких глинистих і суглинистих ґрунтах, до того ж за недостатньої кількості опадів, вимивання азоту за межі кореневмісного шару ґрунту не виявлено. Він може переміщуватися в глибші шари, але не безповоротно. Із висхідними водами нітратний азот піднімається у верхній шар ґрунту і використовується рослинами. Тому в умовах Степу важливе значення має осіннє внесення азоту, яке за даними багатьох дослідників є більш ефективним ніж весняне, особливо пізньовесняне. Проте якщо восени добрива не використовували, внесення азоту рано навесні на вологий ґрунт сприяє збільшенню густоти стебел, особливо на зріджених чи недостатньо розвинутих посівах.

При пересиханні верхнього шару ґрунту підживлення рекомендується проводити прикореневим способом.

Аналізуючи всю різноманітність можливих варіантів застосування азоту, що визначаються факторами агротехніки і клімату, та пов'язаних з ними особливостей росту та розвитку рослин і протікання процесу закладання елементів продуктивності, розроблено різні системи азотного удобрення. Вони можуть складатися з дво-, три- і чотириразових підживлень. Особливості їх подано нижче.

1. **Восени** на бідних ґрунтах і після гірших попередників вносять не більше N_{30}. Внесення азоту в таких умовах сприяє кращому росту рослин восени, внаслідок формування більшої кількості пластичних речовин підвищується зимостійкість. Підставою для прийняття рішення про внесення азоту є дані ґрунтової діагностики. Якщо загальна доза азоту не перевищує N_{60}, допускається її одноразове внесення восени.

2. **Ранньовесняне (регенеративне)** підживлення на II чи III етапі органогенезу *інтенсифікує процес кущіння*, підвищує густоту стеблостою (тому і називається регенеративним), збільшує кількість члеників колосового стрижня. Доза азоту для першого підживлення найбільше залежить від двох чинників – стану посівів і часу відновлення весняної вегетації. На добре розвинених посівах рекомендується вносити 30% (N_{30-60}) від повної норми азоту.

Посіви, що відновлюють весняну вегетацію раніше середньої багаторічної дати, добре ростуть у висоту і завдяки посиленому кущінню утворюють продуктивний стеблостій, що досягає 600–700 шт./м^2. У лісостеповій зоні Західної України відновлення весняної вегетації, як правило, настає у березні-квітні. Виходячи з даних табл. 1.20, можна прогнозувати можливі відхилення густоти продуктивного стеблостою і вносити відповідні корективи до технології догляду за посівами.

Таблиця 1.20 – Зміна густоти продуктивного стеблостою залежно від часу відновлення весняної вегетації

Календарні дати	Відновлення весняної вегетації	Відхилення (±) густоти продуктивного стеблостою, порівняно з 1–6.04, %	
		рослини нерозкущені	рослини мають два і більше пагонів
до 15.03	надраннє	+35–60	+30–40
15–31.03	раннє	+20–35	+20–30
1–6.04	середнє	0	0
6–15.04	пізнє	-20–30	-15–25
після 15.04	надпізнє	-30–50	-25–35

Якщо посіви зріджені (200–230 рослин на 1 м^2), під час першого підживлення вносять N_{60-70}. За наявності 180–200 рослин на 1 м^2 дозу азоту для першого підживлення збільшують до N_{80-100}.

Норму азоту збільшують в роки з пізньою весною, що характеризуються пізнішим відновленням весняної вегетації (близько 6 квітня), внаслідок чого наростання вегетативної маси зменшується. В роки з ранньою весною (відновлення вегетації настає в середині березня) на добре розвинених густих посівах перше підживлення проводити недоцільно (табл. 1.21).

Найбільша віддача добрив від першого підживлення забезпечується у випадку прикореневого внесення з використанням зернових сівалок (СЗ-3,6А-01, СЗ-5,4-01) з боронами, коли гранули добрив загортаються в ґрунт. Використовують також навісні розкидачі НРУ-0,5, НРУ-0,6, МВД-900, які рівномірно розкидають добрива на полі. Особливо ефективне внесення азотних добрив по тало-мерзлому ґрунті.

3. **Друге підживлення – продуктивне** – найбільш впливає на врожай зерна, проводять на початку виходу рослин у трубку (IV етап органогенезу). До підживлення необхідно внести гербіциди, щоб не допустити засвоєння азоту бур'янами. Сприяє кращому росту бокових стебел, які за продуктивністю наближаються до головного стебла. Якщо рано навесні внесли 30% загальної норми азоту, то під час другого підживлення вносять 50%, або N_{60-90}. Норма добрив визначається першим підживленням (табл. 1.21). Збільшення дози азоту на II етапі вимагає зменшувати її на IV етапі і навпаки. Оптимальну норму добрив другого підживлення встановлюють за листковою діагностикою. Для запобігання втратам амонійної форми азоту з аміачної селітри, за наявності вітру і сухої погоди та недостатньо розвинутого травостою доцільно проводити підживлення вранці і ввечері.

Друге підживлення – вирішальний чинник роздрібненого внесення добрив, бо найбільш впливає на продуктивність колоса, *його озерненість*, а значить – і на підвищення врожайності озимої пшениці.

4. **Третє підживлення (якісне)** – вносять решту азоту (N_{30-60}) в період від початку фази колосіння до наливу зерна (VIII–X етап). Збільшує тривалість активної діяльності верхніх листків, під-

Таблиця 1.21 – Орієнтовні норми внесення азоту для першого і другого підживлення залежно від густоти рослин, фази розвитку та часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) для одержання 60–70 ц/га зерна*

Час відновлення весняної вегетації (ЧВВВ)	Фаза розвитку на ЧВВВ	Густота рослин на ЧВВВ, шт/м²							
		150-200		200-250		250-300		300-350	
		П І Д Ж И В Л Е Н Н Я							
		перше	друге	перше	друге	перше	друге	перше	друге
15.03	2-3 листки	60	70	40	60	30	70	-	70
	1 пагін	50	80	40	60	-	60-80	-	60-70
	2-4 пагони	30	80	-	80	-	60-80	-	60-70
	> 4 пагонів	30	80	-	80	-	60-80	-	60-70
25.03	2-3 листки	70	60	50	70	50	60	30	70
	1 пагін	60	70	40	70	40	80-100	-	60-80
	2-4 пагони	40	80	30	80	-	80-100	-	60-80
	> 4 пагонів	30	80	-	80-100	-	80-100	-	60-80
5 04	2-3 листки	80-90	40-50	60	70	60	70	30	70
	1 пагін	60-80	60	50	70	30	80-100	-	70-90
	2-4 пагони	40-60	60	50	80	-	90-100	-	70-90
	> 4 пагонів	40	70	30	90	-	100	-	70-90
15.04	2-3 листки	80-100	40-60	70	70	70	80	50	80
	1 пагін	70-80	40-60	70	70	40	100	30	80
	2-4 пагони	60-70	60	50	90	-	110	-	90
	> 4 пагонів	60	60-70	40	100	-	120	-	100

* перше підживлення проводиться рано навесні, друге – в кінці фази кущіння

вищує інтенсивність фотосинтезу, зростає маса 1000 зерен. Впливає на врожайність і якість. Чим пізніше проведено підживлення, тим менше азот впливає на врожайність і більше на якість. Для встановлення доцільності проведення цього підживлення використовують дані діагностики.

З метою одержання високої врожайності (50–70 ц/га) і якості зерна (вміст білка 13–14%, клейковини 27–30%) на кожну тонну зерна необхідно вносити орієнтовно 30 кг/га діючої речовини азоту.

Види добрив

Слід зазначити, що на ринку України є досить вузький вибір мінеральних добрив. Найпоширенішими з них є: азотні – аміачна селітра і сечовина; калійні – хлористий калій, калімагнезія, калійна сіль; фосфорні – суперфосфат; складні – нітроамофоска, амофос.

■ **Азотні добрива.** Азот у складі добрив може бути в різних формах:

Аміачна (NH_4) добре зв'язується з ґрунтом, вільно засвоюється рослиною, в т.ч. за низьких температур. Аміачна форма сприяє росту кореневої системи, кущінню, кращому засвоєнню фосфору, сірки, бору та ін. Рекомендується вносити під озиму пшеницю рано навесні. Добре засвоюється на лужних ґрунтах. Бажано заробляти в ґрунт.

Нітратна (NO_3) не затримується ґрунтом і легко вимивається у глибші шари, краще працює при вищих температурах. Рекомендується вносити у фазах інтенсивного росту рослин. Добре засвоюється на кислих ґрунтах. Ця форма азоту позитивно впливає на засвоєння калію, магнію і кальцію. Немає потреби загортати в ґрунт.

Нітратно-аміачна – найбільш універсальна форма азотних добрив для підживлення озимої пшениці.

Амідна (NH_2) у ґрунті повинна розкластися спочатку до аміачної форми, а пізніше до нітратної. Засвоюється рослинами повільніше, ніж нітратна і аміачна. Чим вища температура, тим швидше працює амідна форма азоту. Не рекомендується вносити рано навесні.

Найкращим добривом для підживлення озимої пшениці є *аміачна селітра*. Амонійна і нітратна форми азоту легко поглинаються рослинами. Однак за осіннього внесення частина азоту в нітратній формі за осінньо-зимовий період вимивається з верхнього шару ґрунту, стає недосяжною для кореневої системи і, до того ж, забруднює ґрунтові води. Кращим азотним добривом для основного внесення є *сечовина*, в якій азот перебуває в амідній формі і не вимивається в глиб ґрунту. Проте за низьких температур азот із сечовини є важче доступним для рослин.

Селітра аміачна NH_4NO_3, (N_{34})

Амонійно-нітратне добриво у співвідношенні $NH_4 : NO_3 = 1:1$. Застосовується в системах удобрення у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України при передпосівному внесенні та для підживлення. Водорозчинне, фізіологічно кисле, швидкодіюче азотне добриво. Після внесення в ґрунт амоній поглинається ґрунтовим вбирним комплексом, нітратна форма утворює легкорозчинні солі і залишається у ґрунтовому розчині. Найкраще добриво для підживлення озимої пшениці. Амонійна й нітратна форми азоту легко поглинаються рослиною. Рекомендовані середні норми внесення аміачної селітри 3–4 ц/га.

Карбамід (сечовина) $(NH_2)_2CO$, (N_{46})

Амідне добриво – найбільш концентроване серед твердих азотних добрив. Синтезується з двох газів CO_2 і NH_3. Водорозчинне, безнітратне добриво з майже нейтральною реакцією.

Застосовується в системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України в основне внесення та для позакореневого листкового підживлення. *Амідна форма азоту здатна швидко засвоюватися через листкову поверхню.* У ґрунті амідна форма трансформується в аміачну, а пізніше – нітратну. Процес цей відбувається повільно, тому азот з сечовини рівномірно засвоюється рослинами впродовж вегетації, надмірно не нагромаджується в рослині і в ґрунтових водах. Мало вимивається з ґрунту, втрати азоту в ґрунті мінімальні. Добриво не повинно містити більше як 0,8% біурету і 0,3% води.

Чим вища температура ґрунту, тим краще і швидше засвоюється азот з карбаміду. На ґрунтах дуже кислих або свіжо звапнованих дає менший ефект. Менша ефективність також на перезволожених, холодних ґрунтах та за ранньовесняного внесення.

Одноразове внесення сечовини не повинно перевищувати 2,5 ц/га. *При поверхневому внесенні карбаміду на сухий ґрунт без негайної заробки газоподібні втрати азоту у вигляді аміаку можуть досягати 30–50%.*

Допустима концентрація розчину карбаміду для позакореневого підживлення зернових 5–30% (І.М. Карасюк та ін., 1995 р.). Вміст біурету при цьому не повинен перевищувати 0,3%.

Аміачна вода (NH_4OH)

Розчин аміаку в воді. Масова частка азоту 20,5%. Добриво фізіологічно кисле. Азот міститься у формах вільного аміаку (NH_3) і амонію (NH_4OH). Вміст аміаку більший, ніж амонію. Щоб уникнути втрат азоту, найкраще вносити під оранку, або після оранки, або перед сівбою озимих на глибину 10–18 см. Поверхневе внесення не допустиме, оскільки аміак швидко випаровується.

Карбамідно-аміачна суміш, карбамідно-аміачна селітра (КАС)

Це водний розчин аміачної селітри та карбаміду, в якому не міститься вільного аміаку, і тому має певні технологічні переваги перед твердими азотними добривами при застосуванні. Виробляються марки КАС-28, КАС-30, КАС-32, в яких масова частка азоту становить відповідно 28, 30, 32%. В КАС містяться амонійна, амідна та нітратна форми азоту, завдяки чому добриво діє пролонговано, а рослини забезпечуються трьома формами азоту впродовж вегетації. Використання КАС можна поєднувати із мікроелементами, пестицидами, регуляторами росту рослин, що мінімізує витрати на їх застосування. КАС має широкий спектр використання: для позакореневого листкового, прикореневого підживлення рослин та для основного внесення під оранку і передпосівну культивацію.

Рекомендується застосовувати КАС в інтенсивній технології вирощування озимої пшениці для позакореневого листкового підживлення за такою схемою: перше підживлення проводиться у період весняного відновлення вегетації в дозі N_{30-60}, друге – у фазі виходу в трубку – N_{30}, третє – на початку колосіння N_{20}. Об'єм робочого розчину повинен бути не менше 200–300 л/га (*Каталог мінеральних добрив від ДП "Райз-Агросервіс" на 2004–2005 рр.*).

■ **Фосфорні добрива**

Суперфосфат гранульований,
$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + H_3PO_4 + 2CaSO_4$, (P_{20})

Фізіологічно кисле, водорозчинне фосфорне добриво. Містить понад 30% сульфату кальцію, який має практичне значення як *джерело сірки* (11%). Використовується для основного і припосівного внесення в системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Суперфосфат амонізований гранульований, марка N_3P_{17} – $NH_4H_2PO_4 + Ca(H_2PO_4)_2$ x $H_2O + CaSO_4 + H_3PO_4$

Застосовується в системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Крім 3% азоту та 17% фосфору, містить ***12% сірки***, що особливо цінно на ґрунтах, де необхідно в систему удобрення додатково включати сірковмісні добрива. Норми внесення добрива розраховуються за результатами агрохімічних аналізів ґрунту, кліматичних умов, біологічних потреб і програмованої врожайності. Оптимальна норма суперфосфату амонізованого для озимої пшениці становить 3–6 ц/га. Кращий спосіб внесення – по стерні перед оранкою.

Добриво хімічно кисле, водорозчинне. Внаслідок нейтралізації кислотної дії аміаком, він не підкислює ґрунт на відміну від суперфосфату.

■ **Калійні добрива**

Калій хлористий гранульований,
калій хлористий дрібнозернистий, KCl, (K_{60})

Застосовується в системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України (крім солонцюватих ґрунтів) під основний обробіток ґрунту для культур, які не чутливі до шкідливої дії хлору. При внесенні під оранку хлор промивається у глибші шари ґрунту, що знижує можливість його потрапляння в рослину. Висококонцентроване добриво, водорозчинне, фізіологічно кисле.

Рекомендована середня норма внесення добрива під озиму пшеницю 1,5–2,0 ц/га.

Калійна сіль (KCl+NaCl), (K_{40})

Добриво водорозчинне, фізіологічно кисле. Містить 20% NaCl і 2–3% MgCl. Застосовується у всіх ґрунтово-кліматичних зонах восени під основний обробіток ґрунту для культур (буряк, зернові, зла-

кові трави), які не чутливі до шкідливої дії хлору. *Завдяки вмісту* ***натрію****, доцільно вносити насамперед під цукровий буряк.*

Калімагнезія (K_2SO_4 x $MgSO_4$ x $6H_2O$)

Виробляється дві марки: у марці "А" вміст калію становить 28%, в марці "В" – 25%. *Вміст* ***магнію*** *в обох марках – 8%.* Застосовується у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Висока ефективність добрива спостерігається на ґрунтах, які мають низьку забезпеченість магнієм та на культурах, що чутливі до шкідливої дії хлору. Завдяки наявності магнію, який позитивно впливає на ростові процеси, синтез вуглеводів, добриво особливо ефективне на легких ґрунтах. *Цінним є також вміст* ***сірки****, який може досягати 15%.*

■ Комплексні добрива

Нітроамофоска (азофоска)

Одне з найкращих добрив. Добриво – концентроване, азотно-фосфорно-калійне, гранульоване, випускається різноманітних марок із різним вмістом та співвідношенням елементів мінерального живлення: N:P:K = 16:16:16, 15:15:15 та інші. Головні елементи мінерального живлення містяться у формі *водорозчинних* та *легкодоступних* для рослин сполук: $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2HPO_4$, NH_4NO_3, NH_4Cl, KCl, KNOз, $CaHPO_4$.

Фізіологічно нейтральне добриво. Ефективність удобрення нітроамофоскою підвищується при додатковому внесенні азотних добрив. Оптимальна норма внесення нітроамофоски під озиму пшеницю 5–8 ц/га. Восени вноситься 3–4 ц/га після зернових попередників, де солома використовується як добриво. Після інших (кращих) попередників норма осіннього внесення – не більше 1–2 ц/га. Краще використовувати нітроамофоску для ранньовесняного підживлення (3–5 ц/га) по тало-мерзлому ґрунті. Дуже важливо для першого підживлення замість селітри використати нітроамофоску на площах, де під основний обробіток не внесено фосфору і калію, або норма внесення цих добрив недостатня для формування програмованого врожаю.

Необхідно враховувати, що застосування нітроамофоски у системі удобрення озимої пшениці за існуючих цін на добрива, підвищує вартість 1 кг діючої речовини, порівняно з вартістю 1 кг д.р. у простих добривах. Тому економічно вигіднішим є перший варіант удобрення (табл. 1.22).

Таблиця 1.22 – Орієнтовні строки і норми внесення простих добрив і нітроамофоски у системі удобрення озимої пшениці

Варіант	Попередник, вид добрив	***Основне внесення*** під оранку восени	***І підживлення***, рано навесні, кущіння, ІІІ етап органогенезу	***ІІ підживлення***, кінець кущіння – початок виходу в трубку (IV)	***ІІІ підживлення***, колосіння, (VIII)
Схема удобрення					
1.	З використанням простих видів добрив (аміачна селітра, суперфосфат, хлористий калій) після кращих попередників	$P_{60-90}K_{90-120}$	N_{30-60}	N_{60-90}	N_{30-60}
2.	З використанням нітроамофоски для осінньо-весняного внесення після зернових	$N_{16-32}K_{16-32}P_{16-32}$ 1–2 ц/га нітроамофоски	$N_{48-64}P_{48-64}K_{48-64}$ 3–4 ц/га нітроамофоски	N_{60-90}	N_{30-60}
3.	З використанням нітроамофоски для осінньо-весняного внесення після зернових *з приорюванням соломи на добриво*	$N_{48-64}P_{48-64}K_{48-64}$ 3–4 ц/га нітроамофоски	$N_{48-64}P_{48-64}K_{48-64}$ 3–4 ц/га нітроамофоски	N_{60}	$N_{30\ 60}$
4.	За відсутності осіннього внесення добрив – весняне внесення нітроамофоски	–	$N_{48-64}P_{48-64}K_{48-80}$ 4–5 ц/га нітроамофоски	N_{60}	N_{30-60}

Діамофоска марки 10:26:26

Добриво висококонцентроване, гранульоване, містить значно менше вільних хімічних кислот порівняно з нітроамофосками, тому вважається хімічно нейтральним. Біогенні елементи містяться у формах водорозчинних та легкодоступних рослинам сполук: $NH_4H_2P0_4$, $(NH_4)_2HPO_4$, NH_4NO_3, NH_4Cl, KCl, KNO_3. Доцільно використовувати восени під озимі культури, ячмінь пивоварний та для підживлення цукрових, столових буряків, картоплі, овочевих культур в період вегетації. Діамофоску можна вносити поверхнево з наступним загортанням у ґрунт, але найдоцільніше використовувати локально в ґрунт стрічковим способом на глибину 8–10 см.

Рекомендована середня норма внесення діамофоски марки 10:26:26 під озиму пшеницю – 3 ц/га.

Селітра калійна (KNO_3), ($N_{14}K_{46}$)

Концентроване азотно-калійне фізіологічно нейтральне водорозчинне, кристалічне добриво.

Оптимальне співвідношення азоту та калію (1:3,5) в добриві дає змогу застосовувати його для живлення всіх сільськогосподарських культур, воно особливо ефективне на ґрунтах, які мають середній та підвищений рівень забезпечення сполуками фосфору. Краще застосовувати навесні, оскільки при внесенні восени нітратний азот, що міститься в добриві, вимивається за осінньо-зимовий період опадами в нижні шари ґрунту, що призводить до забруднення підґрунтових вод і він стає майже недоступним для живлення рослин. Застосовується в системах живлення культур, чутливих до шкідливої дії хлорних калійних добрив. Використовується для позакореневого листкового підживлення озимої пшениці в фазі колосіння у дозі 3–5 кг/га на об'єм робочого розчину 200–250 л води на гектар, а також для приготування сумішей мінеральних добрив.

Кальцієва селітра ($CaNO_3)_2$ x $4H_2O$, ($N_{15}Ca_{26}$)

Фізіологічно лужне добриво, добре розчиняється у воді, гігроскопічне. Містить водорозчинний кальцій, який легкодоступний для живлення рослин. Краще застосовувати на кислих дерново-підзолистих ґрунтах. Використання кальцієвої селітри сприяє поглинанню іонів кальцію, магнію, калію та інших катіонів завдяки нітратному азоту, який входить до складу добрива. Висока ефективність

кальцієвої селітри спостерігається при застосуванні локально в ґрунт на глибину 8–10 см, хоча виробничий досвід підтверджує непогані результати при внесені поверхнево. Втрати нітратного азоту добрива при використанні незначні.

Кальцієва селітра також використовується для некореневого листкового підживлення в концентрації 0,5–1,0%, особливо при появі симптомів дефіциту кальцію в рослинах. Висока ефективність від позакореневого підживлення кальцієвою селітрою спостерігається в регіонах зі спекотним посушливим кліматом та високою сонячною інсоляцією.

Амофос $NH_4H_2PO_4$, $(N_{12}P_{52})$

Складне висококонцентроване азотно-фосфорне гранульоване добриво. Сполуки азоту і фосфору, які містяться в добриві є *водорозчинними* (вміст водорозчинного моноамонійфосфату $(NH_4H_2PO_4)$ – 85–90%, а цитраторозчинного діамонійфосфату $(NH_4)_2HPO_4$ – 10–15%) і *легкодоступними для рослин*. Застосовується в системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Оптимальна норма внесення під озиму пшеницю – 2 ц/га, найкраще по стерні перед оранкою. *Фосфор амофосу менше зв'язується ґрунтом, ніж фосфор суперфосфату*. Ймовірно причиною цього є утворення амонію, який сприяє розчиненню фосфатів і перетворенню їх у більш доступні для рослин форми.

В амофосі фосфор більш рухомий, ніж у суперфосфаті. Характер перетворення амофосу в дерново-підзолистому ґрунті, за даними В.Г.Мінєєва із співавт., значною мірою залежить від рівня його окультуреності. На кислих ґрунтах амофос, як найбільш розчинна форма, швидше за інші добрива ретроградував, що призводило до зниження вмісту в ґрунті мінеральних фосфатів та збільшення фракції органічного фосфору і недоступних фосфатів, порівняно з ґрунтом, удобреним суперфосфатом. Вапнування таких ґрунтів теж не зменшило обсягів ретроградації фосфору амофосу.

На нейтральних і слаболужних ґрунтах амофос забезпечує більш сприятливий фосфорний режим, порівняно з суперфосфатом.

Рідкі комплексні добрива марок 8-24-0; 10-34-0

Це розчини азоту та фосфору. Марка РКД 8-24-0 виготовляється на основі випареної ортофосфорної кислоти, а марка РКД

10-34-0 – на основі суперфосфорної кислоти. Аміачна форма азоту в добривах хімічно зв'язана з орто- та поліфосфорною кислотами і тому транспортується в негерметично закритій тарі та вноситься на поверхню ґрунту без одночасного загортання. В системі мінерального живлення РКД 10-34-0 можна використовувати із гербіцидами, макро- та мікродобривами, стимуляторами росту в одному робочому розчині, що, відповідно, підвищує агроекономічну ефективність інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Добриво вноситься також стрічковим способом локально в ґрунт на глибину 8–10 см спеціальними машинами рослинопідживлювачами.

Застосовується у системах мінерального живлення всіх ґрунтово-кліматичних зон України. Доцільно застосовувати в зоні недостатнього зволоження та на карбонатних ґрунтах, насиченими основами, з лужним pH.

■ **Позакореневе (листкове) підживлення.** Рослини засвоюють елементи живлення через пристосовану для цієї мети кореневу систему. *Тому найкращим способом внесення добрив є загортання їх у ґрунт або розкидання по поверхні під час підживлення.* Добре забезпечення рослин елементами живлення на початку вегетації "програмує" їх високоврожайний тип розвитку.

У стресових ситуаціях (низькі температури, приморозки, нестача вологи тощо) засвоєння елементів живлення кореневою системою є недостатнім, що сповільнює темпи росту і розвитку. Навіть за оптимальної кількості в ґрунті доступних сполук макроелементів і вологи, їх засвоєння за низьких температур є недостатнім. Особливо знижується здатність засвоювати кореневою системою азот. На другому місці щодо зниження здатності засвоєння за низьких температур є фосфор. Порівняно менш чутливий до зниження температури з макроелементів – калій.

Часто критичні періоди щодо нестачі макро- і мікроелементів настають у фазі виходу в трубку – колосіння. Внаслідок інтенсивного швидкого наростання вегетативної маси вичерпуються з ґрунту запаси легкодоступних елементів живлення, або їх засвоєння *"не встигає за темпами росту рослин"*. Особливо це помітно в роки з холодними ночами.

У такій ситуації рослині можна допомогти позакореневим (листковим) підживленням. ***Необхідно наголосити, що це є допоміжний спосіб застосування добрив, а не основний!***

Ступінь (відсоток) засвоєння елементів живлення з добрив через листя є значно вищим, порівняно із їх засвоєнням з добрив, що внесені в ґрунт. ***Але обсяги засвоєння елементів через листки обмежені***. Найшвидше листками засвоюється азот, магній, калій, повільніше сірка і ще повільніше фосфор, кальцій та мікроелементи. Незважаючи на цю різницю у швидкості проникнення елементів живлення в рослину, вони в цілому засвоюються листками набагато швидше, ніж кореневою системою з ґрунту.

Важко розглядати листкове підживлення як спосіб застосування фосфору, калію, кальцію тощо. Проте азот можна вносити у значно більших кількостях, а потребу в мікроелементах часто повністю задовольняють цим способом. Мікроелементи за листкового внесення в 10 разів ефективніші, ніж за внесення їх у ґрунт, де вони можуть зв'язуватись у недоступні сполуки (детальніше про внесення мікроелементів див. *Мікроелементи*). Листкове удобрення азотом особливо ефективне на здорових рослинах, що добре забезпечені іншими елементами живлення.

Кращим добривом для цього є карбамід, який не спричинює таких опіків, як аміачна селітра. Обприскувати посіви рекомендується у хмарну погоду, за нижчих температур (не більше 20° С) і доброї вологості ґрунту, найкраще ввечері або зранку. *Удобрення карбамідом можна проводити практично при всіх обприскуваннях фунгіцидами та інсектицидами.* Додавання до робочого розчину карбаміду зумовлює кращу пропускну здатність кутикули листків, що сприяє проникненню в рослину пестицидів, підсилює їх ефективність, полегшує засвоєння через листя інших елементів живлення.

За високої концентрації водний розчин карбаміду може спричинити опіки. Молоді рослини більш стійкі до них, краще використовують азот. Максимальні безпечні норми внесення карбаміду подано в табл. 1.23. *Внесення одночасно з карбамідом сірчанокислого марганцю у 5% концентрації зменшує небезпеку опіків від карбаміду.*

Таблиця 1.23 – Максимальна концентрація водного розчину карбаміду для позакореневого (листкового) внесення (за A.Grzeskowiak, 2003)

Фаза розвитку	Вміст карбаміду в робочому розчині, %	Поєднання з іншими елементами живлення		
		карбамід, %	$MgSO_4 \times 7H_2O$ епсоміт, %	Мікроелементи
Початок кущіння	18–20	20	5	–
Кінець кущіння	16-18	15	–	так
Початок виходу в трубку	10–12	10	–	–
Кінець виходу в трубку	6–8	7	5	так
Колосіння	5–6	–	–	–
Цвітіння	не рекомендується вносити			
Молочна стиглість	4–5	–	–	–

Необхідно враховувати, що розчинення 20 кг карбаміду в 100 л води знижує температуру розчину приблизно на 9° С. Дуже холодний розчин може спричинити термічний стрес рослин.

Мікроелементи

У зв'язку з ростом урожайності і збільшенням виносу різних елементів з ґрунту, значно зростає значення мікроелементів. Бор, мідь, марганець, цинк, молібден, кобальт і ін. є каталізаторами багатьох ферментних процесів у рослинній клітині, покращують обмін речовин і позитивно впливають на урожай і якість зерна. Використовують їх для передпосівної обробки насіння чи при позакореневому підживленні пшениці.

Є дві обставини, що спричинюють включення у систему удобрення внесення мікроелементів: перша – це зменшення їх надходження в ґрунт, друга – інтенсивні технології вирощування. Раніше потреба у мікроелементах задовольнялася внесенням гною та мінеральних макродобрив. Нині використовують висококонцентровані добрива, які не містять мікроелементів, а внесення органічних добрив різко зменшилося. Тому з'явилася потреба у внесенні мікродобрив.

При формуванні низьких рівнів урожайності зерна (20–30 ц/га) на більшості типів ґрунтів обмежуючим чинником росту продуктивності є недостатнє забезпечення макроелементами. Вирощування високих урожаїв за інтенсивної технології базується на внесенні значно більших норм мінеральних добрив, які перестають бути обмежуючим чинником. Подальший ріст урожайності вже залежить від елементу живлення, який є в мінімумі (рис. 1.7). Часто нестача декількох грам одного з необхідних мікроелементів може обмежити засвоєння інших елементів живлення і зупинити подальше зростання врожайності навіть на високих фонах NPK. ***За високих норм NPK різко збільшується швидкість та тривалість засвоєння мікроелементів***. Мікроелементи не можуть бути замінені іншими поживними речовинами.

Необхідно враховувати й *екологічні аспекти*. За внесення високих норм мінеральних добрив значна частина NPK не може засвоюватись культурою, а отже втрачається, вимивається з ґрун-

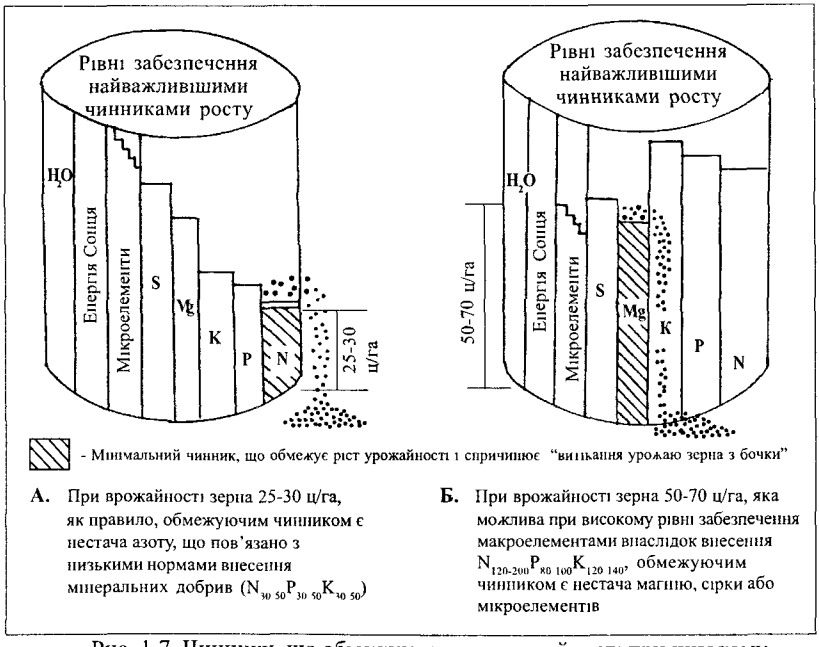


Рис 1 7 Чинники, що обмежують ріст урожайності при низькому і високому рівні удобрення азотом, фосфором і калієм.

ту, забруднюючи навколишнє природне середовище. Отже, застосування мікроелементів має подвійну користь:

- підвищення врожайності та якості продукції;
- зменшення негативного впливу інтенсивних технологій на навколишнє природне середовище

За наявності необхідної кількості мікроелементів рослини синтезують повний спектр ферментів, які дозволяють інтенсивніше використовувати енергію, воду, елементи живлення для формування вищої врожайності. Вони сприяють розвитку потужної розгалуженої кореневої системи, яка забезпечує повніше засвоєння рослинами елементів живлення з ґрунту. Підвищується стійкість рослин до посухи, холоду, ураження хворобами.

Доступність макро- і мікроелементів залежить від типу ґрунту, вмісту елементів живлення, реакції ґрунтового розчину. Мікроелементи у формі неорганічних солей доступні для рослин в дуже незначних кількостях і переважно на кислих ґрунтах, лише молібден засвоюється на лужних (рис. 1.8).

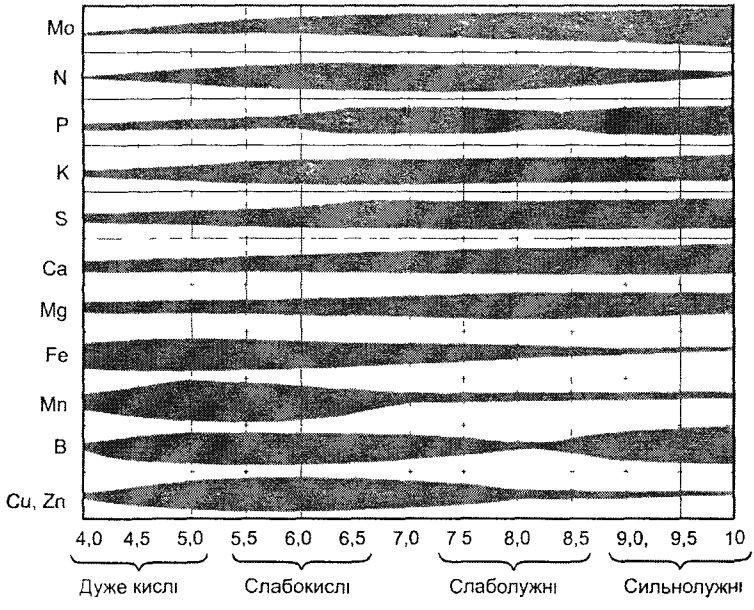


Рис. 1.8. Доступність для рослин елементів мінерального живлення з ґрунтів різної кислотності (за Ю А. Злобін, 2004)

Найважливішими мікроелементами для озимої пшениці є мідь, марганець, залізо, цинк та ін.

Марганець (Mn)

Впливає на проходження процесів фотосинтезу, дихання, синтезу білків, вуглеводів та азотного обміну. Входить до ферментних систем, які регулюють обмінні окислювально-відновлювальні процеси в рослинах. Регулює утворення ростових гормонів і засвоєння заліза, що впливає на формування хлорофілу. *Марганець поліпшує використання рослинами як нітратного, так і амонійного азоту.* Сприяє синтезу та підвищенню вмісту цукрів у листках озимої пшениці, забезпечуючи вищу морозо- і зимостійкість, підвищує врожайність. Найбільше засвоюється марганець від фази кущіння до колосіння. Необхідний вже на початку вегетації, забезпечуючи формування високоврожайного типу рослин.

Внесення високих норм мінеральних добрив за інтенсивної технології вирощування озимої пшениці призводить до нестачі марганцю. Перешкоджають його засвоєнню низька вологість повітря, низька температура ґрунту, похмура погода. Нестача марганцю спостерігається на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, на кислих ґрунтах доступність марганцю висока (рис. 1.8).

Мідь (Cu)

Мідь входить до складу ферментів, активізує вуглеводний і білковий обмін. Позитивно впливає на фотосинтез та синтез білка. Велике значення має мідь у формуванні генеративних органів. Вона впливає на розвиток і будову клітин рослин, *підвищує стійкість до грибкових та бактеріальних хвороб*, збільшує стійкість до вилягання, посухо- та жаростійкість, зимостійкість рослин. *Мідь сприяє кращому засвоєнню азоту*. Найбільша кількість міді засвоюється рослиною від фази кущіння до колосіння. За нестачі цього елементу гальмується ріст генеративних органів, зменшується інтенсивність фотосинтезу. Нестача міді зумовлюється високими нормами мінеральних добрив, вапнуванням ґрунтів, високими температурами ґрунту та повітря. Пшениця дуже чутлива до нестачі міді, особливо при підвищенні норми внесення азотних добрив до 90–120 кг/га і більше.

Бор (B)

Відіграє важливу функцію у синтезі вуглеводів, їх перетворенні і перенесенні, а також в окислювально-відновлювальних процесах, бі-

лковому і нуклеїновому обміні, синтезі стимуляторів росту, зумовлює активність ферментів, осмотичні процеси, нагромадження у рослинах вітамінів. Сприяє синтезу хлорофілу та асиміляції CO_2. Впливає на формування квіток, запилення, на розвиток точки росту, на ріст та розвиток кореневої системи, особливо молодих коренів, формування насіння. Підвищує посухо- і солестійкість. Майже не рухається з нижньої частини рослини до точки росту, тобто не піддається його повторному використанню. Нестача бору посилюється за надмірного внесення азотних, калійних добрив і вапна. Борне голодування супроводжується порушенням вуглеводного і білкового обміну.

Цинк (Zn)

Бере участь у багатьох фізіологічних процесах, що відбуваються в рослині, зокрема у фотосинтезі, синтезі амінокислот, хлорофілу, органічних кислот, вітамінів тощо, в окислювально-відновлювальних процесах, обміні вуглеводів, ліпідів, фосфору, сірки. Він також сприяє нагромадженню фітогормону ауксину і потрібний для росту міжвузлів. У іонній формі цинк впливає на в'язкість цитоплазми. За рахунок стабілізації дихання при зміні температурних умов цей мікроелемент підвищує жаро-, посухо- та морозостійкість рослин, вміст білка, *стійкість до ураження хворобами.*

Перешкоджають засвоєнню цинку високі норми азоту, фосфору і вапна, низька температура ґрунту.

Молібден (Mo)

Молібден бере участь у синтезі амінокислот і білків, регулює процес трансформації азоту в рослині, активізує проходження окислювально-відновлювальних процесів у рослинах, бере участь у вуглеводному обміні та в обміні фосфорних сполук, синтезі вітамінів і хлорофілу. *Він сприяє засвоєнню азоту і фосфору, поліпшує живлення рослин кальцієм, покращує засвоєння заліза.*

Підвищує вміст білка в продукції. Особливо ефективним є застосування молібдену на кислих ґрунтах (рис. 1.8).

Залізо (Fe)

Мікроелемент, який споживається рослинами в найбільшій кількості, виноситься від 0,6 до 9,0 кг/га. Залізо відіграє важливу роль в окислювально-відновлювальних реакціях як компонент ферментів, забезпечує синтез хлорофілу, без заліза хлорофіл не синтезується. Нестача заліза призводить до зменшення інтенсивності

фотосинтезу, на молодих рослинах видно міжжилковий хлороз. Має велике значення для проходження процесів дихання. *Характеризується фунгіцидними властивостями.* Перешкоджає засвоєнню заліза висока вологість ґрунту.

Кобальт (Co)

Цей елемент активізує роботу багатьох ферментів, сприяє нормальному обміну речовин у рослинах, збільшує вміст хлорофілу і білка, підвищує інтенсивність дихання. Бере активну участь у реакціях окислення та відновлення, стимулює біосинтез нуклеїнових кислот. Позитивно впливає на озиму пшеницю на ґрунтах, близьких до нейтральних.

В інтенсивних технологіях високу ефективність забезпечують ***кристалони*** (табл.1.24, 1.25), які містять макро- та мікроелементи на хелатній основі. Добрива застосовуються для позакореневого (листкового) підживлення як доповнення до існуючої системи удобрення.

Таблиця 1.24 – Фізико-хімічна характеристика кристалонів

Марка	$N\text{-}NO_3$, %	$N\text{-}NH_4$, %	$N\text{-}NH_2$,	N заг, %	P_2O_5, %	K_2O, %	Mg, %	S, %	EC м C_1 см 0,1% водного розчину	pH, 1% р-ну
Особливий	4,9	3,3	9,8	18	18	18	3	2	0,9	4,5
Жовтий	4,4	8,6	–	13	40	13	–	1	1,0	4,3
Коричневий	3	–	–	3	11	38	4	11	1,3	3,1

Що дає використання позакореневого листкового підживлення кристалонами:

- швидко та ефективно задовольняються фізіологічні потреби рослин у макро- та мікроелементах;
- оптимізується мінеральне живлення рослин та коригується незбалансований склад ґрунту біогенними елементами;
- стимулюються біохімічні процеси в рослинах, що сприяє повній реалізації їх потенційної врожайності.

Агрохімічні переваги кристалонів над традиційними мінеральними добривами:

- хімічно чисті та екологічно безпечні добрива, що забезпечують отримання екологічної продукції;
- коефіцієнт використання рослинами біогенних елементів із добрива становить 80–95%;
- підвищують толерантність рослин до стрес-чинників, що виникають внаслідок дії пестицидів, несприятливих погодних умов, хвороб тощо;
- підвищують урожайність культур та поліпшують якість товарної продукції;
- використовуються разом із пестицидами, не змінюючи їх діючу речовину;
- застосовуються в розчинах з широким інтервалом pH;
- радіопротектор.

Усі марки кристалонів містять однаковий мікроелементний склад (табл. 1.25).

Таблиця 1.25 – Вміст мікроелементів в кристалонах

B	Cu, EDTA*	Mn, EDTA	Fe, EDTA, DTPA*	Mo	Zn, EDTA
0,025	0,01	0,04	0,07	0,004	0,025

* EDTA – етилендіамінтетраоцтова кислота, DTPA – диетилентриамінпентаоцтова кислота – хелатуючі агенти (комплексони).

Хелати – це комплексні металоорганічні сполуки, які легко розчиняються в воді та доступні рослинам.

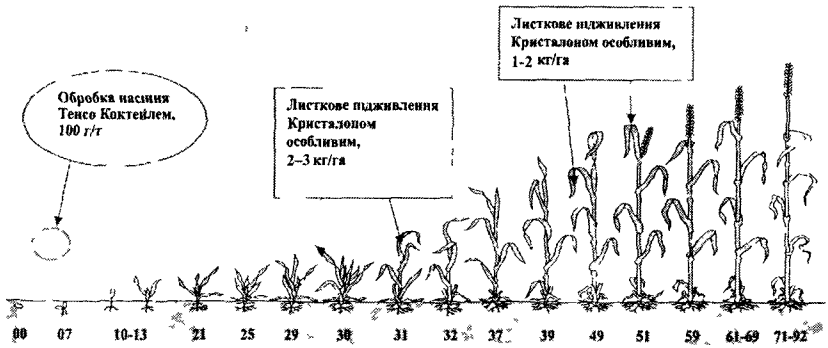


Рис 1.9. Застосування кристалонів на озимій та ярій пшениці

Таблиця 1.26 – Використання спеціальних марок кристалонів для позакореневого листкового підживлення

Марка	$N+P_2O_5+K_2O+MgO$	Особливості застосування
Особливий	18+18+18+3	Застосовується на азотофільних культурах (озима пшениця, озимий та ярий ячмінь на фураж, кукурудза на зерно, огірки) протягом всього періоду вегетації, на озимому та ярому ріпаках, цукрових буряках на ранніх фазах розвитку, підвищує врожайність культур на 10–15%. Амідна форма азоту, яка міститься в добриві, сприяє збільшенню вмісту білка в товарній продукції зернових культур. Використовується в нормі 3–5 кг/га для позакореневого листкового підживлення на всіх типах культур.
Жовтий	13+40+13	Застосовується на ранніх фазах розвитку культур, оскільки в добриві є доступні сполуки фосфору, які поліпшують розвиток кореневої системи та генеративних органів рослин. Висока ефективність спостерігається при використанні в дозі 2–4 кг/га в поєднанні з іншими марками кристалонів. Використовується на всіх типах ґрунтів.
Коричневий	3+11+38+4	У добриві міститься порівняно мало азоту, проте високий вміст калію і магнію. Тому доцільно застосовувати в другій половині вегетації на калієфільних культурах (цукрові буряки, картопля, кавуни, дині), на цибулі, часнику протягом всього періоду вегетації. Застосовується в дозі 3–5 кг/га на всіх типах ґрунтів, особливо виявляє високу ефективність на дерново-підзолистих, піщаних ґрунтах, які мають низький вміст калію.

■ Регулятори росту

Рекомендується застосовувати як при допосівній обробці насіння, так і при обприскуванні посівів у період вегетації сумісно з внесенням гербіцидів чи фунгіцидів. Особливості застосування регуляторів росту подано в табл. 1.27.

Таблиця 1.27 – Використання регуляторів росту рослин та біопрепаратів на пшениці

Назва препарату, діюча речовина	Норма внесення препарату	Спосіб, час обробок
Регулятори росту		
Агростимулін, в.с.р. (N-оксид-2,6-диметилпіридину і комплекс ростових речовин)	5–10 мл/т	Інкрустація насіння
	5–10 мл/га	Обробка посівів у фазі виходу в трубку
Вермісол, р. (комплекс гумінових кислот, вітамінів і гормонів)	6 л/га	Обприскування посівів
	12–15 л/т	Замочування насіння
Вермістим, р. (природні фізіологічно активні речовини, мікро- та макроелементи)	3–10 л/т	Обробка насіння
	5–15 л/га	Обробка рослин під час вегетації
Вимпел, *р. (ПЕГ 400 – 230 г/л +* ПЕГ 1500 – 540 г/л + гумат натрію – 30 г/л	*260 мл/т*	*Обробка насіння*
	300 мл/га	Обприскування під час вегетації
Гумісол, рід (комплекс гумінових кислот, вітамінів макро- і мікроелементів)	12–15 л/га	Обприскування посівів для пригнічення інфекційних хвороб
	15 л/т	Обробка насіння
Емістим С (екстракт ростових речовин в 60% етанолі)	10 мл в 10 л води на 1 т насіння	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруюванням
	5 мл в 300 л води на 1 га	*Обприскування посівів на* початку виходу в трубку
Ендофіт L1, р. (екстракт рослинних фізіологічно-активних речовин , 0,26–0,52%)	3–5 мл/т	Обробка насіння одночасно з протруюванням
	3–10 мл/га	Обприскування посівів
Марс У, 77% р. (поліетиленгліколь 400 – 230 г/л + поліетиленгліколь 1500 – 540 г/л + гумат натрію – 30 г/л)	260 г/т	Обробка насіння одночасно з протруюванням
Триман 1, кр.п. (акво N-окис-2 метил-піридин-марганець (2)-хлорид)	5,0–20 г/га	Обприскування під час вегетації
	10–20 г/т	Обробка насіння
Фумар, 1%, 10% р. (диметиловий ефір амінофумарової кислоти)	1–2 мл/т	Інкрустація насіння
Біопрепарати		
Агат 25 К, т.п. (інактивовані бактерії Pseudomonas aureofaciens штаму Н16)	8–10 мл/т	Обробка насіння
	8–10 мл/га	Обприскування посівів
Мікосан Н та В, 3% в.р.к. (лужний екстракт афілофорального гриба Fomas fomentanus, хітозан)	5–7 л/т	Обробка насіння
	10 л/га	Обприскування посівів
Сімтес, в.р. (лужний екстракт плодових тіл афілофоральних грибів і соку борщівника Сосновського та ВАС)	7 л/т	Обробка насіння
	12 л/га	Обприскування рослин у період вегетації

СІВБА

■ **Способи сівби.** Змінюючи структуру агробіоценозу з допомогою способів сівби, можна регулювати водний, повітряний, світловий і поживний режими посівів. Від структури посіву залежить площа живлення рослин. Вона буде оптимальною у випадку повної реалізації біологічного потенціалу продуктивності озимої пшениці. Необхідно враховувати сортові особливості, зокрема висоту рослин, здатність до кущіння, величину листової поверхні та ін.

Рослини при рядкових способах сівби мають дуже непридатну для ефективної роботи кореневої системи площу живлення у формі витягнутого прямокутника. За рядкового способу сівби (ширина міжрядь 15 см) з нормою висіву 5–6 млн/га відстань між насінинами в ряду становить 1,2–1,4 см. Площа живлення – вузький прямокутник зі сторонами 15 см і 1,2–1,3 см (рис. 1.10). Вузькорядний спосіб сівби (ширина міжрядь 7,5 см) забезпечує площу живлення теж у вигляді витягнутого прямокутника, але він удвічі коротший і ширший (7,5 см х 2,4–2,6 см). *Проте для забезпечення процесу первинного кущіння оптимальна відстань між рослинами має бути 3–4 см.*

Практично вся площа зернових засівається цими двома способами. Близьке розміщення насіння одне біля одного створює проблему алелопатії, фітонебезпеки і надзвичайно високої конкурентної боротьби на всіх етапах росту і розвитку. Звідси і різке зниження польової схожості і виживання рослин.

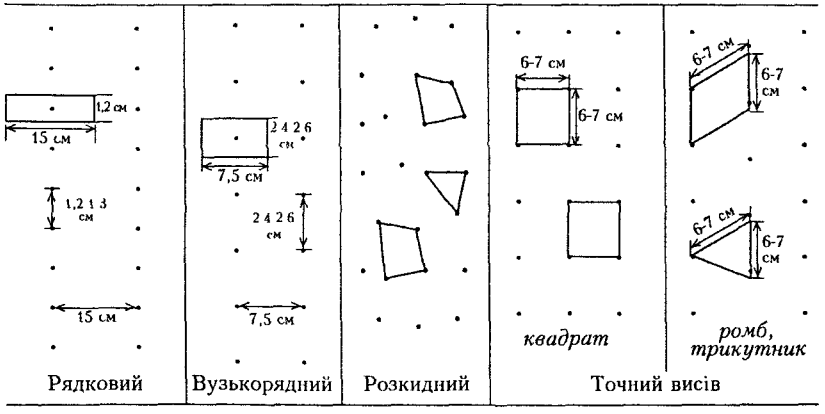


Рис. 1 10. Схематична площа живлення однієї рослини, що формується різними способами сівби

До цього часу найбільш розповсюдженим способом сівби є рядковий з міжряддям 15 см (сівалки СЗ-3,6А; СЗ-3,6А-03; СЗ-5,4; СЗ-5,4-03; СЗ-5,4-06). Проте, на нашу думку, в умовах достатнього зволоження на добре розроблених ґрунтах перевагу мають *вузькорядний (СЗ-3,6А-04; СЗ-5,4-04) і перехресний* способи сівби. Крім рівномірнішого розміщення насіння на площі, ці способи знижують забур'яненість, зменшують випаровування вологи з поверхні ґрунту. Перспективним є *розкидний* спосіб, поки що малопоширений через відсутність сільськогосподарських машин для якісного проведення такої сівби. Тривають розробки сівалки такої конструкції, яка б забезпечувала ***точний (однозерновий)*** висів.

■ **Глибина сівби.** Глибина загортання насіння – один з основних показників якості сівби озимої пшениці. Вона значною мірою визначає будову майбутнього проростка і тип рослини. Глибина сівби обґрунтовується біологією рослин і залежить від багатьох чинників. Найважливіші з них – вологість ґрунту, його механічний склад, кліматичні умови, біологічні особливості сорту, якість насіння.

Від глибини загортання насіння залежить польова схожість, своєчасність і дружність сходів, місце залягання вузла кущіння, зимостійкість рослин, стійкість їх до вилягання, ріст, розвиток і продуктивність озимої пшениці.

Згідно з численними дослідженнями, проведеними у 60–70-ті роки, глибина сівби озимої пшениці у зоні Лісостепу України становить 3–5 см. Пізні строки сівби вимагають мілкішого загортання, ніж ранні. Впровадження на початку 80-х років у виробництво інтенсивної технології вирощування озимої пшениці змінило погляди на оптимальну величину глибини сівби. Замість концепції глибокої сівби на 4–10 см і її обґрунтування, розроблено теоретичні і практичні основи мілкішого загортання насіння – не більше як на 2–3 см.

На початку окультурення зернових первісною людиною вони поширювались самосівом на полях без найменшого загортання в ґрунт. Тисячоліттями пшеницю сіяли вручну і загортали примітивними знаряддями на незначну глибину. Рослина, внаслідок тривалого еволюційного процесу, пристосувала свій розвиток до мілкої сівби, не глибше 2–3 см. Збільшення її стало можливим тільки після появи сівалок, тобто відносно недавно. Причому перші сівалки

були з анкерними сошниками і формували ущільнену борозенку для насіння. Тому можна припустити, що приріст урожаю значною мірою відбувався внаслідок якіснішої сівби, а не в результаті збільшення глибини загортання. Розміщення всього насіння з допомогою сівалки на однаковій глибині забезпечувало дружний і рівновеликий розвиток рослин, зменшувало внутрішньовидову конкуренцію і значно підвищувало врожай (рис. 1.11).

Сівалки з дисковими сошниками дали можливість вийти з складної ситуації у випадку нестачі вологи, оскільки дозволяли розмістити насіння значно глибше (4–10 см) у вологоємкому шарі ґрунту. Але знову ж таки, приріст урожаю обумовлювався в даному випадку не безпосередньо глибиною сівби, а рівнем забезпеченості вологою. Адже за наявності вологи у верхньому шарі ґрунту урожайнішими могли бути посіви з меншою глибиною сівби.

На яку б глибину не загорталось насіння, вузол кущіння буде формуватись на глибині 2–3 см. З такої глибини рослина швидко сходить. Маючи ще достатньо поживних речовин у ендоспермі, починає нагромаджувати пластичні речовини уже в процесі фотосинтезу. При глибокому загортанні на ріст підземної частини сте-

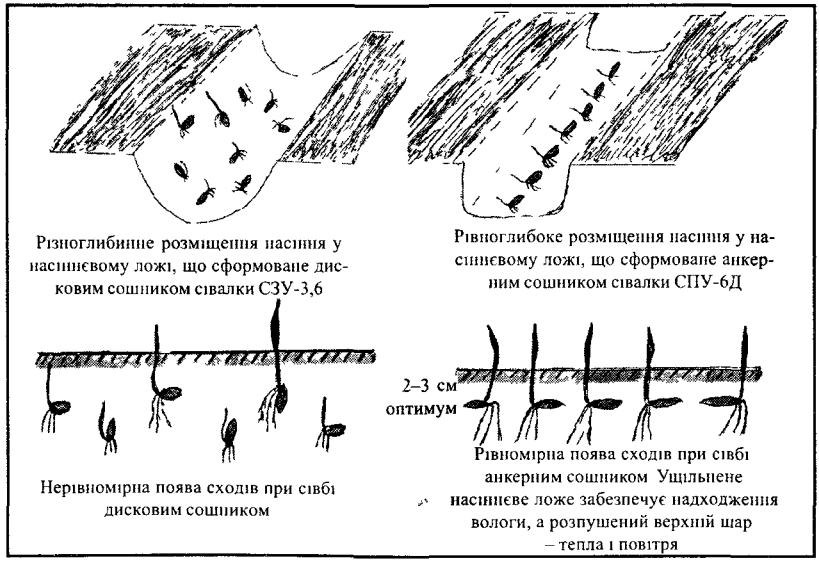
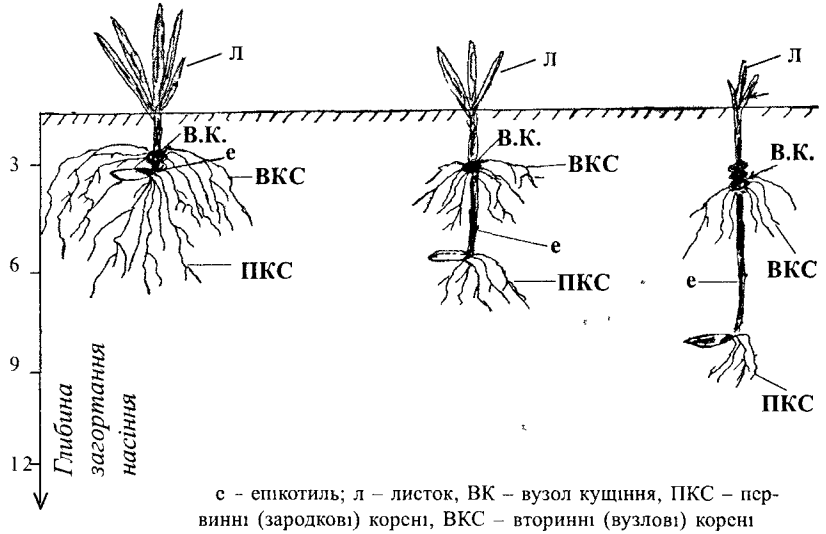


Рис. 1.11 Вплив типу сошника на проростання насіння

бла від насінини до вузла кущіння (епікотиль) витрачається основна частина ендосперму, проросток виходить на поверхню ослаблений (рис. 1.12). Така рослина слабше кущиться, внаслідок розтягування вузла кущіння формується слабша коренева система, рослина менш продуктивна, схильна до вилягання.



с – епікотиль; л – листок, ВК – вузол кущіння, ПКС – первинні (зародкові) корені, ВКС – вторинні (вузлові) корені

Рис. 1.12. Вплив глибини загортання насіння на формування кореневої системи і ріст рослини на початкових етапах

Особливо важливо не перевищувати оптимум глибини сівби для умов, де достатньо вологи і немає суворих зим, які б призвели до пошкодження вузла кущіння (гине при мінус 17–19° С у зоні вузла). ***Тому сіяти за ресурсоощадної технології необхідно на 2–3 см.*** Глибина загортання змінюється також у випадку обробки насіння хімічними препаратами. Деякі з них мають інгібіруючу дію і затримують проростання насіння, тому глибина сівби не повинна перевищувати 2–3 см.

■ **Норма висіву.** Для нормального росту і розвитку рослин потрібна відповідна площа живлення, при якій вони будуть мати достатньо поживних речовин і води для створення необхідної вегетативної маси і формування зерна.

Урожай зменшується як при зрідженому, так і при загущеному стеблостої. У *загущених* посівах в результаті недостатньої освітленості на IV–V етапах органогенезу значна частина пагонів і цілих рослин відмирає, а в тих, що збереглися, сповільнюється розвиток, формується щупле зерно і в кінцевому результаті – зменшується врожайність. У загущених посівах рослини озимої пшениці витягуються, погано загартовуються, сильніше пошкоджуються хворобами і шкідниками, схильні до вилягання. Формуються нерівномірні за густотою стояння посіви: рослини або загущені, або зріджені в місцях випадання рослин. Причому, чим вища норма висіву, тим гірша рівномірність стояння рослин. Зменшується продуктивність окремих рослин і їх виживання до моменту збирання врожаю. Необґрунтоване збільшення норми висіву зменшує реалізацію потенціальної продуктивності злаків.

На *зріджених* посівах урожайність знижується внаслідок *неповного використання площі живлення і більшої забур'яненості* посівів. При малих нормах висіву, в результаті сильного кущіння і нестачі елементів живлення і води, можливе утворення великої кількості підгону і підсіду, які не дають зерна або утворюють недорозвинуте зерно.

Продуктивність озимої пшениці найвища за *оптимальної* норми висіву, величина якої залежить від кліматичних умов, родючості ґрунтів, попередника, удобрення, біологічних особливостей сорту, строків і способів сівби, якості насіння і т.д.

На родючих ґрунтах, після кращих попередників і на вищих фонах удобрення норму висіву необхідно зменшувати. Сорти, які відзначаються більшою кущистістю, сіють з меншими нормами, порівняно з слабокущистими. Вважається, що норму висіву можна збільшити в зоні достатнього зволоження. На важких ґрунтах, де спостерігається низька польова схожість насіння, сіють більше, а на структурних чорноземах, які забезпечують вищу польову схожість, норму висіву доцільно дещо зменшити.

Норма висіву безпосередньо пов'язана із строками сівби. При сівбі в ранні строки рослини добре кущаться і формують нормальний стеблостій при менших нормах висіву. На пізніх посівах для створення оптимального числа продуктивних стебел на одиниці площі норму висіву необхідно збільшувати на 10–15%.

Згідно з численними рекомендаціями, оптимальна норма висіву для більшості сортів становить 4,0–5,0 млн схожих насінин на 1 га, або 160–250 кг/га. У перші роки освоєння інтенсивних технологій, однією з вимог якої є наявність 500–700 продуктивних стебел на 1 м^2, широко поширилась думка, що вказану густоту можна формувати збільшенням норми висіву. Це призвело до того, що стали висівати 5,0–6,0 млн/га, або 300 кг/га зерна і навіть більше. Такі норми висіву часто не призводять до росту врожаю, значно погіршують його якість, збільшують кількість використовуваних пестицидів і собівартість зерна.

За даними наукових досліджень, необхідну густоту продуктивного стеблостою можна одержати при широкому діапазоні норм сівби від 2,0 до 6,0 млн/га. Урожай меншою мірою залежить від кількості рослин, а більше – від кількості продуктивних пагонів.

Є два способи одержання 500–700 продуктивних стебел на 1 м^2:

– збільшення норми висіву;
– ріст інтенсивності кущіння.

У разі збільшення норми висіву зменшуються показники всіх елементів структури врожаю – продуктивна кущистість, кількість зерен та маса зерна в колосі, маса 1000 зерен.

За даними багаторічних досліджень, проведених на дослідному полі кафедри рослинництва і луківництва Львівського державного аграрного університету, показники структури врожаю були кращими при менших нормах висіву (табл. 1.28). Найвищий урожай сорту Миронівська 61 був на варіантах з нормою висіву 3,0 і 3,5 млн/га, де він становив відповідно 59,0 ц/га і 59,6 ц/га. Аналогічну закономірність було встановлено у дослідженнях з іншими сортами.

Необхідно зазначити, що ці дані одержано при вирощуванні за традиційною інтенсивною технологією, розрахованою на великі норми висіву. Основну частину азоту (N_{60}) вносили на IV етапі органогенезу, коли азот не міг вплинути на інтенсивність кущіння.

Зрозуміло, що при застосуванні технології, розрахованої на малі норми висіву (3–4 млн/га), урожайність на цих варіантах повинна зрости ще більше порівняно з нормами висіву 4,5–5,5 млн/га. Але навіть за рівної урожайності на варіантах з висівом 3–4 млн/га одержують зерно значно нижчої собівартості внаслідок економії посівного матеріалу (до 1 ц/га), а кращий фітосанітарний стан посівів сприяє економії дорогих пестицидів і пального.

Таблиця 1.28 – Вплив норми висіву озимої пшениці сорту Миронівська 61 на врожайність (середнє за 1990–1992 рр.)

Норма висіву, млн./га	Польова схожість, %	Виживання за вегетаційний період, %	Урожайність, ц/га
3,0	95,7	74,6	59,0
3,5	94,2	73,4	59,6
4,0	93,4	70,5	58,3
4,5	93,0	67,1	57,1
5,0	91,2	63,0	56,3
5,5	89,7	59,8	55,0

Отже, найвищий урожай озимої пшениці при вирощуванні за ресурсоощадною технологією одержано на варіантах з нормою висіву 3,0–4,0 млн/га або 140–200 кг/га. Як показують дослідження, при відповідній агротехніці навіть посіви з нормою сівби 80–100 кг/га (2 млн/га) формували вищий урожай порівняно з варіантами, де висівали 5,0–6,0 млн/га схожих насінин.

Зростання врожаю при менших нормах сівби пояснюється зменшенням вилягання і внутрішньовидової боротьби між рослинами, збільшенням розмірів кореневої системи, польової схожості, зимостійкості і виживання, покращенням індивідуального розвитку кожної рослини і фітосанітарного стану посівів.

Необхідно зазначити, що неможливо перейти на низькі норми висіву без дотримання наших рекомендацій щодо якості підготовки ґрунту, передпосівного обробітку та комплексу вимог до якості сівби. За низької культури землеробства зменшення норми висіву до 3,0 млн/га може призвести до зрідження посівів.

Зазвичай норму висіву зернових культур визначають за такою формулою:

$$Н = \frac{К \times В \times 100}{Г = \frac{А \times Б}{100}},$$

де Н – норма висіву, кг/га; К – млн насінин на 1 га; В – маса 1000 зерен, г; Г – посівна або господарська придатність, %; А – чистота насіння, %; Б – схожість насіння, %.

Значною мірою норма висіву залежить від технології вирощування і пов'язана з показниками структури врожаю.

Для умов західного Лісостепу при вирощуванні зернових за ресурсоощадними (адаптивними) технологіями нами розроблено формулу, що дає можливість з високою точністю встановити реальну норму висіву:

$$Н = \frac{\frac{С}{Х \times М} \times В \times 100}{Г \times (П - З - г)},$$

де Н, В, Г – те ж, що й у попередній формулі, С – оптимальна кількість продуктивних стебел на 1 м^2 перед збиранням, шт.; Х – коефіцієнт продуктивного кущіння; М – маса зерна з одного колоса, г; П – польова схожість, %; З – загибель озимих за зимівлю, або зрідження ярих культур від боронування, %; г – загибель за весняно-літній період вегетації, %.

Розрахунки норм висіву за цими формулами дають різні результати.

$$Н = \frac{К \times В \times 100}{Г} = \frac{5 \times 45 \times 100}{94} = 249 \text{ кг/га},$$

$$Н = \frac{\frac{С}{Х \times М} \times В \times 100}{Г \times (П - З - г)} = \frac{\frac{600}{3 \times 1} \times 45 \times 100}{94 \times (85 - 5 - 10)} = 137 \text{ кг/га}.$$

Така ж норма висіву (137 кг/га) виявилась найоптимальнішою у польових дослідах з вивчення норм висіву озимої пшениці.

■ **Строки сівби.** Численні дослідження показують, що тільки при сівбі в оптимальні строки рослини можуть повністю використати всі необхідні чинники для свого росту і розвитку та забезпечити найвищий урожай озимої пшениці. За оптимальних строків сівби рослини "запрограмовуються" на високу врожайність. Продуктивність рослин зменшується як при *ранніх*, так і при пізніх строках сівби.

У першому випадку озима пшениця розвиває велику вегетативну масу, сильно кущиться. Внаслідок переростання, рослини починають інтенсивно використовувати запасні речовини і стають менш стійкими до несприятливих умов, знижують зимостійкість.

Крім того, рослини ранніх строків сівби більше пошкоджуються шкідниками і хворобами, посіви сильніше забур'янені, можуть випрівати. Навесні, коли пшениця кущиться, бур'яни випереджають її в рості і затінюють, забираючи значну частину елементів живлення і вологи. Все це призводить до сповільнення росту, зрідження посівів та зменшення врожаю.

Рослини *пізніх* строків сівби довше сходять, не встигають восени розкущитись, розвинути достатню кореневу систему і надземну масу. Щодо стійкості рослин пізніх строків сівби проти несприятливих умов зимівлі немає єдиної думки. Деякі автори вказують, що найвища зимостійкість формується у рослин, які утворюють до кінця осінньої вегетації два-чотири пагони, тобто за ранніх строків сівби.

Дослідження останніх років у нас і за рубежем показали, що при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією, з високими нормами внесення мінеральних добрив, найвища зимостійкість формується за оптимальних і допустимо пізніх строках сівби.

Сприятливі умови для проведення сівби настають, коли встановлюється середньодобова температура повітря 14–15° С, а осіння вегетація триває 40–50 днів. Якщо раніше вважалось, що в осінній період вегетації повинно розвинутись не менше чотирьох пагонів, то з впровадженням інтенсивних технологій ця цифра зменшилась до двох. Згідно з вимогами деяких технологій, рослини зимують нерозкущеними, а продуктивний стеблостій формується синхронним весняним кущінням, інтенсивність якого регулюється певними агрозаходами.

У всіх зонах Західної України запаси вологи достатні для інтенсивного весняного кущіння й ніколи не були обмежуючим фактором. Помірна температура в квітні забезпечує тривалий період весняного кущіння. Від часу відновлення весняної вегетації до початку виходу в трубку минає 35–50 днів.

Для західного Лісостепу України більшість дослідників оптимальними календарними строками сівби вважають 10–25 вересня. У зоні Полісся оптимальні строки сівби припадають на 5–20 вересня.

Строки сівби залежать від родючості ґрунту. На бідних ґрунтах необхідно сіяти раніше, на родючих – пізніше, щоб до зими рослини не переростали. Оптимальні строки сівби на удобрених

полях зміщуються на 10–15 днів пізніше, порівняно з сівбою на менш удобреному фоні.

Строки сівби змінюються залежно від біологічних особливостей сорту. Для пластичних сортів інтервал оптимальних строків сівби довший. Календарні строки сівби сортів інтенсивного типу помітно змістились, порівняно з раніше вирощуваними сортами, на другу половину оптимальних строків. Ці сорти необхідно висівати за 7–10 днів.

При інтенсивних технологіях створюються кращі умови для проростання насіння, одержання сходів і осінньої вегетації. Маючи достатнє живлення, посіяні на малу глибину рослини сходять значно швидше. Восени вони встигають добре розвинутися за пізніших строків сівби. Кращий розвиток рослин зберігається до збирання.

За даними Львівського державного аграрного університету, найвища урожайність сортів озимої пшениці була при сівбі 30 вересня (табл. 11.29). Зміщення строків сівби в сторону більш ранніх чи пізніх призводило до зменшення врожаю. Необхідно зазначити, що в деяких випадках сівба озимої пшениці 10 жовтня давала кращі результати, ніж 10 вересня. Зокрема, це стосується сортів Миронівська 61 і Мирлебен, при вирощуванні яких осінній період відзначався відносно високою температурою повітря.

Таблиця 11.29 – Урожайність сортів озимої пшениці залежно від строків сівби, ц/га

Сорт	Строки сівби			
	10.09	20.09	30.09	10.10
Миронівська 808	51,2	53,2	55,7	49,1
Киянка	52,4	54,2	57,4	48,2
Поліська 70	53,6	56,0	59,5	53,8
Миронівська 61	53,3	55,8	59,3	54,9
Мирлебен	55,7	59,6	64,1	57,9
Всього	53,2	55,8	59,2	52,8

Примітка·
у сортів Миронівська 808, Киянка, Поліська 70 дані за 1985–1987 рр.;
у сорту Миронівська 61 – за 1990–1994 рр.;
у сорту Мирлебен – за 1992–1997 рр.

Отже, виходячи з вищевказаного, оптимальними строками сівби високоінтенсивних сортів при вирощуванні за ресурсоощадною технологією є 20–30 вересня.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Своєчасне проведення тих чи інших заходів під час вегетації дає змогу збільшити продуктивність окремих елементів рослин і посівів в цілому.

За нестачі вологи у верхньому шарі і недостатнього осідання ґрунту, зразу ж після сівби проводять коткування кільчасто-шпоровими котками. Це забезпечує дружні сходи, кращий розвиток кореневої системи восени, підвищує зимостійкість.

В умовах затяжної і сухої осені (наприклад 2004 рік) може виникнути проблема захисту посівів від мишовидних гризунів.

Боротьбу з мишами проводять за наявності на 1 га 8–10 і більше їх колоній. Вносять у нори 150–200 г аміачної води, після чого їх притоптують. Високоефективним є застосування сухого аміно-кісткового (0,1–0,4 кг/га) або зернового бактероденциду (1–2 кг/га), які не шкідливі для теплокровних тварин. Можна застосувати родентицид шторм (0,7–1,5 кг/га), розкладаючи брикети на відстані 10–15 м один від одного та по одному в кожну нору. Брикети поновлюються через 7–10 днів до досягнення бажаного результату. Роденфос (зернова принада) вносять по 3 г в нору в осінній період. Препарат Смерть щурам №1 – 1 пакет в нору.

Весняне боронування, у разі проведення його в оптимальні строки, оцінюється приростом зерна озимої пшениці не більше 0,5–1 ц/га. Враховуючи непропорційно високі ціни на паливно-мастильні матеріали і малу ефективність весняного боронування, його можна виключити з технології догляду. Застосовувати цей агрозахід доцільно лише у

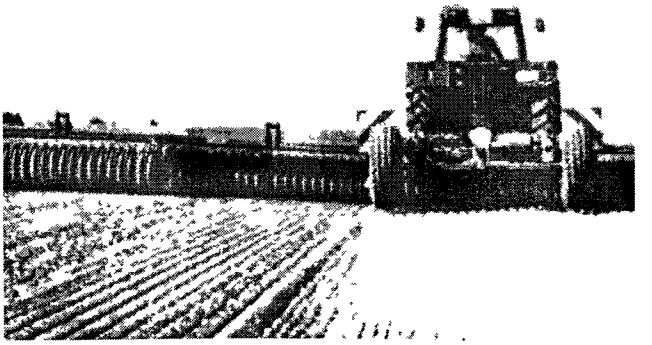


Рис.1.13. Коткування після сівби.

випадку проведення першого підживлення азотом прикореневим способом. Борони агрегатуються з сівалкою, сприяючи кращому загортанню гранул добрив ґрунтом. За один прохід агрегату виконується два види робіт – підживлення і боронування, що є елементом ресурсозбереження.

Система боротьби з бур'янами

Важливим резервом підвищення врожайності озимої пшениці є боротьба з бур'янами. За сильної забур'яненості посівів озимої пшениці урожайність зерна зменшується на 25–30% і більше. Зниження врожаю зерна та його якості відбувається внаслідок конкуренції між бур'янами і культурними рослинами за воду, світло, поживні речовини.

За високої агротехніки вирощування озима пшениця ще восени добре кущиться, перешкоджаючи розвитку бур'янів. Після сприятливої перезимівлі вона рано навесні починає інтенсивний розвиток і закриває своїм стеблостоєм всю поверхню ґрунту, пригнічуючи сходи бур'янів. Це дозволяє віднести озиму пшеницю до групи культур, які меншою мірою забур'янюють поле і не призводять до нагромадження насіння бур'янів у ґрунті.

З іншого боку, тривале перебування цієї культури у фазі осіннього і весняного кущіння (до двох місяців), коли ріст рослини у висоту є мінімальним, створює добрі умови для випереджаючого розвитку бур'янів. Це спостерігається за несприятливих умов росту, на дуже забур'янених полях та на зріджених посівах.

До найбільш злісних бур'янів озимої пшениці належать ті, біологічний цикл розвитку яких збігається з розвитком рослин озимої пшениці. Це перш за все озимі та зимуючі бур'яни.

До **озимих** належать бур'яни, сходи яких з'являються восени, зимують у фазі куща і закінчують свій цикл розвитку наступного року. Це вика озима (*Vicia Villosa L*), стоколос житній (*Bromus secalinus L*), метлюг звичайний (*Apera spica-venti L*) та ін. З агротехнічних заходів боротьби із зимуючими бур'янами найефективнішим є правильне розміщення культур у сівозміні. Обов'язковою вимогою є оранка не менше як за місяць до сівби. На зораному полі насіння у верхньому шарі ґрунту проростає і сходи

бур'янів знищуються поверхневим обробітком ґрунту, через два тижні після оранки. До сівби є час прорости новій хвилі бур'янів, сходи яких знищуються передпосівною підготовкою ґрунту. Забур'яненість посівів зменшується у декілька разів.

Зимуючі бур'яни при весняних сходах закінчують вегетацію в той же рік, а якщо проростають восени, то зимують у фазі розетки і продовжують вегетацію в наступному році. Найпоширенішими з цієї групи в умовах Західної України є грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris L*), волошка синя (*Centaurea cyanus L*), ромашка непахуча (*Matricaria perforata M*), талабан польовий (*Thlaspi arvense L*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine L*), мак польовий (*Papaver argemone L*).

В ресурсоощадній технології вирощування озимої пшениці всі види робіт направлені на знищення бур'янів агротехнічними заходами. Сюди належать підбір чистих полів і незабур'янених попередників, лущіння, оранка не пізніше як за місяць до сівби, знищення вегетуючих бур'янів різними видами поверхневого обробітку ґрунту до сівби, доброякісне очищення насіннєвого матеріалу та ін.

Із **ярих** бур'янів, вегетація яких розпочинається навесні, найбільш поширеними є гірчиця польова (*Sinapis arvensis L*), лобода біла (*Chenopodium album L*), редька дика (*Rephanus raphanistrum L*), вівсюг звичайний (*Avena fatua L*) та ін.

Проте найбільш злісними засмічувачами пшениці є **багаторічні бур'яни,** які живуть більше двох років і багато раз плодоносять. До них належать перш за все *кореневищні*, які характеризуються здатністю до вегетативного розмноження кореневищами. Це пирій повзучий (*Agropyrum repens L*), свинорий (*Cynodon dactylon L*), хвощ польовий (*Equisetum arvense*). Боротьба з бур'янами цієї групи здійснюється переважно в системі основного обробітку ґрунту. Для пирію застосовують метод удушення, який полягає в лущенні поля дисковими знаряддями на глибину залягання основної маси кореневищ. Після появи проростків проводять оранку плугами з передплужниками.

Свинорий знищують оранкою, кореневища його гинуть на поверхні ґрунту під дією високих та низьких температур. Пізніше їх вичісують культиваторами з боронами.

Інша група багаторічних бур'янів, що має назву *коренепаросткових*, розмножується насінням і вегетативно (кореневими паростками). Сюди відносять осот рожевий (*Cirsium arvense*), осот польовий (*Sonchus arvensis L*), берізку польову (*Convolvulus arvensis L*). Для знищення цих бур'янів застосовують агротехнічні заходи, спрямовані насамперед на виснаження кореневої системи шляхом декількох поверхневих обробітків і оранки. Після збирання попередника поле лущать дисковими знаряддями на глибину 6–8 см, а після появи розеток бур'янів – лемішними лущильниками на глибину 10–12 см.

В Україні завжди є загроза сильного забур'янення посівів озимої пшениці. Переважна більшість орних земель в Україні забур'янена багаторічними видами бур'янів, *які характеризуються особливо високим рівнем шкідливості*. Це пирій повзучий (*Elytrigia repens L, синонім Agropyrum repens L*), осот рожевий (*Cirsium arvense L*), осот жовтий, польовий (*Sonchus arvensis L*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*); у Степу поширюються гірчак степовий (*Acroptilon repens L*), гумай (*Sorghum halepense L*). Ще складніша ситуація з малорічними видами бур'янів. Запаси їх насіння в орному шарі ґрунту (0–30 см), за даними О.О.Іващенка, зросли до 1,14 млрд шт./га у Степу і до 1,47 млрд шт./га у Лісостепу.

Орієнтовні втрати врожаю за наявності лише одного бур'яну на 1 м² у посівах озимої пшениці становлять: берізка польова – 0,25 ц/га, лобода біла – 0,27 ц/га, метлюг польовий – 0,19 ц/га, осот рожевий – 0,68 ц/га, пирій повзучий – 0,55 ц/га, підмаренник чіпкий – 0,20 ц/га.

Часто ефективність агротехнічних заходів боротьби з бур'янами низька внаслідок несвоєчасного і неякісного їх проведення. Якщо під час весняного обстеження на 1 м² поля виявлено більше 10–15 однорічних або 2–3 багаторічних бур'янів, виникає потреба у застосуванні гербіцидів.

Оскільки бур'яни найбільш чутливі до гербіцидів у ранньому віці, боротьбу з ними хімічним методом розпочинають якомога швидше: від середини II до середини III етапу органогенезу, або у фазі повного кущіння зернових. На полях, де озимі не розкущились, деякі гербіциди застосовувати рано, бо вони можуть негативно вплинути на ріст пшениці. При обробітку рослин у фазі виходу в трубку, може спостерігатись сповільнення їх розвитку.

Необхідно зазначити, що використання дешевих гербіцидів (на основі 2,4Д амінна сіль) може мати низьку ефективність, особливо якщо не враховано видовий склад бур'янів або внесено гербіцид із запізненням. ***Стійкість*** *рослин озимої пшениці до дії гербіцидів на основі ростово-активних речовин типу 2,4Д зберігається лише до середини 4-го етапу органогенезу.* Більш пізнє внесення гербіциду, під час формування органів колоса, часто призводить до пригнічення росту, деформації, виродження колосся внаслідок зниження стійкості озимої пшениці до біохімічного впливу гербіцидів. Зміщення терміну внесення на кінець четвертого – п'ятий етап негативно впливає на диференціацію конуса наростання, формування покривних органів, квіток, тичинок, а також призводить до часткової стерильності пилку, формування дрібного зерна, часткової череззерниці, ускладнює вихід колоса з піхви прапорцевого листка, знижує врожайність на 3–5 ц/га і більше.

Негативний вплив гербіциду на рослини озимої пшениці може проявитися також за умов холодної весни. Заборонено застосовувати гербіциди під час заморозків, оскільки культурні рослини перебувають у стані холодового стресу. Поєднання гербіцидної дії та стресу може спричинити сильне пригнічення або навіть повну загибель ослаблених рослин.

В умовах холодної весни бажано, щоб гербіциди не лише зберігали необхідний рівень біологічної активності проти бур'янів, але й одночасно мали "*м'яку*" дію на відносно ослаблені та відповідно більш чутливі культурні рослини. До таких препаратів можна віднести гранстар, гроділ ультра, калібр, пріма та ін.

Більшість гербіцидів дають добрий ефект тільки в боротьбі з дводольними, переважно однорічними ярими бур'янами. Перелік найбільш поширених гербіцидів і бур'янів, проти яких вони застосовуються, подано в таблиці 1.30. Препарати розміщені за алфавітом, вказано назву і концентрацію діючої речовини, препаративна форма, фірма-виробник та країна. Норма витрати препарату подана в кг/га та л/га. Перелік препаратів постійно змінюється, тому необхідно стежити за списком дозволених до застосування препаратів.

Найбільш поширеними гербіцидами тривалий період були препарати групи 2,4Д та 2М-4Х. Потрапляючи на листки бур'янів, гер-

біциди проникають у їх тканини, викликають зміни у процесі обміну речовин, внаслідок чого бур'яни поступово відмирають. До гербіцидів цієї групи, крім 2,4Д та 2М-4Х, належать агрітокс, дікопур МЦПА та ін. Вони знищують лободу, гірчицю, талабан, грицики, щирицю, суріпицю, мак, жовтець, редьку дику, амброзію та ін.

Таблиця 1.30 – Препарати для знищення бур'янів у посівах озимої пшениці

Бур'яни	Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л/га
1	2	3
1. Однорічні дводольні	**2,4Д**, 50% в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 500 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,9–1,7
	Агромаркс 75, в.р. (МЦПА кислота у формі диметиламінної солі, 750 г/л), ф. Маркс, Англія	0,8–1,0
	Луварам. 60% в.р.к. (2,4Д дихлорфеноксноцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Уфахімпром, Росія	1,0–1,6
	Луварам, 50% в.р.к. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Уфахімпром, Росія	1,2–2,0
2. Однорічні дводольні, в т.ч. з підсівом конюшини польової і повзучої	**Агрітокс**, 50% в.р. (МСРА у формі солей диметиламіну натрію, калію), ф. Нуфарм, Австрія	1,0–1,5
	Гербігокс, 50% в.р. (МЦПА, 500 г/л), ф. Август, Росія	0,8–1,2
	2М-4Х, 75% в.к. (МСРА у формі диметиламінної солі), ф. БАСФ, Німеччина	0,9–1,5
	Дікопур МЦПА, 75% в.р. (МСРА у формі диметиламінної солі), ф. Нуфарм, Австрія	0.7–1,0
3. Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	**Аврора**. 40% в.г. (карфентразон-етил, 400 г/кг), ф. ФМСі, США	37,5–50,0 г/га
	Аркан 750 в.г. (амідосульфурон 750 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,020
	Діален. 40% в.р. (дихлорфеноксиоцтова кислота, 342 г/л + дикамба, 34,2 г/л), ф. Уфахімпром, Росія	1,9–2,5
	Лотус, 20% к.е. (цинідон-етил, 200 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0.15–0,25
	Лотус Д, 47% к.е. (цинідон-етил 50г/л + 2,4Д, 420 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,6–1.0
	Старане, к.е. (флуроксипір, 250 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,5–0,7
	Хармоні, 75% с.т.с. (тифенсульфуронметил), ф. Дюпон де Немур С.А., Швейцарія	0,015–0,020 +200 мг/га ПАР тренд 90
4. Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х; також з підсівом конюшини, люцерни	**Базагран**, 48% в.р. (бентазон), ф. БАСФ, Німеччина	2,0–4,0
	Базагран М, в.р. (бентазон 250 г/л + МСРА 125 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	2,0–3,0

Продовження табл. 1.30

1	2	3
5. Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни	**2,4Д 700** (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 670 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,8–1,0
	2,4Д амінна сіль, 68,5% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,7–1,0
	Амінка, 60% в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Нертус, Україна	1,2–1,3
	Амінопіелік 600 SL, в.р.к. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі. 600 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	1,25–1,5
	Банвел 4S 480SL, в.р.к. (дикамба, 480 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,15–0,30
	Бар'єр, 47% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтової кислоти диметиламінна сіль, 350 г/л + дикамба диамінна сіль, 120 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,8–1,2
	Дезормон, 60% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Нуфарм, Австрія	0,8–1,4
	Діален Супер, 46,4% в.р.к. (2,4Д 34,4% + дикамба 12%), ф. Сингента, Швейцарія	0,8
	Діамін Д 600, в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Облагрохім, Донецьк – Україна	1,2–1,6
	Діканіт 600, в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Нітрокемія, Угорщина	1,2–1,3
	Дікопур Ф, 60% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Нуфарм, Австрія	0,8–1,4
	Естерон 60, 85% к.е. (етилгексиловий ефір 2,4Д), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,6–1,0
	Ковбой, 40% в.р. (хлорсульфурон 2% + дикамба 38%), ф. Каре, США	0,12–0,19
	Логран 75WG, в.г. (триасульфурон, 750 г/кг, ф. Сингента, Швейцарія	6,5–10 г/га
	Пілар 2,4Д, 60% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Агріматко, Україна	0,7–1,2
	Рейдж, 70,5% в.г. (карфентразин-етил, 57,5 г/кг + 2,4Д натрієва сіль, 647 г/кг), ф. ФМСі, США	0,35
	Тавролан, 60% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Сиваський анілінофарбний завод, Україна	0,9–1,7
	Ультра 720, в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Агросфера, Україна	0,7–1.2
	Хвастокс 750, в.р. (МЦПА у формі диметиламінної солі, 750 г/л), ф. Органіка, Польща	1,0–1,2
6. Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д, та багаторічні кореневідпаросткові	**Лонтрел 300**, 30% в.р. (клопіралід), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,16–0,66
	Лонтрел Гранд, 75% в.г. (клопіралід), ф. Доу Агро Сайенсіс. США	0,06–0,12

Продовження табл. 1.30

1	2	3
7. Однорічні та багаторічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	**Аккурат 600**, в.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Кемінова, Данія	8–10 г/га
	Гербілан, 60% з.п. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Агросфера, Україна	8–10 г/га
	Гранстар, 75% в.г (трибенуронметил), ф. Дюпон де Немур С.А., Швейцарія	0,020–0,025
	Гроділ Ультра, в.г. (амідосульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (мефенпірди-етил 12,5 г/кг)), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,15–0,20
	Дабеніл, 75% в.г. (трибенурон-метил, 750 г/кг), ф. Гленас, Україна	20–25 г/га
	Дикамерон, 36% в.р. (хлорсульфурон, 18,8 г/л + дикамба, 344 г/л), ф. Експопродком, Україна	0,12–0,19
	Дифезан, 36% в.р. (хлорсульфурон, 18,8 г/л + дикамба, 344 г/л), ф. ФДУП ВНДіхззр, Росія	0,12–0,19
	Діамін Люкс, 52% в.р.к. (2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти диметиламінна сіль, 400 г/л + дикамби диметиламінна сіль, 120 г/л), ф. Облагрохім, Донецьк, Україна	0,7–0,9
	Дікам Плюс, 46% в.к. (2,4-диметиламінна сіль, 344 г/л + дикамби диметиламінна сіль, 120 г/л), ф. Агросфера, Україна	0,8
	Дікопур М80, в.г. (МСРА у формі солі натрію, 800 г/л), ф. Нуфарм, Австрія	0,7–0,9
	Екзіт, 60% в.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. ХімЕкс, Україна	8–10г/га
	Калібр, 75% в.г. (трибенуронметил, 250 г/га + тифенсульфуронметил, 500 г/га), ф. Дюпон, Швейцарія	0,040–0,060 0,060 – проти метлюга
	Компас 970, в.г. (диметиламінна сіль дикамби, 970 г/кг), ф. Гарда Кемікалз, Великобританія	0,07–0,25
	Кортес, 75% з.п. (хлорсульфурон, 750 г/кг), ф. Дюпон, Швейцарія	6–8 г/га
	Ларен, з.п. (метсульфурон-метил 600 г/кг), ф. Дюпон, Швейцарія	8–10 г/га
	Ларокс, 60% в.р.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Кемілайн Агро, Україна	8–10 г/га
	Лінтур 70 WG, в.г. (триасульфурон, 41 г/кг + дикамба 659 г/кг), ф. Сингента, Швейцарія	0,15
	Лонтрім, в.к. (2,4 дихлорфеноксиоцтова к-та, 360 г/л + клопіралід 35 г/л) ф. Доу Агро Сайенсіс, США	1,5–2,0
	Магнум, 60% в.д.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Август, Росія	8–10 г/га
	Метас. 60% з.п. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Нертус, Україна	8–10 г/га
	Мікодін, 46% в.р.к. (2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти диметиламінна сіль, 344 г/л + дикамби диметиламінна сіль, 120 г/л), ф. Хімагромаркетинг, Україна	0,8
	Пріма, с.е. (2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452 г/л + флорасулам, 6,25 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,4–0,6
	Сарацин. 60% з.п. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Хімагромаркетинг, Україна	8–10 г/га
	Серто Плюс, 75% в.г. (тритосульфурон, 250 г/л + дикамба, 500 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,15–0,2 + ПАР ДЕШ 0,5

Закінчення табл. 1.30

1	2	3
8. Однорічні злакові та дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	**Стомп**, 33% к е. (пендиметалін), ф. БАСФ, Німеччина	5,0
9. Однорічні злакові (вівсюг, мітлиця, плоскуха, мишій)	**Пума супер**, 6,9% м.в.е. (феноксапроп-п-етил +антидот), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0
10. Однорічні та багаторічні дводольні та злакові, обприскування посівів за два тижні до збирання урожаю для підсушування та часткового знищення бур'янів	**Буран**, в.р. (кислоти гліфосату 360 г/л), ТОВ Агробізнеспром, Україна	3,0
	Гліфоган, 48% в.р. (кислоти гліфосату 360 г/л), ф. Мактешим-Аган, Ізраїль	3,0
	Раундап, 48% в.р. (кислоти гліфосату), ф. Монсанто, США	3,0
	Раундап Біо, 36% в.р. (кислоти гліфосату, 360 г/л), ф. Монсанто, США	3,0
	Раундап Макс, 45% в.р. (кислоти гліфосату, 450 г/л), ф. Монсанто, США	2,4
	Ураган Форте 500SL, в.р.к. (кислоти гліфосату, 500 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	1,5–2,0
11. Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	**Монітор 750**, в.г. (сульфосульфурон 750 г/кг), ф. Монсанто, США	0,013–0,026

Низка препаратів має ширший спектр дії. З допомогою деяких з них (2,4Д амінна сіль, діален супер, дікопур Ф, дезормон, ковбой, логран та ін.) можна знищити, крім однорічних дводольних, ще й деякі види багаторічних дводольних бур'янів.

На полях, де поширені озимі та зимуючі бур'яни і переважають осоти, ромашка, волошка синя, підмаренник чіпкий, жабрій, зірочник середній тощо, використовують гербіциди, що знищують однорічні дводольні бур'яни, в тому числі стійкі до групи 2,4Д та 2М-4Х. Це такі препарати, як аркан, базагран, базагран-М, старане, лотус, діален. Ефективними є нові гербіциди з малими нормами внесення (20–200 г/га). Проте для їх внесення необхідно використовувати високоякісні марки обприскувачів.

Якщо в пшеницю підсіяна конюшина лучна чи повзуча, то вносять агрітокс (1 л/га), базагран (2 л/га), 2М-4Х (0,9 л/га), дікопур МЦПА (0,75–1,0 л/га), гербітокс (0,8–1,2 л/га). Застосовують препарати у фазі кущіння покривної культури і розвитку 1–3 трійчастих листків у конюшини. Люцерна стійка проти базаграну.



КАЛІБР®, 75 в.г.

РЕВОЛЮЦІЙНИЙ ПІСЛЯСХОДОВИЙ ГЕРБІЦИД ДЛЯ ПОВНОГО КОНТРОЛЮ ШИРОКОГО СПЕКТРУ ДВОСІМ'ЯДОЛЬНИХ БУР'ЯНІВ, У ТОМУ ЧИСЛІ ПРОБЛЕМНИХ, У ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ КАЛІБРУ®:

- Синергізм двох діючих речовин забезпечує підвищену ефективність проти бур'янів
- Розширений спектр контрольованих однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, у тому числі проблемних, таких як: підмаренник чіпкий, гірчак березкоподібний, види молочаю та ін.
- Надзвичайна селективність щодо зернових – від фази 2-3-х листків до появи прапорцевого листка
- Низька норма внесення забезпечує зручність та простоту дозування
- Відсутність жодних обмежень щодо сівозміни
- Сумісний із більшістю пестицидів та рідких добрив, що забезпечує використання у комплексному захисті
- Зручна препаративна форма (водорозчинні гранули)
- Проявляє ефективність за температури від 5 °С.

ГРАНСТАР®, 75 в.г.



ПІСЛЯСХОДОВИЙ ГЕРБІЦИД ДЛЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ БОРОТЬБИ З ШИРОКИМ СПЕКТРОМ ДВОСІМ'ЯДОЛЬНИХ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ГРАНСТАРУ®:

- Розширений спектр контрольованих бур'янів, особливо стійких, таких як осот, підмаренник чіпкий і т. ін., знімає необхідність у партнерських продуктах
- ГРАНСТАР® – завжди вчасно: широке вікно внесення – від появи 2-х листків до прапорцевого листка
- Норма внесення – лічені грами на гектар (15-20 г/га), що забезпечує простоту та зручність у використанні
- Відсутність обмежень у сівозміні дасть змогу вибрати наступну культуру за Вашим бажанням.
- Швидкість дії: зупинка росту бур'янів через 2—3 години. Сумісний з більшістю пестицидів, що дає змогу застосовувати ГРАНСТАР® у комплексному захисті
- Ефективний від+5°С
- Дощ, що випав через три години після обробки, не знижує ефективності препарату

DUPONT

The miracles of science™

З усіх питань звертатися: **Дюпон де Немур, представництво в Україні 04071 Київ, вул. Спаська, 30-а, бізнес-центр "Подол Плаза".** Тел.: (044) **495-26-78, (044) 495-26-70.** Факс (044) **495-26-71**

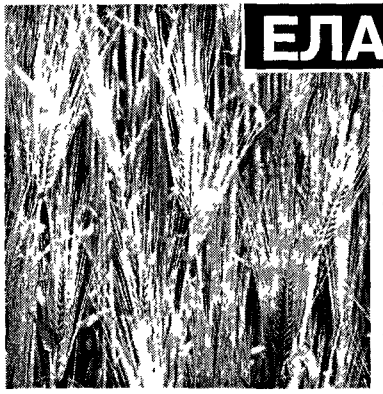


ЛАРЕН®, 60 з.п.

ЗАБЕЗПЕЧУЄ НЕДОРОГИЙ ВИСОКОЯКІСНИЙ КОНТРОЛЬ ШИРОКОГО СПЕКТРА ОДНО- І БАГАТОРІЧНИХ БУР'ЯНІВ (ОСОБЛИВО ОСОТІВ ТА БУДЯКУ) НА РАННІХ СТАДІЯХ ЇХ РОЗВИТКУ В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ

ПЕРЕВАГИ, ЩО ВИ ОТРИМУЄТЕ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ЛАРЕН®:

- Захищаєте посіви за доступні кошти (низька вартість обробки 1 га)
- Застосовуєте залежно від фази бур'яну, незважаючи на фазу розвитку культури (не має фітотоксичної дії протягом фази трубкування культури)
- Розширюєте діапазон термінів використання (Ларен® ефективний від + 5°С)
- Забезпечуєте комплексний захист (Ларен® сумісний з іншими пестицидами та рідкими добривами)
- Зменшуєте хімічне навантаження на площу (найнижча норма на 1 га)
- Заощаджуєте кошти на транспортуванні та зберіганні (зручна упаковка на 50 або 100 г)



ЕЛАЙ СУПЕР*, 70 в.г.

трибенурон метил 500 г/кг
70% в.г. метсульфорон метил 200 г/га
Норма внесення 15 г/га

ЗАБЕЗПЕЧУЄ НЕДОРОГИЙ ВИСОКОЯКІСНИЙ КОНТРОЛЬ ШИРОКОГО СПЕКТРА ОДНО- І БАГАТОРІЧНИХ БУР'ЯНІВ В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ:

- Захищаєте посіви за доступні кошти (низька вартість обробки 1 га)
- Застосовуєте без обмежень у сівозміні
- Розширюєте діапазон термінів використання (ефективний від + 5°С)
- Зменшуєте хімічне навантаження на площу (15 г/га)
- Заощаджуєте кошти на транспортуванні та зберіганні
- Зручна упаковка на 120 г або 500 г.

** В Україні в процесі реєстрації.*

З усіх питань звертатися: **Дюпон де Немур, представництво в Україні**
04071 Київ, вул. Спаська, 30-а, бізнес-центр "Подол Плаза".
Тел.: (044) **495-26-78, (044) 495-26-70.** Факс (044) **495-26-71**

DUPONT

The miracles of science™

Багаторічне застосування гербіцидів для знищення дводольних бур'янів створило кращі умови для розвитку і розмноження злакових бур'янів. Сприяло кращому росту злакових бур'янів також зменшення висоти рослин нових інтенсивних сортів, обробіток посівів ретардантами. Внаслідок цього посіви озимої пшениці в останні роки масово забур'янюються злаковими видами бур'янів, особливо при недотриманні вимог технології з обробітку ґрунту. Для знищення злакових бур'янів (вівсюги, мишій, метлюг, куряче просо) навесні застосовують препарати пума супер, монітор. Калібр має високу ефективність проти метлюгу. Допомагають очищати поля від багаторічних злакових бур'янів також раундап, гліфоган та ін. Ці препарати використовуються для підсушування біомаси урожаю озимої пшениці, що поліпшує якість збирання, зменшує втрати зерна та витрату енергоносіїв під час сушіння зерна на току.

Високу ефективність мають гербіциди, що знищують однорічні та багаторічні дводольні бур'яни: гранстар, пріма, гроділ ультра, компас, ларен, лінтур, лонтрім, магнум, серто плюс, кортес та ін.

Перспективу має новий препарат монітор, що знищує у посівах однорічні та багаторічні дводольні та однорічні і, що особливо цінно, багаторічні (пирій) злакові.

Норму внесення гербіциду обов'язково звіряють з даними на упаковці чи тарі.

Оптимальна температура для проведення обробітків гербіцидами є 16–25° С. Ефективність більшості препаратів зменшується за температури менше 13° С і знижується до нуля за 8–10° С.

Деякі гербіциди можна вносити за менших температур, починаючи з 5°С тепла.

Вплив препарату сильно зменшується, якщо зразу ж після внесення піде дощ. Не можна обробляти посіви при сильному вітрі.

Отже, застосування того чи іншого гербіциду залежить від видів бур'янів, ступеню забур'яненості, температури повітря, наявності підсіву трав та інших чинників.

Система захисту від хвороб

Рослини озимої пшениці з моменту сівби аж до збирання часто уражаються хворобами, що призводить до зниження врожаю зерна та його якості. Щорічні втрати зерна від хвороб досягають

10–20% і більше потенціального врожаю. З інтенсифікацією виробництва і збільшенням продуктивності рослин шкідливість хвороб посилюється і втрати можуть становити понад 50%.

Збудниками хвороб зернових є в основному гриби, бактерії, віруси, мікоплазми й нематоди. Вони передаються через ґрунт, насіння і залишки попередньої культури. Найбільш поширені хвороби озимої пшениці – тверда і летюча сажка, іржа, борошниста роса, кореневі гнилі, снігова плісень, септоріоз, фузаріоз та ін. Хвороби супроводжують впродовж усієї вегетації до повної стиглості зерна.

Збудники-гриби діляться на дві групи: *біотрофічні,* що розвиваються на живих органах рослин (борошниста роса, види іржі) та *некротрофічні*, які мають здатність уражати ослаблені органи рослин і можуть розміщуватися і на відмерлих частинах рослин (септоріоз, фузаріоз та ін.).***В останні роки найбільш поширеними і небезпечними хворобами є кореневі гнилі і септоріоз.***

На ранніх фазах розвитку рослин ***кореневі гнилі*** проявляються на проростках у вигляді бурих чи темно-бурих продовгуватих некротичних плям чи штрихів. У подальшому на вегетуючих рослинах симптоми хвороби спостерігаються переважно в зоні вузла кущіння і на нижній частині стебла. Спочатку на них розвиваються крапчасті чи штрихуваті некрози, які розростаються і переходять в значні за розміром зони побурілої відмерлої тканини, потім стебла відмирають. ***У разі сильного прояву хвороби на полі озимини спостерігається масова плюсклоколосість і плюсклозерність, а також часткова пустоколосиця.*** Сильно уражені рослини передчасно відмирають і до моменту збирання врожаю їх стебла і колосся покриваються темним нальотом сапрофітних грибів.

Навесні у прикореневій зоні починають розвиватися такі хвороби: церкоспорельоз, ризоктоніоз, фузаріоз. Це збігається з періодом диференціації конуса наростання і закладання колоскових горбочків, тому внаслідок ураження хворобами зменшується кількість зерен у колосі та знижується врожайність. Ці захворювання розвиваються і надалі в усіх фазах росту рослин, уражують стебло, закупорюють провідні тканини, що призводить до формування щуплого зерна.

Кореневі гнилі – найпоширеніші хвороби пшениці. Уражують корінь, підземне міжвузля, основу і нижнє міжвузля, стебла, що призводить до гнилі коренів, загибелі проростків, відмирання про-

дуктивних стебел, ***білоколосиці***, ***пустоколосиці***, неповноцінності колосу і щуплості зерна.

На пшениці найчастіше спостерігаються звичайна або гельмінтоспоріозна, фузаріозна, церкоспорельозна (церкоспорельоз або ламкість стебла), офіохворобна, ризоктоніозна кореневі гнилі.

Звичайна або гельмінтоспоріозна коренева гниль (Bipolaris sorokiniana Shoem, синонім Helminthosporium sativum Pamel, drechslera sorokiniana Subram). Хвороба викликає побуріння і деформацію проростків, які часто гинуть ще до виходу колеоптиле на поверхню ґрунту. При появі сходів на листках є бурі смуги і плями. Характеризується побурінням кореневої системи, її симптоми спостерігаються також на прикореневій частині стебла у вигляді бурих штрихів. У період виходу в трубку – цвітіння буріє вузол кущіння, нижні міжвузля. Хвороба призводить до зрідження посівів, ***пустоколосиці*** *або до розвитку неповноцінного колоса із щуплим зерном.* Збудник уражає переважно поверхневі тканини кореня, до провідних судин не проникає, тому вважається, що хвороба стає шкідливою лише за системного ураження, коли з'являються листкові плямистості (темно-бурий гельмінтоспоріоз) та "***чорний зародок***" насіння.

Розвиткові хвороби сприяють посуха, низька родючість ґрунту та інші чинники, які затримують ріст рослин. В Україні хвороба поширена переважно у східних регіонах.

Фузаріозна коренева гниль (Fusarium link). Викликає загибель проростків, гниль коренів, підземного міжвузля і основи стебел, пригнічення росту рослин, загибель продуктивних стебел, *розвиток неповноцінного колоса із щуплим зерном*, вилягання.

Симптоми фузаріозної кореневої гнилі на коренях і прикореневій частині стебла подібні до тих, які проявляються при захворюванні гельмінтоспоріозною кореневою гниллю. Проявляється у вигляді бурих смуг і плям на корені та прикореневій частині стебла, на яких у вологу погоду утворюється рожевуватий наліт. Найкращими умовами для поширення цієї хвороби є температура 20–22° С, відносна вологість повітря 40% і вище. Проте сильніше ураження коренів відбувається за недостатньої вологості ґрунту або різкого її коливання. Симптоми хвороби можна спостерігати як у фазі молочної стиглості, *коли на фоні зеленого колосся виділяються*

жовті достроково визрілі колоски, так і після збирання та обмолоту врожаю, коли серед здорового насіння спостерігаються *плюсклі зерна блідо-рожевого забарвлення.*

Шкідливість фузаріозної кореневої гнилі пов'язана насамперед з можливим її проявленням на колосі та зерні – ***фузаріозом колоса***, що викликає забруднення зерна мікотоксинами, роблячи його непридатним і навіть небезпечним для вживання в їжу або на корм тваринам. В Україні хвороба поширена у всіх регіонах. Зберігаються збудники фузаріозної кореневої гнилі як в насінні, так і в ґрунті на рослинних рештках.

Для поширення інфекції в полі потрібна крапельна волога (роса, дощ), але розвиток хвороби інтенсивніший в умовах посухи. Достатня кількість вологи в ґрунті значною мірою може захистити сходи пшениці.

До фузаріозної кореневої гнилі відносять і снігову плісняву, яка проявляється рано навесні, але пшеницю в Україні уражує рідко.

Гриби роду Fusarium викликають також *пліснявіння насіння.*

Церкоспорельозна коренева гниль, церкоспорельоз, ламкість стебла (Cercosporella herpotrichoides Fron., Pseudocercosparella herpotrichoides (Fron.) Deighton)) – найнебезпечніша хвороба прикореневої частини стебла. Поширена в областях Західної України. Хвороба спричинює почорніння і відмирання коренів. Уражуються також стебла, листки. Стебла у місцях укорінення гриба загнивають і надламуються, що викликає їх хаотичне вилягання.

Ламкість стебла викликається двома типами грибів: P. h. var. herpotrichoides (тип W) і P. h. var. acuformis (тип R).

Тип W – гриб розміщується у тканинах стебла. Він швидше розвивається, раніше уражає рослину, менш шкідливий для рослини, оскільки розвивається у клітинах м'якішу стебла.

Тип R – гриб знаходиться у клітинах провідних тканин, через які відбувається транспортування води і елементів живлення. Розростаючись, гриб закупорює судини. Має повільний розвиток, уражає рослину у пізніші фази, дуже шкідливий.

Симптоми церкоспорельозу подібні до тих, що на прикореневій частині стебла спричиняють фузаріозна коренева гниль та ризоктоніоз. Джерелом інфекції є рослинні рештки, звідки спори збудника з краплями вологи переміщаються до рослин. Восени розвиток

хвороби відбувається повільно, збудник розвивається переважно в піхвах поверхневих листків і до стебла не проникає. *Сходам хвороба шкоди не завдає,* ***але на ранніх весняних фазах (GS25–31) потребує уваги.*** Навесні гриб проникає з піхвів листків на нижні міжвузля стебла.

Небезпечною хвороба стає влітку наступного року, коли внаслідок ураження руйнується провідна та опорна система стебла. Збудник закупорює провідні судини, чим обмежує або повністю блокує надходження води та елементів живлення до надземної частини рослини. У фазах колосіння – достигання проявляються найбільш характерні ознаки хвороби – ясно-медові плями з темною облямівкою на стеблі. Зменшується *продуктивність колоса*, формується дрібне зерно, стебло переламується, спостерігається вилягання посівів, ***побіління і пожовтіння колосу***.

Оптимальна температура для розвитку збудника хвороби 5–9°С. Йому сприяють холодна сира осінь, м'яка зима і прохолодна волога весна.

Сильному розвитку церкоспорельозу сприяють ранні строки сівби, високі норми висіву насіння, сильне насичення сівозміни зерновими культурами, монокультура, великі і незбалансовані норми азотних добрив, пізньовесняні приморозки. При поверхневому обробітку ґрунту зараження збільшується. Втрати врожаю при сильному ураженні можуть становити більше 80%.

Офіохворобна коренева гниль, офіобольоз (Ophiobolus graminis Sacc., Gaeumannomyces graminis A.) – одна з найшкідливіших хвороб. Втрати зерна від офіобольозу можуть становити 65% і більше. Навіть незначне ураження кореневої системи призводить до зниження врожаю. Проявляється у вигляді коричневих плям на коренях і вузлах кущіння, які потім чорніють. Спостерігається в'янення рослин, загибель стебла, *розвиток неповноцінного колоса з щуплим зерном*. Типовим симптомом є почорніння зародкових коренів і основи стебла. Сильно уражені рослини відмирають і під час наливу зерна добре помітні по передчасно *відмерлому колосу (**білоколосиця**)*.

Збудник закупорює провідні судини, блокуючи проходження води та мінеральних добрив до надземної частини рослини, внаслідок чого спостерігається відставання в рості (карликовість). Збудник зберігається в ґрунті на рослинних рештках, поширюється гриб-

ницею, заражаючи на своєму шляху нові рослини. Найбільш небезпечним є ураження сходів, але в Україні хворіють переважно дорослі рослини.

Поширення хвороби на полі має вогнищевий характер.

Ризоктоніоз, гостроплямівкова плямистість (Rhunchosporium secalis Davis, Rhizoctonia cerlalis*)*. Зустрічається переважно в Степу та в південній частині Лісостепу, виявляють також у районах достатнього зволоження.

Ризоктоніозна прикоренева гниль проявляється на колеоптилі та листкових піхвах у вигляді плям очкової форми з виразною облямівкою; пізніше середина плями стає крихкою, набуває дірчастого вигляду. Хвороба подібно до офіобольозу має вогнищевий характер поширення на полі. Збудник зберігається на рослинних рештках, за допомогою яких поширюється за межами поля. Хвороба мало вивчена, ефективних хімічних засобів проти неї немає. Існує небезпека, що в майбутньому в результаті застосування фунгіцидів проти інших хвороб ризоктоніозна коренева гниль набуде значного поширення.

Ризоктоніоз зменшує масу зерна з колоса, проте в пізніших фазах вегетації менш шкідливий, ніж церкоспорельоз, і нерідко немає потреби у застосуванні фунгіцидів.

Основні ознаки кореневих гнилей:

гельмінтоспоріоз – побуріння, деформація проростків. На листках утворюються еліпсоподібні від світло-коричневих до чорних плями, що мають світлу облямівку та чітку межу між здоровою і ураженою тканиною У фазі виходу в трубку спостерігається побуріння вузла кущіння;

церкоспорельоз – на першому, а при сильному розвитку хвороби і на наступних міжвузлях, утворюються плями медово-коричневого забарвлення з розмитими краями. Характерною ознакою є око у центрі плями (*очкова плямистість*);

ризоктоніоз – плями на стеблі мають дірчастий вигляд з чітко окресленою чорно-бурою облямівкою;

фузаріоз – темно-бурі плями із розмитими краями, поступово поширюються на листкову пластинку;

офіобольоз – основа стебла і корені рослин спочатку буріють, пізніше чорніють і загнивають. Стебла легко відриваються.

Сажкові хвороби

Пшеницю уражують тверда, летюча, карликова, стеблова та індійська сажки. В Україні найбільш поширені тверда і летюча сажки. У минулому тверда сажка призводила до значних недоборів урожаю зерна. З появою високоефективних препаратів для протруювання насіння, стало можливим захистити пшеницю від сажки. Проте вона все ще зберігає потенціальну небезпеку, оскільки більшість сортів дуже сприйнятливі до хвороби. Ігнорування захисних заходів і, насамперед, відмова від протруювання насіння, призводить до нагромадження інфекції і виникнення вогнищ ураження озимої пшениці сажкою. *Основний метод боротьби з сажковими хворобами – протруювання насіння.*

Тверда сажка. У районах з помірним і помірно холодним кліматом пшеницю уражує переважно Tilletia tritici Wint, Tilletia caries Tul., а в теплі роки з меншою кількістю опадів може поширюватись Tilletia laevis Kuehn. За зовнішнім виглядом уражене колосся відрізняється від здорового розчепіреними колосками і темно-зеленим забарвленням. Замість зерен утворюються сажкові мішечки чорного кольору. Вони мають різкий запах гнилого оселедця через присутність триметил-аміну. Найкращі умови для ураження твердою сажкою складаються за температури 8–10°С і вологості ґрунту 60–80%, тому озима пшениця уражується більше при пізніх строках сівби і глибокому загортанні насіння.

Джерелом інфекції є заспорене зерно. Збудник знаходиться на поверхні зерна. Рослини сприйнятливі до зараження впродовж 1–8 днів після проростання зернівки, а потім вони стають стійкими проти інфекції.

Летюча сажка (збудник Ustilago tritici Jens). Поширена в усіх зонах вирощування пшениці. Хвороба виявляється під час виколошування. Уражений колос має вигляд обгорілого, замість квіток і зерен утворюється чорна спорова маса, яка легко розпорошується. На стеблі замість колоса залишаються голі стрижні.

Рослини заражаються під час цвітіння. У зараженому колосі формується зерно, всередині якого є міцелій гриба, що перебуває в стані спокою до висіву його в ґрунт. Таким чином, основним джерелом інфекції хвороби є заражене насіння. Тип інфекції – внутрішній. Інфіковане насіння за формою, кольором, виповненістю, масою

не відрізняється від здорового. У зерні життєздатність гриба зберігається до трьох і більше років. Зараженню рослин сприяє помірно волога та жарка погода під час цвітіння (відносна вологість повітря понад 50%, середня температура повітря 23–25° С).

Карликова сажка (Tilletia controversa Kuehn). Поширена переважно у західних областях України. Характерною ознакою є надмірне кущіння інфікованих рослин, утворюється до 30 стебел і більше. Хворі рослини відстають у рості, мають карликовий вигляд. В уражених колосках замість зерна формуються кулеподібні сажкові мішечки, твердуваті й ламкі із заокругленими верхівками. За зовнішніми ознаками хвороба дуже схожа з твердою сажкою. Основним джерелом інфекції є заспорений ґрунт та насіння.

Стеблова сажка (Urocystis tritici Koern). Зустрічається у вигляді окремих вогнищ. Характерними ознаками хвороби є утворення на стеблах, листках і піхвах продовгуватих випуклих світлих смуг, які пізніше набувають свинцево-синього кольору. В уражених місцях тканина розтріскується і з тріщин висипається чорна спорова маса. Уражені рослини відстають у рості, формуючи замість колосків вироджену масу тканин. Джерелом інфекції є заспорене зерно та ґрунт. Процес зараження можливий від початку проростання насіння до утворення першого листка.

Хвороби озимої пшениці, викликані іржею

Хвороби пшениці, що викликаються видами іржі, є найпоширенішими і найчастіше зустрічаються на Земній кулі. Шкідливість цих хвороб полягає головним чином у порушенні ними нормального розвитку рослин: посилюється транспірація та дихання, зменшується інтенсивність фотосинтезу і активність ферментів, передчасно всихає листя. Масовість поширення і швидкість їх наростання призводить в окремі роки до значних втрат урожаю зерна. Найбільш поширеними є три види іржі: бура, жовта і стеблова.

Бура або листкова іржа (Puccinia triticina E, Puccinia recondita). З усіх видів іржі вона найбільш поширена, особливо в Поліссі та Лісостепу. Характерною ознакою цієї хвороби є іржаво-бурі, безсистемно розміщені на листках овальні пустули. Пізніше утворюються чорні пустули. Розвитку хвороби сприяє стійка тепла погода (15–20° С) з високою вологістю повітря.

Навесні хвороба розвивається слабо. Тільки починаючи з фази колосіння вона інтенсивно розвивається і досягає максимуму в фазах цвітіння – молочної стиглості. Значне ураження верхнього листка призводить до зниження врожайності на 40% і більше. Основним джерелом інфекції є уражені бурою іржею посіви пшениці та дикі злаки.

Жовта іржа (Puccinia striiformis W). Найбільш поширена в західних областях України. Хвороба дуже шкідлива і при сильному її розвитку втрати врожаю зерна можуть становити до 100%. Хвороба поширюється в роки з вологою й прохолодною погодою навесні і в першій половині літа. Оптимальна температура для ураження рослин – 4–13° С. За температури вище 21° С розвиток гриба призупиняється і зараження не відбувається. Хвороба уражує листя, піхви, колоскові луски, остюки й навіть зерно. В місцях ураження утворюються характерні світло-жовті дрібні уредопустули, розміщені правильними рядами у вигляді видовжених смужок. Жовта іржа знижує фотосинтетичну діяльність листків, затримує ріст кореневої системи рослин. При ураженні колоса зерно слабо наливається, підсихає і стає щуплим. Джерелами інфекції є уражені хворобою дикі злаки, падалиця, посіви зернових культур.

Стеблова або лінійна іржа (Puccinia graminis Pers). Зустрічається у всіх зонах України, проте розвиток її незначний. Найбільш поширена у західних областях. Найкращі умови для поширення стеблової іржі – сніжна зима, тепла погода під час вегетації і чергування теплої вологої погоди з сонячними днями. Оптимальна температура для зараження рослин 21–25° С. Обов'язковою умовою проростання урединіоспор є наявність крапель дощу чи роси. Уражує переважно стебла, рідше листя та колоскові луски. Пустули від жовто-бурого до темно-коричневого кольору довжиною до 1 см розміщуються на листкових піхвах і стеблах у вигляді рядків. Сильне ураження стебла спричиняє вилягання рослин, стебла можуть надламуватись, а рослини гинуть. Ураження стебла під колосом призводить до виснаження зерна. Втрати врожаю можуть становити 60–70% і більше. Фосфорні та калійні добрива знижують інтенсивність ураження, незбалансоване внесення азотних добрив підвищує шкідливість хвороби. Джерелами інфекції є злакові бур'яни, уражені посіви.

Борошниста роса (Erysiphe graminis D). Поширена хвороба пшениць, особливо прогресує в останні роки в зв'язку з інтенсифікацією виробництва зерна. Збільшення доз азотних добрив, підвищення норми висіву створюють винятково сприятливі умови для її розвитку. Борошниста роса проявляється у вигляді білого павутинного нальоту і ватоподібних подушок. Хвороба уражує листки, стебла, листкові піхви, іноді колосся. Оптимальні умови для проростання спор і зараження рослин є 15–20° С та відносна вологість повітря 60–100%. Як правило, більше уражуються цією хворобою ранні посіви озимої пшениці. Борошниста роса дуже шкідлива. За сильного ураження зменшується кущистість, листя передчасно відмирає, послаблюється склеренхіма стебел, що призводить до вилягання. В уражених рослин порушується фотосинтез, руйнується хлорофіл і в результаті знижується їх продуктивність та якість зерна. При сильному ураженні восени пшениця нерідко гине взимку або навесні. Втрати врожаю в окремі роки можуть перевищувати 40%.

Високоефективною для захисту від борошнистої роси є обробка посівів фунгіцидами.

Септоріоз. Найбільш поширений у зонах достатнього зволоження, особливо в Поліссі і північній частині Лісостепу. Септоріоз уражує листки, стебла, колосся рослин. На посівах пшениці найбільш шкідливими є ***колосова*** (Septoria nodorum Berk) і ***листкова*** (Septoria tritici Desm) форми септоріозу. Зовні ураження цими двома видами мало відрізняються одне від одного. Основна візуальна різниця між ними полягає в тому, що перший уражує всі надземні органи рослин, а другий – переважно листя. На місці ураження утворюються плями різного кольору – світлі, бурі, жовті, світло-бурі, нерідко з темною облямівкою. У центрі їх містяться пікніди у вигляді дрібних чорних крапок. На стеблі уражуються вузли, а на зеленому колосі – луски. Особливо сильно хвороба розвивається за вологої погоди і температури повітря 20–25° С.

Септоріоз інтенсивніше уражує старіючі тканини, ніж молоді. *Ураження септоріозом збільшується також внаслідок травмування рослин, стресів, опіків і т.п.* Шкідливість септоріозу полягає у зменшенні асиміляційної поверхні листя, засиханні листків, ламкості стебел, ***недорозвинутості колосу***, *передчасному достиганні хлібів*, що призводить до недобору врожаю на 30–40% і більше.

Септоріоз з'являється восени і продовжує розвиватися навесні. В останні роки дуже поширена, основна хвороба озимої пшениці.

Септоріози двох типів можна спостерігати вже на сходах пшениці. *Септоріоз колоса* проявляється на колеоптилях та піхвах перших листків у вигляді дрібних бурих наростів (галів), у яких згодом формуються вмістилища спор – пікніди. На перших етапах симптоми хвороби подібні до тих, які спричиняють фузаріозна і звичайна кореневі гнилі, їх можна легко переплутати. Інфекція (пікноспори) поширюється на полі з краплями води і, потрапляючи на листкову пластинку, заражає листя рослин. Тоді утворюються світлі, неправильної форми, нерівномірно розкидані плями з темними краями. Зберігається інфекція в насінні, а також у ґрунті на листкових рештках.*Ефективний захист від цього типу септоріозу забезпечує протруювання насіння.*

Інший поширений тип септоріозу – *септоріоз листя*, збудник якого з насінням не передається. На сходах він утворює жовті короткі смужки, які пізніше темнішають і вкриваються чорними пікнідами – вмістилищами спор.

Основне джерело інфекції – уражені рештки, сходи озимої пшениці, а також уражене насіння (S. nodorum).

Високу ефективність у боротьбі з септоріозом забезпечує обприскування посівів фунгіцидами (табл. 1.32).

Фузаріоз колоса (Fusarium graminearum Schwabe). Поширений повсюди, особливої шкоди завдає в роки з відносною вологістю повітря понад 70% і сприятливою температурою (22–25° С) у другій половині вегетації. Шкідливість хвороби зростає за умов різкої зміни вологості повітря. Ураження відбувається у фазі цвітіння. Інфекція проникає у колос із краплями дощу чи роси і згодом біля основи колоскових лусок з'являються перші симптоми у вигляді бурих водянистих плям. За сприятливих умов на уражених лусочках, залежно від виду збудника, з'являється наліт грибниці *рожевого, оранжевого або червоного кольору*. Уражатися може верхня, середня або нижня частина колоса, рідше – весь колос. За наявності опадів уражене фузаріозом колосся може покриватися нальотом сапрофітних грибів: Alternaria tenuis Fr. і Cladosporium herbarum Fr., внаслідок чого колосся стає *майже чорним*. Ураження колоса завжди призводить до ураження зерна.

Найбільшої шкідливості хвороба досягає при зараженні колоса у фазі цвітіння. В ураженому в цей період колоссі формується плюскле білувате зерно, часто з помітним нальотом грибниці на поверхні всієї зернівки. За більш пізніх строків зараження, уражені зернівки зовні не відрізняються від здорових, але несуть у собі приховану інфекцію.

Фузаріоз колоса за шкідливістю посідає одне з перших місць. Недобір урожаю може сягати 20–40%, іноді – до 80%. Хвороба погіршує хлібопекарські якості борошна. Випечений із фузаріозного зерна хліб має низьку якість, токсичну і одурманюючу властивості, за що отримав назву "п'яний хліб".

Джерело інфекції – рослинні рештки, ґрунт, насіння.

Снігова або фузаріозна плісень (Fusarium nivale F). Поширена переважно в зоні Полісся та в західних областях Лісостепу. Спостерігається в роки, коли на непромерзлий ґрунт випадає товстий шар снігу, під покривом якого у рослин посилюються процеси дисиміляції (розщеплення органічних речовин), що призводить до їх ослаблення. Хвороба проявляється після танення снігу у вигляді плям на листках з білим або рожевуватим нальотом. Листки склеюються, жовтіють і засихають. Часто всихають й інші частини рослин, що призводить до їх загибелі. Зменшити негативний вплив снігової плісняви можна своєчасним підживленням азотними добривами і весняним боронуванням посівів. Основне джерело інфекції – уражені рештки, насіння, ґрунт.

Оливкова плісень (Cladosporium herbarum Fr, Cladosporium graminum Cda). Хвороба проявляється під час достигання, особливо у вологу погоду. Характерними ознаками є оливково-чорний наліт на стеблах, колосках, листкових пластинках, іноді на зерні. Запізнення зі збиранням зерна у вологу погоду призводить до сильного поширення хвороби, внаслідок чого спостерігається почорніння всієї надземної маси рослин. Основне джерело інфекції – уражені рослинні рештки і насіння.

Аскохітоз (засихання листків) (Ascochyta Spp.). Поширений повсюди. Найінтенсивніше розвивається за умов теплої погоди з частими дощами. На середині листкових пластинок спочатку виникають бліді плями з темно-коричневою облямівкою. На ураженій тканині утворюються чорні пікніди. Шкідливість аскохітозу

на посівах пшениці полягає у передчасному засиханні **листків.** Втрати врожаю можуть досягати 5–10% і більше.

Альтернаріоз (чорний зародок насіння) (Alternaria tenuis Nees і Drechslera sorokiniana Subram). На посівах пшениці ця хвороба проявляється у фазі цвітіння – молочної стиглості у вигляді темних плям на колоскових лусках. Пізніше, під час достигання зерна, спостерігається почорніння зародка (***чорний зародок насіння***). Значного поширення ця хвороба набуває в роки з високою температурою (більше 24°С) і вологістю повітря в фазах цвітіння і молочної стиглості. Зерно фізіологічно недорозвинуте, має низьку енергію проростання і схожість. Рослини, вирощені з таких насінин, відстають у рості, маловрожайні. Борошно із зерна з "чорним зародком" має темніше забарвлення і низьку хлібопекарську якість.

Темно-бура плямистість (темно-бурий гельмінтоспоріоз) (Bipolaris sorokiniana Shoem, Drechslera tritici – repentis Ito, Helmintosporium tritici – repentis Died). Зустрічається повсюди. Найбільш поширена в роки з теплим та дощовим літом. Характерними ознаками є поява спочатку темних, а згодом темно-сірих або світло-бурих плям з більш світлою серединою і темною облямівкою. За високої вологості повітря на них утворюється оливково-бурий наліт гриба. Уражені листки засихають. Подібне ураження може бути на нижніх вузлах стебел. *Хвороба важко діагностується, оскільки подібна до септоріозу.* Може уражатися колос – колоскові луски буріють, зародковий кінець насінини чорніє або коричневіє (***"чорний зародок"***). Крім надземних органів, можливий негативний вплив на кореневу систему. Корінці темніють і загнивають, що призводить до пожовтіння і випадання рослин. Патоген темно-бурої плямистості одночасно є збудником гельмінтоспоріозної кореневої гнилі. Втрати врожаю деколи сягають 30–40%.

Бактеріальні хвороби

Пшениця уражується кількома бактеріозами, з яких найбільш часто зустрічається базальний і чорний.

Базальний бактеріоз (Pseudomonas syringae Voung., Pseudomonas atrofaciens Stapp). Проявляється у вигляді водянистих плям на листках і колоссі. Пізніше плями стають коричневими. При силь-

ному ураженні спостерігається карликовість стебел, почорніння колоскових лусок, зерно чорніє внизу, а решта його набуває червонуватого забарвлення.

Чорний бактеріоз (Xanthomonas translucens Dow). Уражені рослини мають коричневі і чорні смуги та плями на листках, стеблах і колосках. Колоскові луски і остюки, а інколи і цілий колос, стають чорними. Рослини пригнічені, в'януть і всихають внаслідок закупорки і руйнування провідних судин.

Оптимальними для розвитку бактеріозу є температура 25–30°С і висока відносна вологість повітря.

Вірусні хвороби

Відомо понад 20 вірусів, що уражують пшеницю. Найбільш поширені і шкідливі є смугаста мозаїка і мозаїка озимої пшениці.

Смугаста мозаїка. В інфікованих рослин на листках з'являються світло-зелені плями і смуги, які розташовуються вздовж жилок. Листки жовтіють, рослини відстають у рості і всихають при виході в трубку. На слабоуражених рослинах зерно щупле. Вірус (Wheat streak mosaic virus) передається кліщами Aceria tritici Schev.

Мозаїка озимої пшениці. Переносять цей вірус (Russian winter wheat mosaic virus) цикадки смугаста і шестикрапкова. У хворих рослин спостерігається надмірне кущіння, жовті повздовжні смуги. Уражені листки всихають, може спостерігатись загибель рослин.

Жовта карликовість ячменю. Ріст уражених рослин сповільнюється, внаслідок чого вони лишаються недорозвинутими, карликовими. На листках видно жовті смуги вздовж жилки. Листки стирчать догори, кінці їх стають жовто-оранжевими до червоного. Рослини пшениці формують безплідне колосся або зовсім його не утворюють.

Збудником хвороби є вірус Barleu yellow dwarf virus (BYDV), який зберігається у соку рослин. Крім пшениці, він уражує ячмінь, овес, дикорослі злаки. Основний переносщик інфекції – різні види попелиць.

Втрати врожаю від вірусних хвороб завжди більші в умовах тривалої осінньої вегетації пшениці внаслідок сильнішого розповсюдження попелиць, цикадок та інших переносщиків вірусів.

Ензимо-мікозне виснаження зерна

Якщо у фазах молочної, воскової і повної стиглості зерна тривалий час випадають дощі (наприклад, 2004 і 2005 рр. у Західній Україні), це призводить до надмірного насичення зерна водою, що спричинює *гідроліз* вуглеводів, білків та інших продуктів фотосинтезу. Внаслідок збільшення гідростатичного тиску всередині клітин, виникають тріщини стінок клітин та оболонок зернівки. Через ці отвори виступає продукт гідролізу – цукриста рідина, на якій інтенсивно розвиваються гриби родів Alternaria Fr, Cladosporium Link та Fusarium, які спричинюють розвиток чорного зародку та оливкової плісені. Виснажене зерно має низькі хлібопекарські та насіннєві якості.

Найкращий метод боротьби з хворобами – це впровадження стійких до ураження *сортів*. У сприятливих для розвитку хвороб умовах ці сорти не знижують урожайність. Хімічну обробку посівів не проводять або застосовують у невеликих розмірах. Особливо цінятся сорти, які мають комплексну стійкість проти основних хвороб.

Зменшують захворювання ***агротехнічні заходи***. Це правильне *чергування культур у сівозміні*, розміщення пшениці після кращих попередників. Своєчасним основним *обробітком ґрунту* можна значно зменшити нагромадження інфекції на полях.

Система удобрення повинна передбачати внесення органічних і мінеральних добрив. Органічні добрива добре впливають на розвиток мікрофлори, яка є антагоністом патогенів. Ефективність мінеральних добрив залежить від їх співвідношення. Фосфорні і калійні добрива підвищують стійкість рослин до хвороб. Надмірне, непропорційне внесення азотних добрив призводить до розпушення тканин рослин, що сприяє розвитку хвороб.

Найбільш стійка до ураження хворобами пшениця оптимальних *строків сівби*. На надто ранніх посівах восени нагромаджується значно більше інфекції бурої і жовтої іржі, борошнистої роси, кореневих гнилей, септоріозу, бактеріальних і вірусних хвороб. Пізні посіви сильніше уражаються сажкою. Глибоко посіяне насіння (6–8 см) довше сходить, а його проростки зазнають ураження збудниками пліснявіння, гнилі кореневої, сажки твердої.

В останні роки прогресуючому поширенню хвороб, поряд з підвищеними дозами азотних добрив, сприяли необґрунтовано великі

норми висіву. Внаслідок цього погіршується фітосанітарний стан посівів, виникає необхідність додаткових обробітків фунгіцидами.

Не завжди виправданим є *поверхневий обробіток ґрунту*, який сприяє нагромадженню патогенів у верхньому шарі ґрунту. Необхідно своєчасно знищувати бур'яни і шкідники, які часто є джерелом нагромадження і поширення інфекції.

Зростання ураженості хворобами може відбуватись внаслідок перебування рослин в умовах ***стресового стану*** *(посуха, низькі температури, нестача елементів живлення тощо). Так, в умовах Західної України у 2001 та 2005 роках причиною сильного поширення хвороб озимої пшениці стало зменшення нічної температури до +10°С і нижче. За таких температур майже зупиняється засвоєння елементів живлення, настає фізіологічне голодування рослин, що особливо небезпечно у фазах трубкування – колосіння.*

Особливої уваги вимагає захист озимої пшениці від хвороб при вирощуванні її за інтенсивними і ресурсоощадними технологіями. За вегетаційний період у випадку сильного ураження застосовують хімічні препарати для одного-трьох обприскувань посівів. Проведення хімічних захисних заходів найбільш ефективне, коли поширення патогенів перебуває на рівні економічного порогу шкідливості (табл. 1.31).

На ранніх фазах росту рослини озимої пшениці захищені препаратами, що використовувались для протруювання насіння.

У кінці 60-х років з'явились фунгіциди групи *бензимідазолів* (Бенлат – д.р. беноміл; Топсин – д.р. тіофанат метил). У 70-х роках були впроваджені препарати з групи *триазолів* (Байлетон – д.р. триадимефон; Тілт – д.р. пропіконазол). Вони захищали посіви впродовж 3–4 тижнів. Необхідно враховувати, що при застосуванні за температури повітря нижче 12° С знижується їх ефективність та тривалість захисної дії.

У 70-х роках почали використовувати також фунгіциди з групи *морфолінів* (Корбель – д.р. фенпропіморф), які не знижують своєї захисної дії за низьких температур повітря.

На початку 80-х років з'явився перший фунгіцид з групи *імідазолів* (Спортак – д.р. прохлораз).

Найефективнішими є фунгіциди, що містять у своєму складі *стробілуріни* (Amistar, Acanto, Juwell та ін., в Україні незареєстровано).

Таблиця 1.31 – Економічні пороги шкідливості хвороб

Назва хвороби	Фаза розвитку рослин	Економічний поріг шкідливості
Фузаріоз, церкоспорельоз, снігова пліснява	Кущіння	10-15% уражених рослин
Септоріоз	3-4-й верхній листок озимої пшениці	5% ураженої площі рослин
Бура, жовта іржа, борошниста роса	— „ —	1% уражених листків (4-5 пустул чи плям на один листок)
Стеблова іржа	— „ —	0,1% ураженої площі рослин
Плямистості листя	Трубкування	Ураження рослин понад 5%
Комплекс хвороб озимої пшениці	Поява останнього листка-колосіння	Перші ознаки хвороб

Якщо фунгіциди на основі триазолів знищують гриби на обробленій рослині, то стробілуріни *знищують і захищають від повторного ураження* впродовж тривалого часу, оскільки характеризуються різними механізмами впливу на структуру знищуваних грибів.

Застосування однокомпонентних фунгіцидів впродовж тривалого часу призвело до формування стійкості хвороб до препаратів. Щоб не допустити цього, до складу фунгіцидів почали включати по дві-три діючі речовини. Завдяки цьому розширюється також спектр дії препаратів.

Для захисту озимої пшениці від ураження кореневою гниллю і сніговою пліснявою посіви обробляють фундазолом.

Проти борошнистої роси, іржі тощо від середини II до середини IV етапу органогенезу посіви обприскують фунгіцидами (табл. 1.32). Фунгіциди в кінці фази кущіння вносять у бакових сумішах з гербіцидами і ретардантами, що є економічно вигідним. Щоб не допустити опіків рослин при застосуванні бакових сумішей, дають мінімальні рекомендовані норми отрутохімікатів.

Значному підвищенню врожаю сприяє захист озимої пшениці у другій половині вегетації. Друге обприскування фунгіцидами проводять у період від VII до IX етапу органогенезу, або від появи

останнього листка до цвітіння. Використовують високоефективні фунгіциди – тілт, фалькон, фолікур, рекс, альто-супер та ін. У дощові роки доцільно у ці фази проводити дві обробки. Спочатку обробляють по прапорцевому листку, а через 18–21 день – обприскують ще раз. Припиняють обробіток фунгіцидами не пізніше, як за місяць до збирання врожаю.

Головним виробником продуктів асиміляції є верхній листок, частина стебла від верхнього листка до колоса, колоскові луски, власне колос і навіть остюки (рис. 1.15).

Так, верхній листок синтезує і передає зернам до 50-60% асимілятів, тоді як значення нижніх набагато менше. Значну участь у фотосинтезі бере колос. Зелені листки і колос за короткий час (2-3 тижні) повинні заповнити зерно фотосинтезованими органічними запасними речовинами. Надзвичайно важливо якнайдовше зберегти їх у здоровому, зеленому стані. Ураження хворобами зменшує листкову площу, що працює на врожай. Більше половини продуктів фотосинтезу поступає в зерно після цвітіння в фазі молочної стиглості (рис. 1.15).

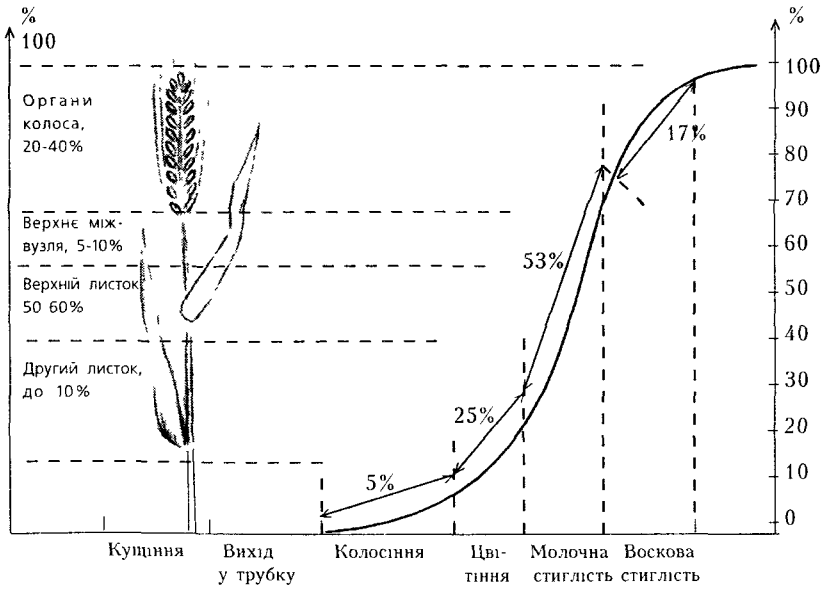


Рис. 1.15 Участь окремих органів у фотосинтезі (зліва) та формування і надходження продуктів фотосинтезу в зерно по фазах розвитку

Таблиця 1.32 – Ефективність фунгіцидів для захисту від хвороб озимої пшениці під час вегетації

Фунгіцид, діюча речовина, фірма, країна	Норма витрати препарату л, кг/га	Бура листкова іржа	Жовта іржа	Стеблова або лінійна іржа	Борошниста роса	Септоріоз	Снігова пліснява	Фузаріоз колоса	Кореневі гнилі			
									Звичайна або гельмінтоспорозна	Фузаріозна	Церкоспорельозна, ломкість стебла	Офіобольоз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Альто Супер 330 ЕС, к.е., ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,4–0,5	+		+	+	+		+				
Альто 400 SC, к.е., ципроконазол, 400 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,15–0,20	+	+		+	+				+	+	
Аркус, 28% в.с.к., карбендазим, 200 г/л + пропіконазол, 80 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	1,5	+			+	+						
Байлетон, 25% з.п., триадимефон, 250 г/кг, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5–1,0	+	+	+	+	+						
Бампер, 25% к.е., пропіконазол, 250 г/л, ф. Мактешим-Аган, Ізраіль	0,5	+	+	+	+	+						
Дерозал, 50% к.с., карбендазим, 500 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5				+	+			+			
Імпакт, 25% к.с., флутриафол, 250 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	0,5	+		+	+	+		+		+		
Колосаль, 25% к.е., тебуконазол, 250 г/л, ф. Август, Росія	0,5–1,0	+			+	+		+				
Колфуго Супер, 20% в.с., карбендазим, 200 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	1,5				+	+			+			
Корбель, 75% к.е., фенпропіморф, 750 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	0,5–1,0	+	+	+	+	+						

Закінчення табл. 1.32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Міраж, 45% к е , прохлораз, 450 г/л, ф. Мактешим-Аган, Ізраіль	1,0	+	+	+	+	+					+	
Піластрін, 50% к с , карбендазим, 500 г/л, ф Агріматко, Угорщина	0,5				+	+			+			
Рекс Дуо, 49,7% к е , епоксиназол, 187 г/л + тіофанат метил, 310 г/л, ф БАСФ, Німеччина	0,4–0,6	+	+	+	+	+		+			+	
Рекс Топ, 33,4% к с , фенпропіморф, 250 г/л + епоксиназол, 84 г/л, ф БАСФ, Німеччина	0,5–1,0	+	+	+	+	+		+		+	+	
Сарфун 500 SC, к с , карбендазим, 500 г/кг, ф. Органіка-Сажина, Польща	0,5				+	+			+			
Спортак, 45% к е., прохлораз, 450 г/л, ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0	+	+	+	+	+				+	+	
Тілт, 25% к е , пропіконазол, 250 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,5	+	+	+	+	+					+	
Тіназол, 25% к с , пропіконазол, 250 г/л, ф. Нертус, Україна	0,5	+	+	+	+	+						
Топсин М, 70% з п , тіофанат метил, 700 г/л, ф Ніппон Сода, Японія	1,0–1,2				+							
Фалькон, 46% к е , тебуконазол 167 г/л + триадимефол, 43 г/л + спіроксамін, 250 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,6	+	+	+	+	+		+		+		
Фолікур БТ, 22,5% к е.. тебуконазол 125 г/л + триадимефон, 100 г/л, ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0–1,25	+	+	+	+	+		+				
Фундазол, 50% з п , беномл, 500 г/кг, ф. Агро Кемі, Угорщина	0,5–0,6				+		+			+	+	+
Штефазал, 50% к с , карбендазим, 500 г/л, ф Штефес Агро, Німеччина	0,5				+	+			+			

+ ефективний проти даної хвороби

Система захисту від шкідників

За даними Інституту захисту рослин УААН, недобір урожаю озимої пшениці від шкідників, починаючи з середини 90-х років в Україні може досягати 30%, значно погіршується також якість зерна.

Посіви озимої пшениці в різні періоди росту можуть пошкоджувати шкідлива черепашка, хлібна жужелиця, хлібний жук, злакові мухи, злакові попелиці, пшеничний трипс, смугаста хлібна блоха, хлібна п'явиця та ін.

Клоп-черепашка (Eurygaster integriceps Put.) Найбільш поширений у зоні Степу. Клоп пошкоджує надземні частини рослини, проколюючи своїм хоботком і висмоктуючи з них пластичні речовини, що спричинює ***білоколосість***. Якщо прокол зроблений у стебло, жовтіє верхній листок. При пошкодженні колоса він стає коротшим, остюки жовтіють. Під час наливу і достигання клоп живиться зерном. За раннього пошкодження формуються щуплі зернівки, які відходять в полову. Пізніше пошкоджене зерно майже не відрізняється від здорового. Шкідник вводить у зернівку ферменти, за допомогою яких перетравлює і всмоктує вже готову їжу. Це призводить до зменшення вмісту та якості клейковини. Поки борошно знаходиться в сухому стані, ферменти не діють. Під час додавання води для одержання тіста починається процес розщеплення білкових молекул, внаслідок чого клейковина втрачає якість. Домішка лише 2–3% пошкодженого клопом зерна уже погіршує якість борошна. Тісто з такого борошна втрачає пружність, розпливається, не зберігає наданої йому форми.

Для знищення шкідника посіви при потребі можна обприскувати: у фазі кущіння - початку виходу в трубку; у фазі молочної стиглості; при масовому розвитку чи низькій ефективності попереднього обприскування у фазі молочно-воскової стиглості.

Домішка зерен, пошкоджених клопом, не повинна перевищувати у сильної пшениці 2%, цінної 3–4% і рядової 6–8%.

Жук-кузька (Anisoplia austriaca Herbst.). Серед хлібних жуків найбільш поширеним і небезпечним є жук-кузька. Шкоди завдають личинки і жуки. Жук виїдає зерно в колосі, частину зерен вибиває на землю. Один жук може знищити урожай з 8–10 колосів. Личинки пошкоджують кореневу систему, що пригнічує розвиток та викликає загибель рослин. Одна личинка другого року життя може знищити 3–5 рослин.

Хлібна жужелиця (Zabrus tenebriodes G.). Поширена в Степу та Лісостепу. Шкоди завдають жуки й особливо личинки. Жуки впродовж 20–25 днів під час наливу зерна виїдають вміст зернівок, залишаючи непошкодженою оболонку. За цей період кожний жук може пошкодити до 50–60 зерен. Крім того, значну частину зерен жуки вибивають з колосся на землю.

Личинки живляться сходами падалиці, а пізніше – пшениці. Вони об'їдають молоде листя в період двох-трьох листочків та у фазі кущіння. Пошкоджені рослини мають характерний, подібний до мочалки вигляд.

Якщо пшеницю не вирощувати як монокультуру, основна маса личинок гине від нестачі їжі.

Пшеничний трипс (Haplothrips tritici Kurd.) Дуже поширений шкідник. Пошкоджують рослини дорослі трипси й личинки. Дорослі трипси у фазах виходу в трубку і початку колосіння знаходяться за піхвою верхнього листка. Пошкоджують колоскові луски, остюки. Висмоктуючи з них сік, спричинюють ***білоколосицю і щуплозерність***. При пошкодженні прапорцевого листка у його основи, останній скручується, утруднюючи вихід колосу. Личинки більш шкідливі під час наливу зерна. Вони проникають під квіткові луски і висмоктують вміст зернівки. Маса зерна може зменшуватись на 15–40%, що призводить до значних втрат врожаю.

Найбільш інтенсивно розмножується в посушливі роки.

Своєчасно проведені лущіння стерні і глибока зяблева оранка знищують до 90% трипсів. У фазі наливу зерна личинки трипса знищуються хімічними обробками посівів проти личинок клопа-черепашки.

П'явиця. *П'явиця червоногруда* (Oulema melanopus L.) найбільш чисельна в Степу і південно-східному Лісостепу, а *п'явиця синя* (Oulema lichenis Voet.) у північно-західній і центральній частинах Лісостепу та на Поліссі.

Рослини пошкоджуються жуками і личинками. Проте шкідливість жуків виявляється рідше. Жуки вигризають на листках продовгуваті наскрізні отвори. За наявності 7–8 жуків на 1 м^2, вони можуть знищити до 15% листкової поверхні рослин. Личинки в кінці фази виходу в трубку і під час формування зерна вигризають епідерміс листків, залишаючи неушкодженими жилки. Пошкоджені лис-

тки мають прозорі повздовжні смуги. Особливо шкідливим є пошкодження прапорцевого листка. Найбільш небезпечна п'явиця у роки з посушливою весною і низькою вологістю ґрунту. Проливні дощі можуть змити значну частину личинок з рослин. При перевищенні економічного порогу шкідливості застосовують інсектициди.

Злакові попелиці. Посіви озимої пшениці найчастіше пошкоджують *звичайна злакова попелиця* (Schizaphis graminum Rond.) та *велика злакова попелиця* (Sitobion avenae F.). Попелиці можуть пошкоджувати рослини в період від появи сходів до воскової стиглості зерна. Вони висмоктують з рослин сік, причому кількість поглинутого за добу соку в декілька разів перевищує масу комахи. Це негативно впливає на формування зерна та його якість. Втрати врожаю можуть сягати 30–50%. Сильне пошкодження перед колосінням призводить до *пустоколосиці*. Пошкодження в пізніші строки спричинює *щуплозерність*.

Дуже небезпечним є також те, що попелиці є переносниками збудників вірусних хвороб із хворих рослин на здорові. Падеві виділення попелиці є живильним середовищем для розвитку збудників різних хвороб.

Поширення попелиць (Sitobion avenae F.) зростає при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією і врожайності зерна понад 60 ц/га.

Прохолодна та дощова погода, особливо сильні тривалі зливи, обмежують розмноження попелиць. Спекотна і суха погода сприяє більш ранній появі попелиць.

Злакові мухи. До найбільш шкідливих належать гесенська муха, шведські мухи ячмінна і вівсяна, опоміза пшенична, пшенична муха, озима муха та ін.

Гесенська муха (Mayetiola destructor S.). Поширена на всій території України. Найбільш пошкоджує озиму пшеницю в період від сходів до початку кущіння. Личинки висмоктують сік із м'якої частини пагона. Пошкоджені рослини на ранній стадії розвитку жовтіють і навіть гинуть. Пошкодження більш розвинених рослин навесні призводить до зігнутості стебла і пустозерності колоса, підламування стебла під час цвітіння. Пошкоджені личинками рослини утворюють характерні коліна, тому посіви набувають вигляду побитих градом або потолочених.

Шведська муха. Найбільш шкідливі два різновиди: вівсяна шведська муха (Oscinella frit L.) та ячмінна шведська муха (Oscinella pusilla Mg.). Личинки зимують всередині пагонів озимих культур і диких злаків. Виліт мух збігається із закінченням фази весняного кущіння озимих. Личинка нового покоління проникає всередину стебла, де виїдає точку росту і основу центрального листка. Останній жовтіє і засихає. У пошкодженої рослини призупиняється ріст стебла.

Опоміза пшенична (Opomyza florum F.). Виїдає в пагонах конус росту. Характер пошкодження – пожовтіння і засихання центрального листка, а пізніше і стебла. Сприяє її поширенню тривала осіння і весняна посуха.

Озима муха (Leptochylemyia cearctata F.). Поширена в Україні повсюдно. Личинка навесні проникає в стебло і пошкоджує вузол кущіння, *внаслідок чого рослина гине.* Частина личинок робить хід у підземній частині окремих пагонів майже до поверхні землі, що спричинює пожовтіння центрального листка і відмирання пошкодженого стебла.

Пшенична (чорна злакова) муха (Phorbia securis Tiens.). Личинка прогризає ходи всередині стебла. Внаслідок пошкодження жовтіє і засихає центральний листок, пагін пригнічується і відми-рає. Шкідник пошкоджує переважно бокові, менш розвинуті стебла. Знижується густота рослин та стебел, що призводить до втрат зерна. Розміри втрат різко зростають в умовах осінньої і весняної посухи.

Смугаста хлібна блоха (Phyllotreta vittula R.). Найбільш шкідлива у зоні Лісостепу. Пошкоджують рослини головним чином жуки. Живлячись листками сходів та молодих рослин, вони вигризають паренхіму у вигляді прозорих смужок та довгастих плям. Листки жовтіють, засихають. Втрата асиміляційної поверхні призводить до відставання в рості. Можуть пошкоджуватись личинками і стебла. Загроза пошкоджень знижується після фази кущіння внаслідок збільшення вегетативної маси рослин.

Озима совка (Scotia segetum Schiff.). Шкідник поширений повсюдно, особливо в центральному Лісостепу і південно-західній частині України. Шкоду завдають гусениці, знищуючи висіяне насіння та проростки. Молоді гусениці об'їдають пластинку листка,

а дорослі підгризають рослини на рівні ґрунту. Сходи, пошкоджені до кущіння, гинуть.

Пильщики. В посівах пшениці найчастіше зустрічаються два види: *пильщик хлібний звичайний* (Cephus pygmaeus L.) і *пильщик хлібний чорний* (Trachelus tabidus F.).

Личинки шкідника живляться внутрішньою частиною стебла, опускаються вниз і до фази воскової стиглості вони досягають нижнього міжвузля. Продуктивність таких стебел знижується на 10–20% внаслідок ***білоколосиці*** та ***щуплозерності***. У фазі повної стиглості підгризені стебла ламаються, що веде до втрат урожаю.

Дискування стерні в 1–2 сліди після збирання врожаю, оранка та інші агрозаходи обмежують розмноження і поширення пильщиків. Так, лише за рахунок оранки, можна знищити до 60% личинок шкідника.

В умовах Західної України найбільш поширені злакова попелиця, трипс і п'явиця. Кожна личинка п'явиці з'їдає 2,5–3,5 см листка, що знижує врожай на 9,5%. Якщо на одному колосі більше 30 злакових попелиць, урожайність зменшується на 3,5–4,0 ц/га.

Якщо шкідники загрожують урожаю, що буває при перевищенні економічного порогу шкідливості (табл. 1.33), посіви обробляють інсектицидами.

Хімічний захист озимини у фазах сходів – кущіння доцільний за наявності на 1 м^2: попелиці 50–100, блішок – 30–50, цикадок – 150, а злакових мух – 40–50 екземплярів на 100 помахів сачком. Знешкодження цих фітофагів забезпечують Бі-58 новий (1,5 л/га), децис форте (0,05–0,08 л/га), золон (1,5–2,0 л/га), карате зеон (0,2 л/га), кінмікс (0,2 л/га), ф'юрі (0,07 л/га), парашут (0,5–0,75 л/га) та ін.

Провідну роль у боротьбі зі шкідниками повинні відігравати ***агротехнічні заходи***. Основою системи боротьби зі шкідниками є правильна, науково обґрунтована сівозміна. В жодному разі не можна сіяти озиму пшеницю після зернових попередників.

Важливо також зібрати врожай в оптимально ранні та стислі строки, провести лущення стерні, ранню оранку. Своєчасний обробіток ґрунту знижує нагромадження шкідників у ґрунті.

Крім вказаних агрозаходів, важливе значення в боротьбі зі шкідниками має впровадження сортів озимої пшениці, стійких проти пошкоджень та несприятливих для розмноження комах.

Таблиця 1.33 – Економічні пороги шкідливості

Шкідники	Кількість	
	дорослих комах	личинок
Клоп-шкідлива черепашка	1-2 у фазі сходів, кущіння на 1м^2	4-6 у фазах цвітіння – формування зерна на 1м^2
Хлібна жужелиця	3-5 жуків на 1м^2 у фазі формування зерна	1-2 у період сходів, 2-3 у фазі кущіння на 1м^2
Хлібний жук-кузька	3-5 жуків на 1 м^2 у фазах цвітіння і формування зерна	
П'явиця	40-50 жуків на м^2 у фазах кущіння – вихід у трубку	0,5-1,0 личинка на одну рослину, або пошкоджено 10-15% листків
Злакові попелиці	50-100 особин на 1м^2 у фазі кущіння; 10 попелиць на 1 стебло у фазах виходу в трубку – налив зерна; 20-30 попелиць на колос у фазі молочної стиглості	
Злакові мухи	40-50 мух на 100 махів сачком у фазі сходів	6-10% пошкоджених рослин
Хлібна смугаста блоха	30 жуків на 100 махів сачком у фазі кущіння	
Пшеничний трипс	15 особин на стебло у фазах кущіння-трубкування	15-20 шт. на колос у фазі формування і наливу зерна
Озима совка	2-3 гусениці на 1м^2	
Хлібні пильщики	4 особини на 1м^2	

Значною мірою рівень розвитку шкідників визначається строками сівби. За даними Миронівського інституту пшениці, при сівбі озимої пшениці в ранні строки (1–5 вересня) пошкодження рослин восени досягає 40%.

На посівах озимої пшениці добре зарекомендував себе біологічний метод боротьби проти озимої совки шляхом випуску на поля трихограми.

Якщо ж шкідники все-таки загрожують урожаєві, посіви необхідно обробляти хімічними препаратами-інсектицидами (табл. 1.34). Крім зниження врожаю, пошкодження шкідниками у фазі молочної і воскової стиглості значно погіршує посівну й товарну якість зерна.

Вносити інсектициди доцільно у поєднанні з іншими пестицидами. Це дає змогу економити кошти і зменшити пестицидне навантаження посівів.

Таблиця 1.34 – Препарати для боротьби зі шкідниками

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення, л, кг/га	Ефективність дії								
		клоп-черепашка	жужелиця	жук-кузька	п'явиця	злакові попелиці	смугаста блоха	трипс	злакові мухи	озима совка
Актара, 25% в.р.г., тіаметоксам, 250 г/кг, ф. Сингента". Швейцарія	0,10-0,14	+			+	+		+		
Акцент, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Агросфера, Україна	1,5	+			+	+		+		
Альтекс, 100 к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Агросфера, Україна	0,10–0,15	+			+	+		+		
Альфагард, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Гарда Кеміклз, Великобританія	0,15	+			+			+		
Альфа-Супер, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Хімікел Агро, Україна	0,10–0,15	+			+	+		+		
Арріво, 25% к.е., циперметрин, 250 г/л, ф. ФМСі, США	0,20	+			+	+		+		
Базудін 600EW, 60% к.е., діазинон, 600 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	1,5-1,8	+	+		+	+		+		
Бі-58 новий, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	1,5	+			+	+		+	+	
Блискавка, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Презенс, Україна	0,10–0,15	+			+	+		+		
Бульдок, 2,5% к.е., бета-цифлутрин, 25 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,25	+			+	+				
Вантекс, 6% мк.с., гамма-цигалотрин, 60 г/л, ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,06–0,07	+				+		+		
Вектор, 20% в.р.к., імідаклоприд, 200 г/л, ф. Агробізнеспром, Україна	0,25	+			+	+		+		
Дамаск, 60% в.е., діазинон, 600 г/л, ф. Агросфера, Україна	1,5-1,8	+	+		+	+				
Данадім стабільний, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	1,0–1,5	+			+	+		+		
Децис, 2,5% к.е., дельтаметрин, 25 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2–0,3	+		+	+	+		+	+	+
Децис Форте, 12,5% к.е., дельтаметрин, 125 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,05–0,08	+			+	+		+		

Закінчення табл. 1.34

Діазинон, 60% к.е., діазинон, 600 г/л, ф. Ніхон Нояку, Японія	1,5–1,8	+	+		+	+				
Діметрин, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Агробізнеспром, Україна	1,0–1,5	+			+	+		+		
Золон, 35% к.е., фозалон, 350 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	1,5–2,0				+	+			+	
Карате, 050ЕС, к.е., лямбда-цигалотрин, 50 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	1,5-2,0	+		+	+	+	+	+	+	
Карате Зеон, 050CS, м.к.с., лямбда-цигалотрин, 50 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,15–0,20	+		+	+	+	+	+		
Кінмікс, 5% к.е., бета-циперметрин, 50 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	0,2-0,3	+		+	+	+	+	+		
Лептоцид, 2,5% к.е., циперметрин, 25 г/л, ф. Каховка, Україна	0,1–0,2	+								
Маршал, 25% к.е., карбосульфан, 250 г/л, ф. ФМСі, США	0,8–1,2		+							+
Моспілан, 20% р.п., ацетаміприд, 200 г/л, ф. Ніппон Сода, Японія	0,05–0,075	+			+	+		+		
Нурел Д, 55% к.е., циперметрин, 50 г/л + хлорпірифос, 500 г/л, ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,75-1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Парашут 450, мк.с., паратіон-метил, 450 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	0,25–0,75	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Пілар-Альфа, 10% к.е., альфациперметрин, 100 г/л, ф. Агріматко, Україна	0,01–0,015				+	+		+		
Пілармакс, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Агріматко, Україна	1,0	+			+	+		+	+	
Політрин 200 ЕС, к.е., циперметрин, 200 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,2	+			+	+		+		
Рогор, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Кемілайн Агро, Україна	1,0–1,5	+			+	+		+	+	
Рубіж, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Транс Оіл, Україна	1,0–1,5			+	+	+		+	+	
Сумітіон, 50% к.е., фенітротіон, 500 г/л, ф. Сумітомо Кемікл, Японія	0,6–2,5	+				+				+
Сумі-Альфа, 5% к.е., есфенвалеат, 50 г/л, ф. Сумітомо Кемікл, Японія	0,2–0,3	+			+	+	+		+	
Фастак, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	0,1–0,15	+		+	+	+	+	+		
Фатрин, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. ФМСі, США	0,10–0,15	+		+	+	+	+	+		
Фуфанон, 57% к.е., малатіон, 570 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	1,2	+				+		+		
Ф'юрі, 10% в.е., зета-циперметрин, 100 г/л, ф. ФМСі, США	0,07–0,10	+			+	+		+		
Циклон, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Агробізнеспром, Україна	0,10–0,15	+			+	+		+		
Шерпа, 25% к.е., циперметрин, 250 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2	+			+	+	+			
Штефесін 2,5%, дельтаметрин, 250 г/л, ф. Штефес Агро, Німеччина	0,2-0,3	+		+	+	+		+	+	+

+ - препарат ефективний проти даного шкідника

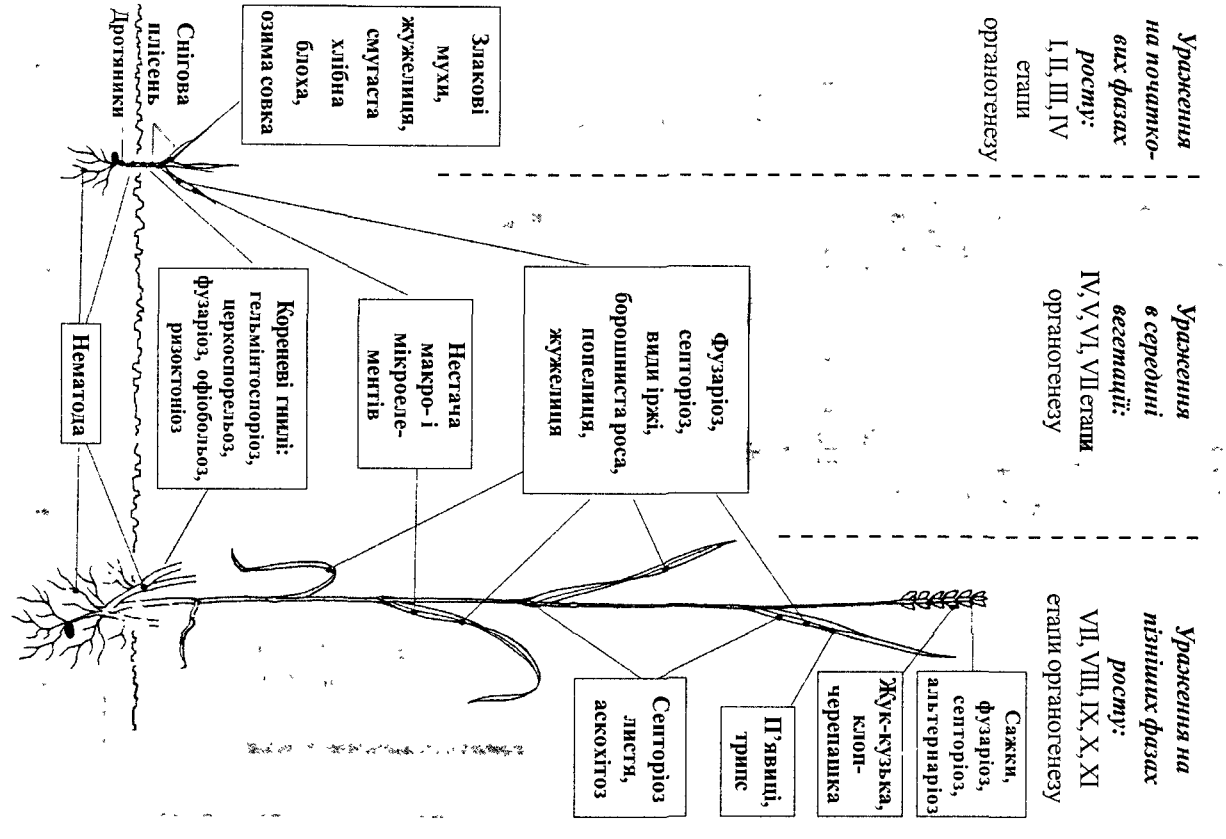


Рис. 1.16. Основні шкідливі організми на рослинах пшениці

■ **Захист від вилягання рослин.** Внаслідок вилягання посівів порушується нормальний ріст і розвиток рослин, зменшуються розміри фотосинтезуючої поверхні, сповільнюється засвоєння елементів живлення та води, що спричинює значні втрати врожаю. Чим швидше вилягають посіви, тим більший недобір зерна. Рівень втрат збільшується також внаслідок погіршення умов збирання врожаю у жнива. Ймовірність вилягання зростає за високих доз азоту, дефіциту калію, у загущених посівах, надмірних опадах, за сильних вітрів.

Необхідність внесення регуляторів росту на посівах озимої пшениці допоможе встановити рис. 1.17. Умови, що відповідають змісту вимог верхньої частини рисунка, потребують обов'язкового внесення морфорегулятора. Норма внесення має наближатися до максимальної або бути максимальною. Якщо збігається кілька вимог нижньої частини рисунку, застосовують мінімальну норму внесення.

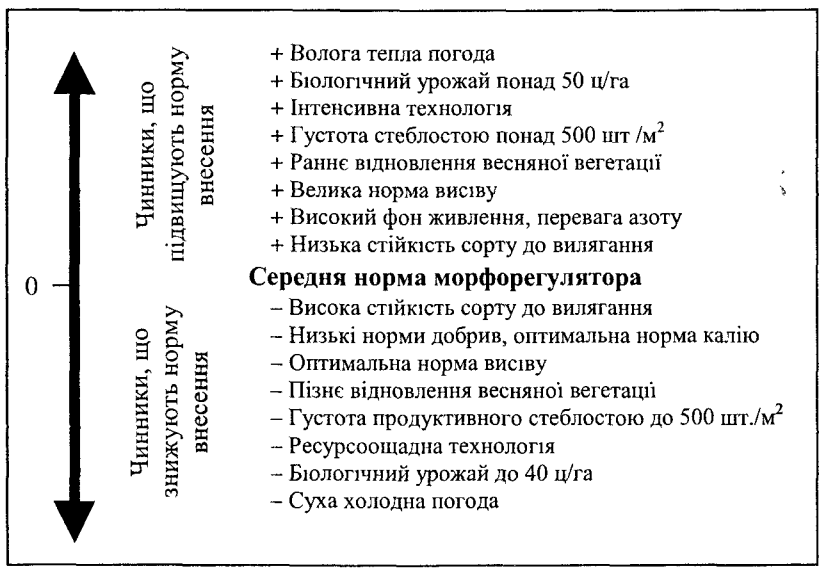


Рис. 1.17. Чинники для встановлення потреби у захисті посівів від вилягання

Найбільш поширеними діючими речовинами ретардантів в Україні є хлормекватхлорид та етефон.

Хлормекватхлорид (ССС) блокує біосинтез гормону росту *гібереліну*, проникаючи в рослину переважно через листки і частково засвоюється кореневою системою з ґрунту. Хлормекватхлорид переміщується в рослині до точки росту. ***Етефон*** засвоюється через листя, поступає до тканин рослини, де збільшує концентрацію етилену. Механізм дії етилену на ростові процеси ще не повністю з'ясований, але відомо, що він знижує активність гормону росту ауксину, який як і гіберелін сприяє видовженню стебла. Дія хлормекватхлориду проявляється у гальмуванні розтягування клітин субапікальної меристеми, внаслідок чого інгібується ріст у довжину, сповільнюється диференціація конуса наростання. Це спричинює збільшення тривалості окремих етапів органогенезу і зростання продуктивності колоса завдяки збільшенню його довжини, кількості колосків і зерен у ньому. Регулятори росту сприяють скороченню довжини міжвузлів і стебла. Збільшується діаметр соломини і товщина її стінок, внаслідок чого рослини стають стійкими до вилягання. Хлормекватхлорид і терпал С запобігають проникненню збудників гнилей у коріння, захищають від ламкості стебла.

Є дослідні дані, що ретарданти підвищують інтенсивність поглинання і кількість засвоєних поживних речовин, причому макроелементи (NPK) засвоюються рослинами у зрівноваженому співвідношенні.

Крім захисту від вилягання, регулятори росту впливають на процес кущіння рослин. Вони зменшують апікальне домінування головного стебла, формується більше бічних стебел, які рівномірно розвинуті і мало відстають у рості від основного стебла, тобто забезпечується синхронне кущіння. У зв'язку з цим морфорегулятори з успіхом *використовують для* ***підсилення кущіння*** *зріджених і середньогустих посівів, а також на полях з пізніми (жовтневими) строками сівби озимих культур.*

Високі та стабільні врожаї зерна можна мати тільки за умови застосування морфорегуляторів. Вони гарантуватимуть економічну доцільність внесення підвищених норм азотних добрив та пестицидів. Це своєрідне "технологічне страхування" посівів від негативного впливу таких природних явищ, як сильні вітри, заливні дощі з поривами вітру та ін.

Морфорегулятори хлормекватхлорид і терпал С застосовують у різні строки для вкорочення нижніх і верхніх міжвузлів. Найвищою ефективність цих препаратів для захисту від вилягання є при внесенні в такі строки:

Хлормекватхлорид (д.р. хлормекватхлорид, 460 г/л) – у фазі кущіння (III етап органогенезу – початок IV етапу, від 21 до 31, найкраще – на 25), коли ще не настало видовження стебла, перший вузол прощупується на висоті 1 см над поверхнею ґрунту (рис. 1.18).

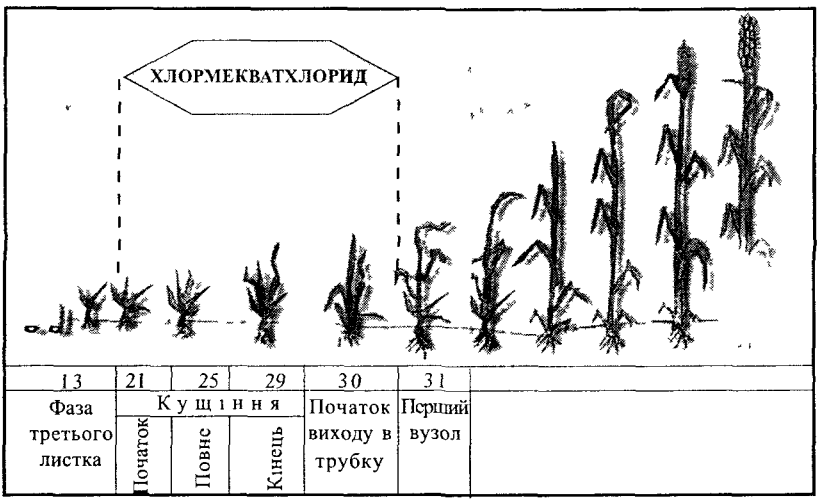


Рис. 1.18. Оптимальні строки внесення хлормекватхлориду

Не рекомендується зміщувати внесення хлормекватхлориду на середину та кінець четвертого етапу органогенезу через жорстку дію на рослини пшениці, що триває 14 днів, та інтоксикуючу дію на конус росту на п'ятому етапі. Після внесення хлормекватхлориду температура впродовж 5–6 днів повинна бути не нижче 8°С, а найкраще – 12°С.

Терпал С (д. р. хлормекватхлорид, 305 г/л та етефон, 155 г/л) рекомендується внести під час видовження стебла у фазі 2–5 вузлів. Температура повинна бути не нижче 15°С, але не вище 22°С.

Почергове внесення цих препаратів дає змогу контролювати довжину всіх міжвузлів і товщину стінок соломини (рис. 1.19). У Франції, Німеччині, Англії, де норми внесення азоту часто досяга-

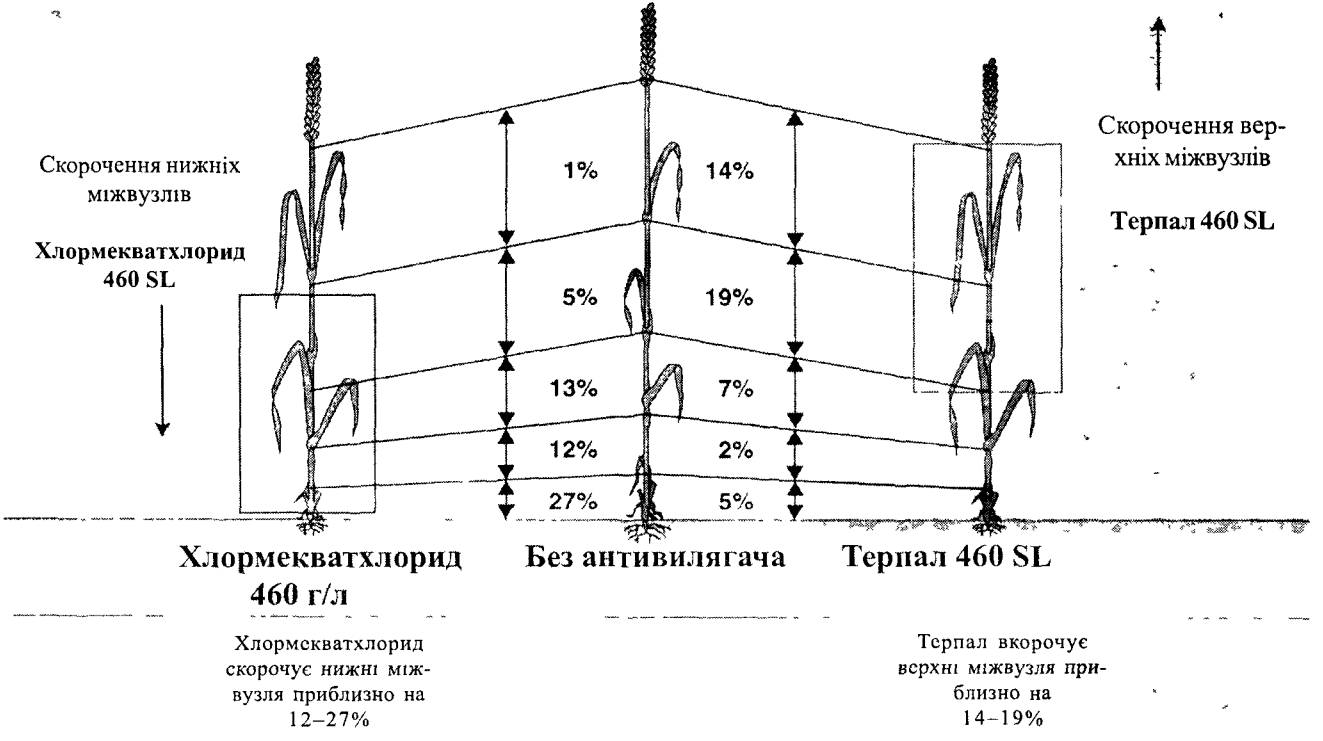


Рис. 1.19. Вплив регуляторів росту на висоту рослини при почерговому внесенні хлормекватхлориду і терпалу С

ють дуже високого рівня ($N_{160-210}$, тобто 5,6–6,2 ц аміачної селітри на 1 га), почергове внесення хлормекватхлориду і терпалу С дає змогу повністю захистити посіви від вилягання.

У разі використання морфорегуляторів для інтенсифікації та синхронізації процесу кущіння (зі збереженням захисної дії від вилягання) строки їх внесення мають бути більш ранні.

Перелік ретардантів і норма їх внесення подано в табл. 1.35.

Таблиця 1.35 – Застосування ретардантів на посівах озимої пшениці

Назва препарату, діючої речовини, фірма, країна	Норма внесення препарату, л/га	Спосіб, час, обмеження
Антивилягач 675SL, в р. (хлормекватхлорид, 600 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	2,0	Обприскування на початку виходу в трубку рослин (при появі 1-го вузла)
Стабілан 750SL, к.е. (хлормекватхлорид, 600 г/л), ф. Нуфарм, Австрія	1,0–2,0	Обробка посівів у фазу кущіння – початок виходу в трубку
Терпал С, р.к. (хлормекватхлорид, 305 г/л + етефон, 155 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	2,0–2,5	Обприскування посівів наприкінці фази кущіння
Хлормекватхлорид 460, к.с. (хлормекватхлорид, 460 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	2,0	Обприскування у фазі кущіння

Не рекомендується застосовувати ретарданти з метою захисту від вилягання в суху погоду, на слаборозвинутих посівах, при потенціалі врожайності нижче 30 ц/га, на забур'янених площах, за норми внесення азоту не більше N_{60}.

ЗБИРАННЯ ЗЕРНА

Найвигідніше провести збирання впродовж 10–12 днів після настання повної стиглості зерна. Більш раннє збирання вимагатиме додаткових енергетичних затрат для скошування у валки чи досушування зерна, а пізніші строки збирання спричинюють втрати зерна.

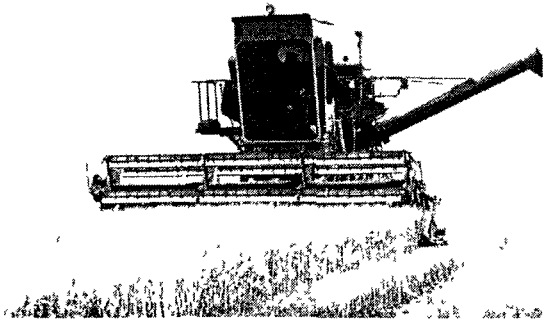
Для збирання озимої пшениці використовують різні способи: пряме комбайнування, роздільне збирання, стаціонарний обмолот.

Роздільне збирання варто застосовувати на сильно забур'янених посівах, нерівномірно достигаючих хлібах і на площах з підсівом багаторічних трав. Скошування пшениці у валки необхідно починати за 4–6 днів до настання повної стиглості зерна, за його вологості 30–35%. Через 3–5 днів після підсихання валків до вологості зерна 17–18% їх підбирають комбайнами. Щоб валки добре провітрювалися і колосся не торкалося землі, рослини середньо- і низькорослих сортів скошують на висоті 15 см, а високорослі загущені посіви – на висоті 20 см від поверхні ґрунту жатками ЖВН-6Б, ЖВП-4,9 ЖВП-6,4 та ін.

Переваги двохфазного способу збирання у тому, що збирання розпочинаємо на 5–6 днів швидше, порівняно з однофазним. Крім того, затрачається менше енергоносіїв на сушіння зерна на току, підвищується продуктивність комбайнів. Недоліками цього способу є додаткові затрати при скошуванні у валки. Великі втрати зерна і проблеми з обмолотом валків можуть бути, якщо валки попадуть під дощ. Тому кількість скошеної маси не повинна перевищувати одноденну норму на комбайн з підбирачем. Якщо валки не підбирають більше 10–12 днів, урожайність зменшується на 2–6 ц/га, маса 1000 зерен на 1–3 г, склоподібність на 1–18%. Клейковина за якістю переходить з першої в другу і навіть третю групу.

З настанням повної стиглості зерна (вологість 14-17%) урожай збирають **прямим комбайнуванням**.

Перевагами однофазного збирання є більша незалежність від погодних умов. Стеблостій після дощу швидко сохне і через 1–4 години можна продовжувати збирання, тоді як для просихання замочених дощем валків потрібно 1–2 дні, або й більше, сонячної погоди. При прямому комбайнуванні менші затрати енергії, нижча собівартість збиральних робіт. Зерно, що збирається за оптимальної вологості, добре виповнене і має високу схожість. Тому насіннєві ділянки збирають напряму.



Урожай зерна потрібно зібрати без втрат з повним збереженням його добрих продовольчих, посівних і кормових якостей. Втрати зерна при скошуванні у валки допускаються не більше 0,5% при скошуванні рівних та 1,5% на полеглих посівах. Після обмолоту (пряме комбайнування) допускається не більше 1% втрат, якщо посіви полеглі – не більше 1,5%. Загальні втрати зерна при збиранні неполеглих колосових як роздільним способом, так і прямим комбайнуванням не повинні перевищувати 2,5%.

На практиці втрати значно вищі. Під час обмолоту комбайнами "Нива" та "Колос", що розраховані на збирання щонайбільше 36-40 ц/га, на полях з урожайністю 40–70 ц/га втрати можуть досягати 5–12 ц/га. Скоротити їх можна зменшенням швидкості руху комбайна, неповним використанням ширини захвату жатки.

При запізненні із строками збирання відбувається природне осипання зерна, що може досягати 1–30%. Великі втрати зерна можуть бути на забур'янених, низькорослих, полеглих посівах та полях з підсівом багаторічних трав.

Полегшити та прискорити збирання, зменшити втрати зерна в 2–3 рази, знизити собівартість зерна через економію енергоносіїв можна шляхом застосування гербіцидів для десикації перед збиранням. З цією метою застосовують раундап (3 л/га), гліфоган (3 л/га) та баста. Їх вносять за 10–12 днів до збирання при вологості зерна не більше 30%. При цьому поля також звільняються від багаторічних бур'янів під наступні культури.

ЯКІСТЬ ЗЕРНА

Економічна ефективність зернового господарства визначається не тільки рівнем урожайності, але й залежить від якості вирощеного зерна. Велика різниця у цінах на зерно низької і високої якості робить вигідним вкладання додаткових коштів з метою одержання зерна вищого класу.

Якість зерна значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту і технології вирощування. Для нагромадження білка в зерні і формування цінних хлібопекарських властивостей бажаною є менша кількість опадів, вища температура повітря та ясні сонячні дні у період від колосіння до воскової фази стиглості. Якість зерна характеризується такими показника-

ми, як склоподібність, натурна маса, маса 1000 зерен, вміст клейковини і білка.

В останні роки закупівельні ціни на пшеницю встановлюються залежно від класу зерна (табл. 1.36).

Таблиця 1.36 – Якість зерна пшениці (ДСТУ 3768-98)

Показники якості	Класи пшениці					
	перший	другий	третій	четвертий	п'ятий	шостий
Білок	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	не обмежується
Клейковина, %	30	27	23	18	18	не обмежується
Група клейковини	I	I-II	I-II	I-II	I-III	не обмежується
Натура зерна, г/л	760	755	730	710	710	не обмежується
Показники ІДК	45-75	45-100	45-100	20-100	20-110	не обмежується
Число падіння, с	> 200	> 200	> 150	> 100	> 100	не обмежується

За даними Селекційно-генетичного інституту у 2001 році питома вага пшениці третього класу становила лише 18%. 40% партій зерна належали до четвертого класу з середнім вмістом білка 11,5%, а решта 42% партій зерна – до п'ятого і шостого класів з середнім вмістом білка 10,5 та 9,5% відповідно. Великі прибутки від реалізації зерна з таким вмістом білка отримати досить проблематично.

В Україні є всі можливості одержувати зерно високої якості з вмістом білка 12–15%, тобто першого, другого і, в несприятливі роки, – третього класу.

Якість зерна визначається на основі аналізу середньої проби за показниками, обов'язковими для всіх партій зерна та з врахуванням цільового призначення.

Клейковина – це фракції протеїну пшениці, що одержують при вимиванні з борошна. Вона визначає такі фізичні властивості, як об'єм та пружність тіста.

Склоподібність характеризує зв'язок між зернами крохмалю і білком у ендоспермі. Від неї залежать затрати енергії під час виготовлення борошна. Зазвичай вища склоподібність характерна для зерна з високим вмістом білка та клейковини.

Число падіння показує, що зерна крохмалю не пошкоджені механічним травмуванням чи внаслідок передчасного проростання. Визначається кількістю секунд, що необхідні поршню для досягнення дна пробірки при вільному його зануренні у підігрітий крохмальний клейстер.

Натура зерна – маса зерна об'ємом 1 літр у грамах.

Впровадження інтенсивних та ресурсоощадних технологій дає можливість значно поліпшити якість зерна. Серед агротехнічних заходів, що активно впливають на якість зерна, першочергове місце належить попередникам. Дуже важко одержати високоякісне зерно після стерньових попередників.

Головною причиною неповної реалізації біологічних можливостей сорту формувати високоякісне зерно є недостатня кількість доступного азоту в ґрунті. Тому найбільш ефективний засіб підви-щення якості зерна – раціональне застосування мінеральних доб-рив. Для того, щоб суттєво підвищити вміст білка і клейковини, необхідно вносити більші дози азотних добрив. Загальна норма азоту має бути вищою, ніж фосфору і калію в 1,5–2,0 рази. Вміст білка в зерні пшениці визначається забезпеченістю посівів доступним азотом упродовж всього терміну її вегетації (рис.1.20). На якість зерна добре впливає внесення азоту під час підживлення у фазі колосіння, причому, чим у пізнішій фазі вноситься азот, тим менше він впливає на продуктивність і більше на показники якості. Для одержання високоякісного зерна за врожайності більше 40 ц/га необхідно вносити 30 кг/га д.р. азоту з розрахунку на кожні 10 ц/га зерна. Навіть в умовах півдня України для одержання зерна високої якості, за даними Селекційно-генетичного інституту, загальна норма азоту повинна становити не менше 150 кг/га д.р.

Строки сівби значно впливають на якість зерна. До зниження білковості і погіршення хлібопекарської якості зерна призводить сівба пшениці у ранні строки. Вміст білка і клейковини в зерні зростає від ранніх строків сівби до оптимальних і пізніх.

Згідно з результатами дослідів, найбільша кількість білка і клейковини в зерні у більшості сортів озимої пшениці нагромаджується при нормах висіву, близьких до оптимальних для одержання максимального врожаю, чи дещо менших від них. Зростають при цьому також склоподібність і маса 1000 зерен.

Забур'яненість посівів зернових не тільки зменшує врожай, але й є головною причиною погіршення якості зерна. Створюються проблеми з очищенням зерна до кондиційного стану. Наявність у зерні насіння деяких бур'янів надає борошну чи крупам неприємного запаху, а насіння окремих бур'янів може викликати отруєння людей.

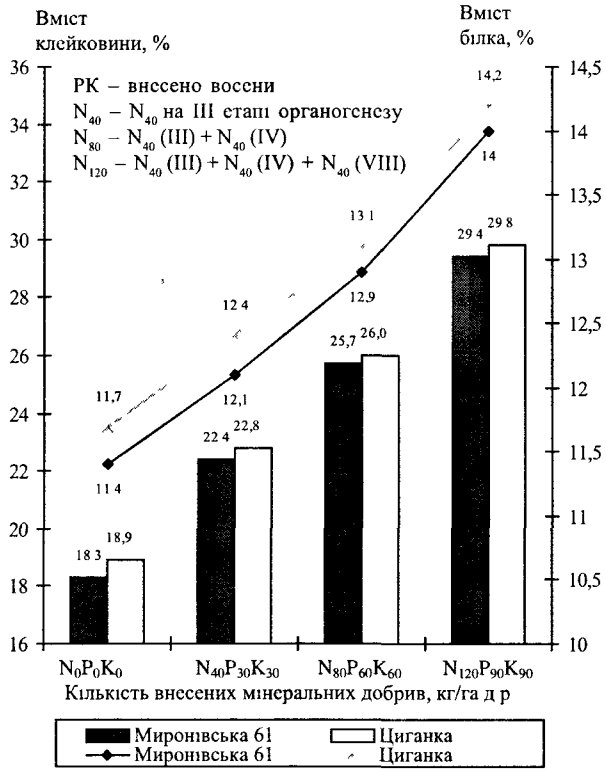


Рис. 1.20. Вплив рівня удобрення на вміст білка та клейковини, середнє за 1999–2001 р. (за даними Львівського державного аграрного університету)

Значно знижують якість зерна шкідники і хвороби. Крім того, вони є обмежуючими чинниками при реалізації товарних партій зерна.

Таблиця 1.37 – Технологічна схема вирощування озимої пшениці за ресурсоощадною технологією

Урожайність 40–50 ц/га. Площа 1 га. Попередник – багаторічні бобові трави

Види робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Оплата праці за 1 га, грн	Технічні засоби для виконання робіт	Вартість матеріальних ресурсів пальне, насіння, добрива, пестициди та ін грн	Амортизація та непередбачені витрати, грн	Всього витрат по виду робіт, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Транспортування, навантаження і внесення мінеральних добрив	ц	4,5	-	2	Транспортний засіб, ПЕ-0,8	Перевезення - 40 Пальне – 18	20	397
фосфорні	ц	3	25	1	МТЗ-80 + МВД-900	Суперфосфат – 210		
- калійні	ц	1,5	25	1	МТЗ-80 + МВД-900	Калійна сіль – 105		
Оранка з коткуванням	га	1	5	5	Т-150-К + ПН-5-35	Пальне – 75	20	100
Культивація з боронуванням після оранки	га	1	15	2	МТЗ-82 + КПС-4	Пальне – 45	10	57
Культивація з боронуванням через 14 днів	га	1	15	2	МТЗ-82 + КПС-4	Пальне – 45	10	57
Передпосівний обробіток ґрунту	га	1	25	3	Т-150 + ЛК-4	Пальне – 54	10	67
Очистка, протруювання, навантаження і транспортування насіння	ц	2	-	10	ОВП-20, Петкус, зернонавантажувач, транспортний засіб	Електроенергія – 30 Пальне – 12 Протруйник – 35 Насіння 2 ц – 200	20	297
Сівба з формуванням технологічної колії	га	1	15	4	МТЗ-80 + СПУ-6Д з анкерним сошником	Пальне – 30	20	54
Разом по осінньому циклу робіт				**30**	-	**889**	**110**	**1029**

Закінчення табл. 1.37

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Навантаження, перевезення і підживлення азотними добривами (N_{60})	ц	1	25	2	Транспортний засіб, МТЗ-80 + МВД-900	Пальне – 24 Ам селітра – 180	10	216
Транспортування води	ц	3	-	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	Пальне – 6	5	12
Внесення гербіцидів	га	1	25	5	МТЗ-80 + ОП-2000	Пальне – 6 Гербіцид – 50	10	73
Разом з циклу робіт по догляду за посівами	**-**	**-**	**-**	**8**	**-**	**268**	**25**	**301**
Пряме комбайнування	га	1	5	20	Комбайн з подрібнювачем соломи	Пальне – 90	20	130
Транспортування зерна	т	5	30	5	ГАЗ-53	Пальне – 24	10	39
Очистка зерна	т	5	-	2	ОВП-20	Електроенергія – 30	10	42
Дискування для загортання соломи в ґрунт	га	1	20	2	Т-150К + БДТ-7	Пальне – 45	10	57
Разом по збиранню	**-**	**-**	**-**	**29**	**-**	**189**	**50**	**268**
Разом по технології	**-**	**-**	**-**	**67**	**-**	**1346**	**185**	**1598**

Структура витрат

Оплата праці	67 грн.	4,2%
Пальне	506 грн.	31,7%
Добрива, всього	495 грн.	31,0%
в т.ч. фосфорні	210 грн.	13,2%
калійні	105 грн.	6,6%
азотні	180 грн.	11,2%
Насіння	200 грн.	12,5%
Пестициди, всього	85 грн.	5,3%
в т.ч. протруйник	35 грн.	2,2%
гербіцид	50 грн.	3,1%
фунгіциди	–	–
антивилягач	–	–
Електроенергія	60 грн.	3,7%
Амортизаційні витрати та ін.	185 грн.	11,6%
Всього	1598 грн.	100%

Вартість валової продукції:

50 ц x 60 грн. = 3000 грн.;

Чистий дохід:

3000 грн. – 1598 грн. = 1402 грн./га;

Собівартість:

1402 грн. : 50 ц = 28 грн. за 1 ц;

Рівень рентабельності:

$$\frac{1402}{1598} \cdot 100\% = 87{,}7\%$$

Таблиця 1.38 – Технологічна схема вирощування озимої пшениці за інтенсивною технологією

Урожайність 70 ц/га. Площа 1 га.

Види робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Оплата праці за 1 га, грн.	Технічні засоби для виконання робіт	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, насіння, добрива, пестициди та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лущіння стерні	га	1	20	2	Т-150-К + БДТ-7	Пальне – 45	10	57
Транспортування, навантаження і внесення мінеральних добрив:	ц	8	-	2	Транспортний засіб ПЕ-0,8	Перевезення – 40 Пальне – 18	20	592
- фосфорні	ц	2	25	1	Т-150-К + РУМ-8	Амофос – 300		
- калійні	ц	3	25	1	Т-150-К + РУМ-8	Калійна сіль – 210		
Оранка з коткуванням	га	1	5	5	Т-150-К + ПН-5-35	Пальне – 75	20	100
Культивація з боронуванням	га	1	15	2	МТЗ-82 + КПС-4	Пальне – 45	10	57
Передпосівний обробіток ґрунту	га	1	25	3	Т-150 + ЛК-4	Пальне – 54	10	67
Очистка, протруювання, навантаження і транспортування насіння	ц	3	-	12	ОВП-20, Петкус, зернонавантажувач, транспортний засіб	Електроенергія – 40 Пальне – 15 Протруйник – 52 Насіння 2,5ц – 250	20	389
Сівба з формуванням технологічної колії	га	1	15	4	МТЗ-80 + СПУ-6Д	Пальне – 30	20	54
Разом по осінньому циклу робіт				**32**	-	**1174**	**110**	**1316**

Закінчення табл. 1.38

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Навантаження, транспортування і перше підживлення азотними добривами (N_{68})	ц	1	25	1 2	Транспортний засіб, МТЗ-80 + МВД-900	Пальне – 24 Ам селітра – 180	10	217
Транспортування води	ц	3	-	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	Пальне - 6	5	12
Внесення гербіцидів і фунгіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	Пальне – 8 Гербіцид – 50 Фунгіцид – 70	10	142
Транспортування води	ц	3	-	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	Пальне – 6	5	12
Внесення антивилягача	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	Пальне – 8 Антивилягач – 70	10	92
Навантаження, транспортування і друге підживлення азотними добривами (N_{68})	ц	1	25	2 1	Транспортний засіб, МТЗ-80 + МВД-900	Пальне – 24 Ам селітра – 180	10	217
Транспортування води	ц	3	-	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	Пальне – 6	5	12
Внесення фунгіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	Пальне – 8 Фунгіцид – 90	10	112
Навантаження, транспортування і третє підживлення азотними добривами (N_{34})	ц	1	25	2 1	Транспортний засіб, МТЗ-80 + МВД-900	Пальне – 24 Ам селітра – 90	10	127
Разом з циклу робіт по догляду за посівами				**24**	**-**	**844**	**75**	**943**
Пряме комбайнування	га	1	5	20	Комбайн з подрібнювачем соломи	Пальне – 90	20	130
Транспортування зерна	т	7	35	5	ГАЗ-53	Пальне – 24	10	39
Очистка зерна	т	7	-	2	ОВП-20	Електроенергія – 40	10	52
Дискування для загортання соломи в грунт	га	1	20	2	Т-150К + БДТ-7	Пальне – 45	10	57
Разом по збиранню				**29**	**-**	**199**	**50**	**278**
Разом по технології				**85**	**-**	**2217**	**235**	**2537**

Структура витрат

Оплата праці	85 грн.	3,2%
Пальне	595 грн.	23,5%
Добрива, всього	960 грн.	37,8%
в т.ч. фосфорні	300 грн.	11,8%
калійні	210 грн.	8,3%
азотні	450 грн.	17,7%
Насіння	250 грн.	9,9%
Пестициди, всього	332 грн.	13,1%
в т.ч. протруйник	52 грн.	2,0%
Гербіцид	50 грн.	2,0%
Фунгіциди	160 грн.	6,3%
Антивилягач	70 грн.	2,8%
Електроенергія	80 грн.	3,2%
Амортизаційні витрати	235 грн.	9,3%
Всього	2537 грн.	100%

Вартість валової продукції:

70 ц х 60 грн. = 4200 грн.;

Чистий дохід:

4200 грн.– 2537 грн. = 1663 грн/га;

Собівартість:

2537 грн. : 70 ц = 36,2 грн. за 1 ц;

Рівень рентабельності:

$$\frac{1663}{2537} \cdot 100\% = 65,6\%$$

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Значення і поширення озимої пшениці в світі та Україні.
2. Попередники озимої пшениці для різних ґрунтово-кліматичних зон, переваги кращих попередників, недоліки гірших.
3. Обробіток ґрунту залежно від попередника.
4. Вимоги до передпосівного обробітку ґрунту.
5. Найпоширеніші сорти озимої пшениці для зони Полісся, Лісостепу, Степу.
6. Особливості підготовки насіння до сівби.
7. Назвати хвороби озимої пшениці, з якими ефективніше боротися шляхом протруювання насіння.
8. Норми, строки внесення і види фосфорних і калійних добрив для використання під озиму пшеницю.
9. Строки і норми внесення азотних добрив на етапах органогенезу при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією.
10. Особливості застосування простих і складних добрив.
11. Значення мікроелементів для озимої пшениці при вирощуванні за інтенсивною технологією, види мікродобрив, строки і норми їх внесення.
12. Способи сівби озимої пшениці.
13. Глибина загортання насіння.
14. Норма висіву та її обґрунтування. Формула розрахунку норми висіву.
15. Строк сівби озимої пшениці.
16. Особливості захисту посівів від різних видів бур'янів.
17. Як боротися із багаторічними злаковими бур'янами в сівозміні і безпосередньо у посівах озимої пшениці?
18. Захист посівів від вилягання агротехнічними і хімічними методами.
19. Особливості захисту озимої пшениці від хвороб під час вегетації.
20. Строки внесення фунгіцидів за триразового застосування. Які фунгіциди застосовують у фазі кущіння?
21. Назвати найефективніші фунгіциди і оптимальний строк їх внесення при одноразовому застосуванні.

22. Назвати найбільш **шкідливі** хвороби, що уражають рослини озимої пшениці.
23. Назвати основні шкідники озимої пшениці.
24. Захист рослин від пошкодження шкідниками.
25. Способи збирання врожаю зерна.
26. Використання соломи як добрива.
27. Чи можливе вирощування сидератів після збирання озимої пшениці?
28. Назвати показники якості зерна.
29. Що необхідно зробити для одержання зерна високої якості?
30. Скласти технологічну схему вирощування озимої пшениці.

ЗАДАЧІ

1.1. Встановити норму висіву (кг/га) озимої пшениці за таких умов: густота продуктивного стеблостою – 600 шт/м^2, коефіцієнт кущіння – 3, маса зерна з одного колоса – 1 г, маса 1000 насінин – 45 г, посівна придатність – 94%, польова схожість – 85%, загибель озимих за зимівлю – 5%, загибель рослин за весняно-літній період вегетації – 10%.

1.2. Визначити густоту продуктивного стеблостою озимої пшениці, що висіяна рядковим способом з відстанню між рослинами в рядку 3 см за продуктивної кущистості 2,5.

1.3. Норма внесення азоту під час першого підживлення становить 68 кг/га д.р. Скільки аміачної селітри необхідно для підживлення 200 га?

1.4. Гербіцид гранстар вноситься обприскувачем ОП-2000. Агрегат рухається зі швидкістю 8 км/год і працює впродовж 5 год. Встановити скільки гербіциду необхідно для обробки 288 га і кількість робочих днів.

1.5. Забур'яненість посівів становить 20 бур'янів/м^2. Маса кожного бур'яна 60 г, вологість 80%. На формування 1 ц сухої біомаси бур'яни використовують 2,5 кг азоту, 1,1 фосфору, 2,1 калію. Скільки NPK буде використано бур'янами на 1 га?

1.6. Визначити біологічну врожайність зерна за густоти 2,5 млн. рослин на 1 га, продуктивна кущистість 2,2, кількість колосків у колосі – 15 шт., кількість зерен у колоску – 2 шт., маса 1000 зерен – 45 г.

1.7. Норма висіву озимої пшениці 4,0 млн/га. Польова схожість 80%. Перезимувало 95%, до збирання збереглось 85% від тих, що перезимували. Яка маса зерна з одного колоса, якщо біологічна врожайність 60 ц/га, а продуктивна кущистість 2,5?

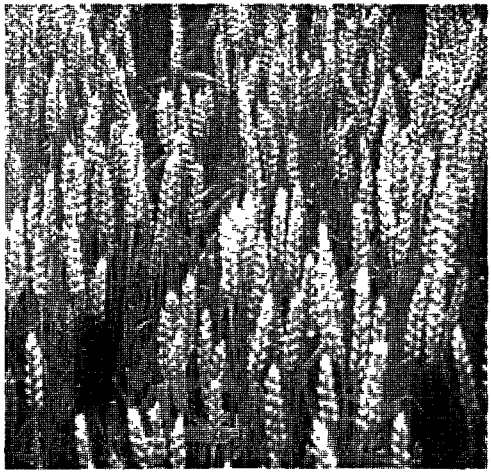
1.8. Урожайність озимої пшениці з вологістю зерна 18% становить 60,5 ц/га. Яка врожайність за базисної (14%) вологості зерна?

1.9. Визначити вихід білка (кг/га), якщо маса зерна з одного колоса становить 1,2 г, густота рослин 250 шт/м^2, продуктивна кущистість 2,0, вміст білка в зерні 13,5%. Втрати зерна при збиранні – 10% від біологічної врожайності.

1.10. Урожайність зерна озимої пшениці на площі 50 га становить 45 ц/га. Солома подрібнена і приорана. Співвідношення зерна й соломи як 1:1,5. Скільки використано аміачної селітри, внесеної для компенсації азоту з розрахунку на 1 т соломи N_{10}?

ЯРА ПШЕНИЦЯ

Triticum



ЗНАЧЕННЯ

Зерно ярої пшениці має високі хлібопекарські і круп'яні якості, містить більше білка, ніж зерно озимої пшениці. Зерно м'якої і твердої ярої пшениці має високий вміст білка (14–16% м'яка, 15–18% тверда) і клейковини – 28–40%. Борошно сильних сортів є поліпшувачем для слабких сортів при випіканні хліба. Зерно твердої ярої пшениці використовують для виробництва кращих сортів макаронів, вермішелі, манної крупи.

Яра пшениця має також кормове значення. Її використовують для виготовлення комбікорму, висівки – як концентрований корм, солому і полову – як грубі корми.

Основний регіон поширення ярої пшениці у світі – Казахстан, Росія.

В Україні вирощується в основному озима пшениця, а яра займає невеликі площі (табл. 1.39). Яра пшениця дає нижчі (на 10–15%) врожаї, ніж озима. Це цінна страхова культура для пересіву загиблих посівів озимої пшениці. М'яку яру пшеницю вирощують в Україні переважно в правобережних районах Лісостепу і Полісся, тверду – в південних і східних степових районах.

Сучасні сорти ярої пшениці можуть забезпечити урожайність 30–50 ц/га і вище. Площі посіву ярої пшениці в Україні доцільно розширити до 850–950 тис. га, в т.ч. ярої м'якої – 550–600, твердої – 300–350 тис. га.

Таблиця 1.39 – Показники виробництва зерна ярої пшениці в Україні

Рік	Площа посіву, тис.га	Урожайність, ц/га	Виробництво зерна, тис. т
1996	145	14,7	213,2
1997	180	19,2	345,6
1998	232	15,7	364,2
1999	270	16,9	456,3
2000	273	15,4	420,4
2001	268	20,6	552,1
2002	273	21,2	578,8
2003	407	18,8	765,2

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Яра пшениця – одна з найбільш холодостійких культур серед ярих зернових. Її насіння починає проростати за температури ґрунту 1–4°С, а життєздатні сходи з'являються при 4–5°С. Вони витримують приморозки до мінус 4–5°С і навіть 8–10°С. Найкраще кущаться рослини і формують вузлову кореневу систему за 10–12°С, а для дальшого розвитку рослин сприятлива температура 16–23°С. З підвищенням температури скорочується як період, так і енергія кущіння. Необхідно враховувати, що яра пшениця слабше кущиться – майже вдвічі менше, ніж озима. Вона має повільніший розвиток кореневої системи, особливо в перші два тижні вегетації. У фазі наливання зерна яра пшениця терпить від високих температур. При 38–40°С у рослин через 17 годин настає параліч продихів, внаслідок чого може формуватись щупле зерно.

■ **Вимоги до вологи**. Яра пшениця вимоглива до вологи. При нестачі води погано розвивається вузлова коренева система і рослини майже не кущаться. Максимальну кількість вологи потребує під час виходу в трубку і в період колосіння–наливання зерна. М'яка пшениця стійкіша ніж тверда проти нестачі води в ґрунті. Тверда може витримувати у період формування і наливання зерна повітряну посуху, але більш потерпає від ґрунтової посухи. Транспіраційний коефіцієнт – 400.

■ **Вимоги до ґрунту**. Яра пшениця найкраще родить на родючих і чистих від бур'янів чорноземних та каштанових ґрунтах. Коренева система її характеризується пониженою фізіологічною активністю, тому краще росте і розвивається на ґрунтах з достатнім вмістом легкорозчинних сполук поживних речовин, особливо азоту.

Вимагає близької до нейтральної реакції ґрунтового розчину (pH 6–7,5). Погано росте на кислих та засолених ґрунтах. При вирощуванні на малородючих ґрунтах слабо кущиться.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники**. Яра пшениця відрізняється від інших зернових культур меншою здатністю до кущіння і слабким розвитком кореневої системи, особливо вторинних коренів. Тому необхідно підбирати попередники, які нівелюють ці недоліки ярої пшениці. Кращими попередниками в зоні достатнього зволоження є *багаторічні бобові трави*, *зернові бобові культури*. Після них доцільно розмістити сорти твердої ярої пшениці. Найпоширенішими попередниками ярої пшениці в зоні Лісостепу є *просапні культури* – цукрові буряки, картопля, кукурудза. Добре росте і розвивається ця культура після *ріпака, овочів*. В Поліссі яру пшеницю розміщують після *льону-довгунцю, картоплі, коренеплодів, люпину*. Можна висівати її також після гречки і вівса. Решта зернових культур непридатні для вирощування після них ярої пшениці. Сівба після зернових погіршує водний і поживний режими цих полів і, найголовніше, їх фітосанітарний стан. Особливо зростає ураження кореневими гнилями та пошкодження шкідниками. Щоб запобігти ураженню ярої пшениці борошнистою росою, бурою іржею, злаковими мухами її рекомендують висівати в сівозміні не ближче як за 500 м від озимої пшениці. При перенасиченні сівозміни зерновими культурами допускається сівба ярої пшениці після озимої пшениці, яка росла після конюшини, з обов'язковим вирощуванням між ними проміжних культур. Недоцільно вирощувати яру пшеницю після ярих зернових, соняшнику, сорго, суданки, а в сухі роки після цукрового буряку. В роки з недостатніми запасами вологи в ґрунті доцільніше сіяти тверду пшеницю.

■ **Підготовка ґрунту**. Яра пшениця, як і ярий ячмінь, дуже негативно реагує на весноорану. Тому всі зусилля повинні бути направлені для проведення зяблевого обробітку ґрунту вчасно.

При розміщенні ярої пшениці після картоплі, цукрових і кормових буряків відразу після їх збирання поле орють на глибину 20–22 см. На полях, засмічених багаторічними бур'янами, глибину оранки збільшують до 25–27 см. На чистих від бур'янів площах дискують дисковими боронами на глибину 12–14 см, або застосовують плоскорізи КПГ-2-150 на 20–22 см.

Після кукурудзи для подрібнення рослинних решток пускають важкі борони (БДТ-7,0), а пізніше орють плугами на глибину до 30 см. У Поліській зоні на дерново-карбонатних ґрунтах з неглибоким гумусним горизонтом – на глибину орного шару.

Якщо яра пшениця висівається після зернобобових культур, однорічних трав, льону-довгунцю, зернових, то відразу після їх збирання проводять лущення (ЛДГ-10) на глибину 6–8 см. На засмічених коренепаростковими бур'янами полях ґрунт лущать двічі: перший раз на глибину 6–8 см дисковими, а другий – на 10–12 см лемішними лущильниками (ППЛ-10-25).

За даними Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва (м. Харків), урожайність пшениці при застосуванні чизельного обробітку зменшувалась порівняно з оранкою: у м'якої на 2,3 ц/га, в твердої – на 1,5 ц/га. Плоскорізний обробіток ґрунту порівняно з оранкою зменшував урожайність ярої м'якої пшениці на 3,0 ц/га, твердої – на 7,3 ц/га.

Система передпосівного обробітку ґрунту під яру пшеницю складається з ранньовесняного боронування у фазі фізичної стиглості ґрунту важкими або середніми зубовими боронами (БЗТУ-1,0; БЗСС-1,0) та передпосівної культивації безпосередньо перед сівбою на глибину загортання насіння культиваторами КПС-4 або комбінованими агрегатами "Європак", "Комбінатор", ЛК-4 тощо.

На площах, що засіваються в перші строки, поле готують до сівби без попереднього закриття вологи. Дуже перспективним є використання *ґрунтообробно-посівних агрегатів*, які дозволяють за один прохід виконати одночасно дві операції: якісно підготувати ґрунт і висіяти насіння у вологий і непересушений верхній шар.

■ **Підготовка насіння, сорти.** Підготовка до сівби насіння ярої пшениці така ж, як і озимої. Для протруювання застосовують препарати, що подані у табл. 1.40. Сорти подано в таблиці 1.41.

Слід зауважити, що зменшення норми витрати протруйника щодо рекомендованої призводить до зниження ефективності протруєння, а проти окремих патогенів зводить її нанівець.

■ **Система удобрення.** Основою для встановлення норм добрив є результати польових дослідів, проведених у різних зонах. На формування 10 ц/га зерна яра пшениця в середньому споживає 35–45 кг азоту, 8–12 кг фосфору і 17–27 кг калію. Фосфорні і калійні добрива вносять під зяблеву оранку. Весняне їх внесення малоефективне. Внесені з осені добрива перемішуються з ґрунтом на всю глибину оранки і сприяють кращому розвитку кореневої системи та рослини в цілому. Найбільшу потребу у фосфорі рослини мають на початку кущіння – виходу в трубку. При весняному внесенні добрив фосфор залишається малодоступним для рослин, оскільки не засвоюється так швидко ґрунтовим комплексом.

Калій підвищує стійкість соломини до вилягання, зменшує ураження кореневими гнилями і прискорює рух вуглеводів зі стебел і листків у колос.

Яра пшениця дуже чутлива до добрив. Маючи відносно слаборозвинену кореневу систему і менший період для засвоєння добрив, порівняно з озимою пшеницею, вона інтенсивно вбирає поживні елементи. Яра пшениця ефективно використовує добрива, які вносили під попередню культуру.

Норма внесення добрив визначається багатьма чинниками. У зоні Лісостепу на опідзолених чорноземах і темно-сірих лісових ґрунтах рекомендується вносити $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$, на сірих та світло-сірих – $N_{50-70}P_{50-70}K_{50-70}$, на дерново-карбонатних ґрунтах Полісся – $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$.

При застосуванні повного мінерального добрива в дозі $\boldsymbol{N_{90-120}P_{60-90}K_{60-90}}$ *врожайність ярої пшениці може становити* ***40–60*** *ц/га і більше.*

Застосування азотних добрив подібне до внесення під озиму пшеницю. Вперше азот під яру пшеницю вносять рано навесні під передпосівну культивацію (N_{30-40}). Це підвищує продуктивну кущистість рослин. Необхідно враховувати, що кущіння ярої пшениці слабше, ніж

Таблиця 1.40 – Протруйники насіння ярої пшениці

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма витрати препарату л, кг/т	Сажки		Кореневі гнилі				Шкідники	Плісняявння насіння	Борошниста роса	Септоріоз сходів	Гельмінтоспоріоз	Плямистості листя	Хлібна жужелиця
		тверда	летюча	гельмінтоспоріозна	фузаріозна	церкоспорельозна	офіобольозна							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Абсолют, 50% к.с., (карбендазим, 500 г/л), ф Хімікел Агро, Україна	1,5–2,0	+	+	+	+									
Байтан універсал, 19,5% з п , (фуберидазол, 20 г/кг + імазаліл, 25 г/кг + триадименол, 150 г/кг), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	2,0	+	+	+	+				+	+				
Бункер, 6% в с к , (тебуконазол, 60 г/л), ф Август, Росія	0,4–0,5	+	+	+	+				+					
Віал, 14%, в с к , (диніконазол М, 60 г/л + тіабендазол, 80 г/л), ф Август, Росія	0,4–0,5	+	+	+	+						+			
Вінцит, 050CS, (флутриафол, 25 г/л + тіабендазол, 25 г/л), ф Кемінова А/С, Данія	2,0	+	+	+	+	+					+	+		
Вітавакс 200, 75% з п , (карбоксин, 375 г/кг + тирам, 375 г/кг), ф Кромптон, Англія	3,0	+	+	+	+				+					

Продовження табл 1 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вігавакс 200 ФФ, 40% в с к , (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф Кромптон, Англія	2,5–3,0	+	+	+	+	+			+					
Вітарос, 40% в с к , (карбоксин, 198 г/л + тирам, 198 г/л), ф Август, Росія	2,5–3,0	+	+	+	+				+					
Віта-класик, 40% в с к , (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф ЗАТ "Транс Оіл", Україна	2,5–3,0	+	+	+	+	+			+					
Гравініт, 40% в с к , (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф Агросфера, Україна	2,5–3,0	+	+	+	+	+			+					
Дерозал, 50% к с , (карбендазим, 500 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5	+	+	+	+	+								
Дивіденд Стар 036FS т к с , (дифеноконазол, 30 г/л + ципроконазол, 6,25 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,0	+	+	+	+									
Діксил, 6% т к с. (тебуконазол, 60 г/л), ф Кемілайн Агро, Україна	0,4–0,5	+	+	+	+						+			
Дітокс, 50% к с , (карбендазим, 300 г/л + тирам, 200 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	2,0-2,5	+	+	+	+									
КінтоДуо, к с (тритиконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л), ф БАСФ, Німеччина	2,0–2,5	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	
Колфуго Дуплет, 37% к с , (карбендазим, 200 г/л + карбоксин, 170 г/л), ф Агро Кемі, Угорщина	2,0	+	+	+	+									
Колфуго Супер, 20% в с , (карбендазим, 200 г/л), ф Агро Кемі, Угорщина	3,0	+	+	+	+									
Кольчуга, 6% т к с , (тебуконазол, 60 г/л), ф Агросфера, Україна	0,4–0,5	+	+	+	+						+			

Закінчення табл. 1.40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лоспел 025FS, т.к.с., тетраконазол, 125 г/л, ф. Аріста, Японія	1,2	+	+	+	+	+					+			
Промет 400 CS, мк.с., (фуратіокарб, 400 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	2,0													+
Раксил, 6% т.к.с., (тебуконазол, 60 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,4–0,5	+	+	+	+						+			
Росток, 50% к.с., (карбоксин, 400 г/л + триадименол, 97 г/л + тебуконазол, 3 г/л), ф. Презенс, Україна	1,0	+	+	+	+									
Рубіж, 40% к.е., (диметоат, 400 г/л), ф. ЗАТ "Транс Оіл", Україна	2,0							+						
Сарфун T65DS, з.п., (карбендазим, 200 г/кг + тирам, 450 г/кг), ф. Органіка-Сажина, Польща	2,0–3,0	+	+	+	+	+			+					
Сенсей, 8% в.с.к., (диніконазол М, 80 г/л), ф. Август, Росія	0,375–0,5	+	+	+	+									
Стиракс, 34% в.с.к., (карбоксин, 170 г/л + тирам, 170 г/л), ф. Агрохімінвест, Україна	3,0	+	+	+	+									
Сумі-8 ФЛО, 2% к.с., (диніконазол М, 20 г/л), ф. Сумітомо, Японія	1,7	+	+	+	+						+		+	
Тебузан, 6% т.к.с., (тебуконазол, 60 г/л), ф. Агрохімінвест, Україна	0,4–0,5	+	+	+	+						+			
Террасил, 6% т.к.с., (тебуконазол, 60 г/л), ф. Експопродком, Україна	0,4–0,5	+	+	+	+					+				
Фундазол, 50% з.п., (беноміл, 500 г/кг), ф. Агро Кемі, Угорщина	2,0–3,0	+	+		+	+								

Таблиця 1.41 – Сорти ярої пшениці

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
пшениця м'яка яра				
Білоруська 12	1980	ЛП	сс	зф
Вітка	2003	П	рс	цін
Воронезька 6	1990	П	сс	слн
Галан	2000	Л	сс	цін
Дніпрянка	1982	Л	рс	слн
Іволга	1993	П	ср	корм
Катюша	1996	Л	рс	ф
Колективна 3	2000	Л	сс	цін
Краса Полісся	2003	П	сс	цін
Луганська 4	1978	С	сс	слн
Миронівська яра	1996	ЛП	ср	цін
Миронівчанка	1999	Л	сс	цін
Рання 93	1996	ЛП	сс	цін
Скороспілка 99	2003	ЛП	рс	цін
Скороспілка 95	2000	П	рс	ф
Харківська 18	1996	Л	сс	цін
Харківська 26	2000	СЛ	сс	цін
Харківська 28	2002	Л	сс	цін
Харківська 30	2003	ЛП	сс	цін
Харківська 6	1988	Л	сс	цін
пшениця тверда яра				
Київлянка	1997	Л	сс	харч
Луганська 7	1985	Л	сс	харч
Неодюр	1996	СЛ	сп	харч
Харківська 23	1995	С	сс	харч
Харківська 27	2000	СЛ	сс	харч
Харківська 37	1988	Л	сс	харч
Харківська 39	2002	С	ср	харч
Харківська 41	2003	Л	сс	харч
Харківська 46	1957	СЛ	сс	харч

в озимої. На III–IV етапах органогенезу (початок виходу в трубку) проводять перше підживлення (N_{20-40}), а на VIII етапі (фаза колосіння) підживлюють вдруге (N_{20-40}) для підвищення якості зерна. Розглянута схема внесення азоту досить умовна. Вона обов'язково має бути гнучкою і адаптивною. На норму і строк внесення впливають ті ж закономірності, що стосуються озимої пшениці.

СІВБА

■ **Спосіб сівби** – вузькорядний (7,5 см), рядковий (12 см, 15 см). Для догляду за посівами формують технологічну колію.

■ **Глибина сівби.** Глибина загортання насіння ярої пшениці при оптимальних строках сівби становить 2–3 см. При пересиханні верхнього шару ґрунту, насіння загортають на 1–2 см глибше.

■ **Норма висіву.** Через відсутність осіннього періоду кущіння яра пшениця має менший коефіцієнт кущіння порівняно з озимою. Тому норма висіву у неї вища. У лісостеповій і поліській зонах рекомендується висівати м'якої пшениці 4,0–5,5 млн/га, у прикарпатській і карпатській – 5,5–6,0 млн/га схожих насінин. Для твердої оптимальною нормою висіву після кращих попередників є 5,0–5,5 млн/га, після гірших – 5,5–6,0 млн/га. Уточнення норми висіву відбувається за тими ж принципами, що й в озимої пшениці.

■ **Строки сівби**. Яра пшениця – культура раннього строку сівби. Її розпочинають на початку весняних польових робіт – при настанні фізичної стиглості ґрунту. Насіння повинно якісно загортатись розпушеним ґрунтом. Не варто допускати висіву в перезволожений, неякісно підготовлений ґрунт.

За середніми багаторічними даними найкращі строки сівби ярої пшениці – це кінець березня – початок квітня. За даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Харків), при затримці з сівбою на 1 день втрати врожаю зерна становлять 0,5–1,0 ц/га, а на 10 днів – врожай знижується на 30–40% і більше. За даними ІЗТЗР УААН (Оброшино) при сівбі після 14 квітня урожайність зменшується на 6 ц/га.

Яра пшениця більш негативно реагує на пізніші строки сівби, ніж ярий ячмінь. Для одержання високого врожаю її потрібно посі-

яти раніше від ярого ячменю. Особливо чутлива до запізнення строків сівби тверда пшениця, що пов'язано з вповільненим вбиранням вологи насінням при проростанні.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

На посівах ярої пшениці застосовуються більшість препаратів, що і на озимій пшениці (табл. 1.42).

Таблиця 1.42 – Препарати для знищення бур'янів у посівах ярої пшениці

Бур'яни	Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л/га
1	2	3
1. Однорічні дводольні	**2,4Д**, 50% в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 500 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,9–1,7
	Луварам, 60% в.р.к. (2,4 Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Уфахімпром, Росія	1,0–1,6
	Луварам, 50% в.р.к. (2,4 Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Уфахімпром, Росія	1,2–2,0
2. Однорічні дводольні, в т. ч. з підсівом конюшини польової і повзучої	**2М-4Х**, 75% в.к. (МСРА у формі диметиламінної солі), ф. БАСФ, Німеччина	0,9–1,5
	Агрітокс, 50% в.р. (МСРА у формі солей диметиламіну натрію, калію), ф. Нуфарм, Австрія	1,0–1,5
	Гербітокс, 50% в.р. (МЦПА, 500 г/л), ф. Август, Росія	0,8–1,2
	Дікопур МЦПА, 75% в.р. (МСРА у формі диметиламінної солі), ф. Нуфарм, Австрія	0,7–1,0
3. Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	**Аврора**, 40% в.г. (карфентразон-етил, 400 г/кг), ф. ФМСі, США	37,5–50,0 г/га
	Аркан 750 в.г. (амідосульфурон 750 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,020
	Діален, 40% в.р. (дихлорфеноксиоцтова кислота, 342 г/л + дикамба, 34,2 г/л), ф. Уфахімпром, Росія	1,9–2,5
	Лотус, 20% к.е. (цинідон-етил, 200 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,15–0,25
	Лотус Д, 47% к.е. (цинідон-етил 50г/л + 2,4Д, 420 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,6–1,0
	Старане, к.е. (флуроксипір, 250 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,5–0,7
	Хармоні, 75% в.г. (тифенсульфуронметил), ф. Дюпон де Немур С.А., Швейцарія	0,010–0,015 +200 мг/га ПАР тренд 90

Продовження табл. 1.42

1	2	3
4. Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х; також з підсівом конюшини, люцерни	**Базагран**, 48% в.р. (бентазон), ф. БАСФ, Німеччина	2,0–4,0
	Базагран М, в.р. (бентазон, 250 г/л + МСРА 125 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	2,0–3,0
5. Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни	**2,4Д 700** (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 670 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,8–1,0
	2,4Д амінна сіль, 68,5% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,7–1,0
	Банвел 4S 480SL, в.р.к. (дикамба, 480 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,15–0,30
	Бар'єр, 47% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтової кислоти диметиламінна сіль, 350 г/л + дикамба диамінна сіль, 120 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,8–1,2
	Дезормон, 60% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Нуфарм, Австрія	0,8–1,4
	Діален Супер, 46,4% в р.к. (2,4Д 34,4% + дикамба 12%), ф. Сингента, Швейцарія	0,5–0,7
	Дікопур Ф, 60% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Нуфарм, Австрія	0,8–1,4
	Естерон 60, 85% к.е. (етилгексиловий ефір 2,4Д), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,6–1,0
	Логран 75WG, в.г. (триасульфурон, 750 г/кг, ф. Сингента, Швейцарія	6,5–10 г/га
	Пілар 2,4Д, 60% в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Агріматко, Україна	0,7–1,2
	Рейдж, 70,5% в.г. (карфентразин-етил, 57,5 г/кг + 2,4Д натрієва сіль, 647 г/кг), ф. ФМСі, США	0,35
	Ультра 720, в.р. (2,4Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Агросфера, Україна	0,7–1,2
6. Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д, та багаторічні кореневищні	**Лонтрел 300**, 30% в.р. (клопіралід), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,16–0,66
	Лонтрел Гранд, 75% в.г. (клопіралід), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,06–0,12

1	2	3
7. Однорічні та багаторічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	**Гранстар**, 75% в.г (трибенуронметил), ф. Дюпон де Немур С.А., Швейцарія	0,020–0,025
	Гроділ Ультра, в.г. (амідосульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (мефенпірдиетил 12,5 г/кг)), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,15–0,20
	Дікопур М80, в.г. (МСРА у формі солі натрію, 800 г/л), ф. Нуфарм, Австрія	0,7–0,9
	Екзіт, 60% в.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. ХімЕкс, Україна	8–10 г/га
	Компас 970, в.г. (диметиламінна сіль дикамби, 970 г/кг), ф. Гарда Кеміклз, Великобританія	0,07–0,25
	Кортес, 75% з.п. (хлорсульфурон, 750 г/кг), ф. Дюпон, Швейцарія	6–8 г/га
	Ларен, з.п. (метсульфурон-метил 600 г/кг), ф. Дюпон, Швейцарія	8–10 г/га
	Ларокс, 60% в.р.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Кемлайн Агро, Україна	8–10 г/га
	Лонтрім, в.к. (2,4 дихлорфеноксиоцтова к-та, 360 г/л + клопіралід 35 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	1,5–2,0
	Мікодін, 46% в.р.к. (2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти диметиламінна сіль, 344 г/л + дикамби диметиламінна сіль, 120 г/л), ф. Хімагромаркетинг, Україна	0,8
	Пріма, с.е. (2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452 г/л + флорасулам, 6,25 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,4–0,6
	Сарацин, 60% з.п. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Хімагромаркетинг, Україна	8–10 г/га
8. Однорічні злакові (вівсюг, мітлиця, плоскуха, мишій)	**Пума супер**, 6,9% м.в.е. (феноксапроп-п-етил +антидот), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0

Захист від хвороб. Особливості застосування препаратів для захисту ярої пшениці від хвороб такі ж як на озимій. До внесення фунгіцидів на посівах ярої пшениці вдаються при досягненні критичного рівня ураження бодай однією з комплексу основних поширених хвороб (борошниста роса, септоріоз, іржа, фузаріоз колосу та інші) за сприятливої для їх подальшого розвитку погоди.

Таблиця 1.43 – Ефективність фунгіцидів для захисту від хвороб ярої пшениці під час вегетації

Фунгіцид, діюча речовина, фірма, країна	Норма витрати препарату л, кг/га	Бура листкова іржа	Жовта іржа	Стеблова або лінійна іржа	Борошниста роса	Септоріоз	Снігова пліснява	Фузаріоз колоса	Кореневі гнилі			
									Звичайна або гельмінтоспорозна	Фузаріозна	Церкоспорельозна, ломкість стебла	Офіобольоз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Альто 400 SC, к.е., ципроконазол, 400 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,15–0,20	+	+		+	+				+	+	
Байлетон, 25% з.п., триадимефон, 250 г/кг, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5–1,0	+	+	+	+	+						
Дерозал, 50% к.с., карбендазим, 500 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5				+	+			+			
Імпакт, 25% к.с., флутриафол, 250 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	0,5	+		+	+	+		+		+		
Колфуго Супер, 20% в.с., карбендазим, 200 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	1,5				+	+			+			
Корбель, 75% к.е., фенпропіморф, 750 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	0,5–1,0	+	+	+	+	+						
Піластрін, 50% к.с., карбендазим, 500 г/л, ф. Агріматко, Україна	0,5				+	+			+			
Рекс Дуо, 49,7% к.е., епоксиконазол, 187 г/л + тіофанат метил, 310 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	0,4–0,6	+	+	+	+	+		+			+	
Рекс Топ, 33,4% к.с., фенпропіморф, 250 г/л + епоксиназол, 84 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	0,5–1,0	+	+	+	+	+		+		+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сарфун 500 SC, к.с., карбендазим, 500 г/кг, ф. Органіка-Сажина, Польща	0,5				+	+			+			
Тілт, 25% к.е., пропіконазол, 250 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,5	+	+	+	+	+					+	
Топсин М, 70% з.п., тіофанат метил, 700 г/л, ф. Ніппон Сода, Японія	1,0–1,2				+							
Фолікур БТ, 22,5% к.е., тебуконазол 125 г/л + триадимефон, 100 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0–1,25	+	+	+	+	+		+				
Фундазол, 50% з.п., беноміл, 500 г/кг, ф. Агро Кемі, Угорщина	0,5–0,6				+		+			+	+	+

■ **Боротьба із шкідниками**. На посівах ярої пшениці поширені ті ж шкідники, що й на озимій, тому економічні пороги шкідливості (табл. 1.44) та способи захисту аналогічні. Поширення шкідників і хвороб ярої пшениці має зональну особливість. Шкідники більшу загрозу створюють для зони Степу, хвороби – для західного Лісостепу і Полісся (табл. 1.45). Препарати для захисту від шкідників подані у таблиці 1.46.

■ **Захист від вилягання.** Регулятори росту хлормекватхлорид, стабілан, терпал, антивилягач запобігають виляганню пшениці. Їх вносять у районах достатнього зволоження та на посівах високорослих сортів. Посіви обприскують ретардантом у фазі кущіння.

Ранні обробки сприяють скороченню нижніх міжвузлів, а пізні — верхніх. Тому строками обробки можна скорочувати різні міжвузля і правильно формувати листкову поверхню. Допускається одночасне внесення ретардантів та гербіцидів.

Для ранніх обробок ретардантами використовують хлормекватхлорид 460 (1,5 л/га). При потребі для скорочення довжини верхніх міжвузлів при вирощуванні ярої пшениці за інтенсивною технологією, що передбачає одержання 50–60 ц/га зерна, посіви обприскують

Таблиця 1.44 – Економічні пороги шкідливості основних шкідників на ярій пшениці

(Федоренко В.П. та ін., 2004 р.)

Фаза розвитку	Об'єкти обліку	Методи обліку	Економічні пороги шкідливості (ЕПШ)
Сходи, початок кущіння	Шведські і пшенична мухи	Косіння сачком по 10 помахів у 10 місцях для обліку імаго. Збирання та розтин 100 рослин. Виявлення заселеності личинками	30-50 мух на 100 помахів сачком, або 5-10% пошкоджених стебел
	Злакові попелиці	Кількість особин на 1 стеблo зі 100 облікових рослин. Відсоток заселених рослин на 1 м^2	5-10 особин на 1 рослину при 50% заселенні рослин
	Хлібні блішки	Облік на 20 майданчиках 50х50 см	30-50 екз./м^2
Кущіння	П'явиці (жуки)	Облік на 20 майданчиках 50х50 см	Понад 10-15 жуків на 1 м^2
	Злакові мухи	20 проб по 5 рослин; аналіз на виявлення личинок. 10 проб по 10 помахів сачком – облік мух	Понад 10-15% стебел, заселених личинками. 30 мух на 100 помахів сачком
	Шкідлива черепашка	16 майданчиків 50х50 см з ретельним оглядом рослин та поверхні ґрунту – виявлення клопів та яйцекладок	Більше 3 клопів на 1 м^2
Закінчення кущіння - трубкування	П'явиці (жуки)	Облік на 20 майданчиках 50х50 см	Більше 10-15 жуків на 1 м^2
Колосіння	П'явиці (личинки)	20 проб по 5 стебел	Більше 50 личинок на 100 стебел
	Злакові попелиці	20 проб по 5 стебел	Більше 8-10 на стеблo
Цвітіння – наливання зерна	Шкідлива черепашка	Підрахунок шкідників на 16 майданчиках 50х50 см (огляд колосків та поверхні ґрунту)	На посівах твердих пшениць більше 2-х і 4-6 личинок на 1 м^2 на посівах м'яких сортів пшениці
	Злакові попелиці	Огляд по 5 стебел у 20 точках	Більше 20 особин на стеблo
	Хлібні жуки	Огляд 20 майданчиків по 1 м^2	Більше 3-5 жуків на 1 м^2
	Хлібні пильщики	10 проб по 10 помахів сачком	Більше 40-50 екз. на 100 помахів сачком
	Пшеничний трипс	10 проб по 5 колосків	30-50 екз. /колос
Молочна стиглість	Шкідлива черепашка	Підрахунок личинок на рослинах та поверхні ґрунту на 16 майданчиках (50х50 см)	Більше 2 личинок на 1 м^2 на посівах – твердих сортів. 4-6 личинок на 1 м^2 — на сортах м'якої пшениці
	Хлібні жуки	Огляд 20 майданчиків по 1 м^2	Більше 4-5 жуків на 1 м^2
	Трипси	Аналіз 10 проб по 5 колосків	30-50 личинок на колос
	Хлібні пильщики	Аналіз рослин з 16 проб з відрізків рядка завдовжки 50 см	Більше 30 особин на 1 м^2

Таблиця 1.45 – Розповсюдженість та шкідливість основних шкідників і хвороб ярої пшениці по грунтово-кліматичних зонах України
(Ю. Г. Красиловець, К. М. Скляревський, 2004)

Шкідливі організми	Степ північний	Лісостеп		Полісся	
		західний	центральний та східний	західне	центральне та східне
Злакові цикадки	+ + +	+ +	+ +		
Злакові попелиці	+ + +	+ +	+ +	+	+
Пшеничний трипс	+ +	+ +	+ +		
Шкідлива та інші клопи-черепашки	+ + +	+	+		
Шведські мухи	+ +	+	+ +	+ +	+ +
Гессенська муха	+ + +	+ +	+ +	+	+
Пшенична муха	+ + +	+ +	+ +	+	+
Пильщики хлібні	+ +	+ +	+ +		
Смугаста хлібна блішка	+ + +	+ +	+ +	+	+
Звичайна стеблова блішка	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	+ +
Хлібні жуки	+ + +	+ +	+ + +	+	+
Тверда сажка	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Летюча сажка	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Бура листкова іржа	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Лінійна або стеблова іржа	+	+ +	+	+ +	+
Жовта іржа	+	+ +	+ +	+ +	+ +
Борошниста роса	+ +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +
Темно-бура плямистість		+ +	+	+ +	+
Фузаріоз колоса	+	+ +	+	+ +	+
Кореневі гнилі					
фузаріозна	+ +	+ + +	+ +	+ + +	+ +
гельмінтоспоріозна	+ + +	+	+ + +	+	+
церкоспорільозна	+	+ +	+ +	+ + +	+ + +
офіобольозна		+ +		+ +	

Шкідливість: + + + — висока; + + — середня, + — невисока

ретардантом терпал (1,0–2,0 л/га) у фазі появи язичка в останнього листка (код ЄС 37–39).

За рекомендаціями Інституту захисту рослин УААН інтегрована система захисту ярої пшениці від шкідливих організмів є наступною (табл. 1.9)

■ **Збирання врожаю.** Роздільним способом починають збирати яру пшеницю при вологості зерна 35–20%. Після висихання зерна до 16–18% валки обмолочують. Пряме комбайнування проводять на рівномірно достиглих полях, без підгону та бур'янів, на низькорослих посівах при вологості 16–18%.

Таблиця 1.46 – Препарати для боротьби зі шкідниками

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення, л, кг/га	Ефективність дії								
		клоп-черепашка	жужелиця	жук-кузька	п'явиця	злакові	смугаста блоха	трипс	злакові мухи	озима совка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Акцент, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Агросфера, Україна	1,5	+			+	+		+		
Альтекс, 100 к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Агросфера, Україна	0,10–0,15	+			+	+		+		
Альфагард, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Гарда Кеміклз, Великобританія	0,15	+			+			+		
Базудін 600EW, 60% к.е., діазинон, 600 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	1,5-1,8	+	+		+	+		+		
Бі-58 новий, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	1,5	+			+	+		+	+	
Блискавка, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Презенс, Україна	0,10–0,15	+			+	+		+		
Бульдок, 2,5% к.е., бета-цифлутрин, 25 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,25	+			+	+				
Дамаск, 60% в.е., діазинон, 600 г/л, ф. Агросфера, Україна	1,5-1,8	+	+		+	+				
Децис, 2,5% к.е., дельтаметрин, 25 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2–0,3	+		+	+	+		+	+	+
Діазинон, 60% к.е., діазинон, 60 г/л, ф. Ніхон Нояку, Японія		+	+		+	+				
Діметрин, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Агробізнеспром, Україна	1,0–1,5	+			+	+		+		
Золон, 35% к.е., фозалон, 350 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	1,5–2,0				+	+			+	
Карате, 050ЕС, к.е., лямбда-цигалотрин, 50 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	1,5-2,0	+		+	+	+	+	+	+	
Кінмікс, 5% к.е., бета-циперметрин, 50 г/л, ф. Агро Кемі, Угорщина	0,2-0,3	+		+	+	+	+	+		

Закінчення табл. 1.46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Моспілан, 20% р.п., ацетаміприд, 200 г/л, ф. Ніппон Сода, Японія	0,05–0,075	+			+	+		+		
Нурел Д, 55% к.е., циперметрин, 50 г/л + хлорпірифос, 500 г/л, ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,75-1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Парашут 450, мк.с., паратіон-метил, 450 г/л, ф. Кемінова Агро, Данія	0,25–0,75	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Пілар-Альфа, 10% к.е., альфациперметрин, 100 г/л, ф. Агріматко, Україна	0,01–0,015				+	+		+		
Пілармакс, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Агріматко, Україна	1,0	+			+	+		+	+	
Політрин 200 ЕС, к.е., циперметрин, 200 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	0,2	+			+	+		+		
Рогор, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Кемілайн Агро, Україна	1,0–1,5	+			+	+		+	+	
Рубіж, 40% к.е., диметоат, 400 г/л, ф. Транс оіл, Україна	1,0–1,5			+	+	+		+	+	
Сумітіон, 50% к.е., фенітротіон, 500 г/л, ф. Сумітомо Кемікл, Японія	0,6–2,5	+				+				+
Сумі-Альфа, 5% к.е., есфенвалеат, 50 г/л, ф. Сумітомо Кемікл, Японія	0,2–0,3	+			+	+	+		+	
Фастак, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	0,1–0,15	+		+	+	+	+	+		
Ф'юрі, 10% в.е., зета-циперметрин, 100 г/л, ф. ФМСі, США	0,07–0,10	+			+	+		+		
Циклон, 10% к.е., альфа-циперметрин, 100 г/л, ф. Агробізнеспром, Україна	0,10–0,15	+			+	+		+		
Шерпа, 25% к.е., циперметрин, 250 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2	+			+	+	+			
Штефесін 2,5%, дельтаметрин, 250 г/л, ф. Штефес Агро, Німеччина	0,2-0,3	+		+	+	+		+	+	+

Таблиця 1.47 – Система захисту ярої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів (Федоренко В.П. та ін., 2004 р.)

Строк виконання заходу		Шкідливі організми та умови провсдення заходу	Зміст заходу, препарати та їх норми витрати
Календарний	Фенологічний		
1	2	3	4
Лютий – квітень	Допосівний період	Обмеження чисельності та шкідливості комплексу шкідливих організмів, особливо в початковий період росту і розвитку рослин	Добір кращих попередників з урахуванням фітосанітарного стану кожного поля, структури посівних площ сільськогосподарських культур у сівозміні, впровадження волого- і снергозбсрігаючих технологій обробітку ґрунту та оптимальної системи удобрення відповідно до зональних рекомендацій
Лютий – квітень	Допосівний період	Сажкові хвороби, фузаріозна і гельмінтоспоріозна кореневі гнилі, плямистості листя, пліснявіння насіння	Обов'язкове протруєння насіння зі зволоженням або водною суспензією (10 л води на 1 т насіння) одним з препаратів (табл 1 40)
Березень – квітень	Період сівби	Формування агрофітоценозів з підвищеною стійкістю або витривалістю проти комплексу шкідливих організмів на основі створення оптимальних стартових умов для проростання насіння, появи сходів, росту і розвитку рослин Обмеження шкідливості шведських мух смугастої хлібної блішки, п'явиць, попелиць	Сівба в гранично стисші строки на початку оптимального вссняного періоду
Квітень – травень	Сходи – 3-й листок (I-II стапи)	Смугаста хлібна блішка 30-50 екз /м^2, шведська муха – 30-50 екз на 100 помахів сачком, п'явиці – 10-15 жуків/м^2	Обприскування крайових смуг завширшки до 100 м або всього посіву одним з препаратів (табл 1 46)
Травень червень	Кущення (III стап)	Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни (10-50 шт /м^2)	При засміченні посівів двосім'ядольними однорічними та багаторічними бур'янами один із гербіцидів (табл 1 42)
Травень червень	Кущення (III стап)	Захист посівів від клопа шкідливої черепашки(1-2 екз /м^2)	Обприскування одним із препаратів(табл 1 46)
Травень – червень	Вихід у трубку (IV-VII стапи)	Захист посівів від личинок п'явиць (0,5 1,0 екз /стебло)	Обприскування крайових смуг або вибіркове обприскування посівів в осередках шкідника тими ж інсектицидами, що й в період сходів

Закінчення табл 1.47

1	2	3	4
Травень - червень	Вихід у трубку (IV-VI I етапи)	Борошниста роса (понад 1% уражених рослин за вологості повітря 95-100% і температури 14 17°С), іржасті хвороби (за ураження понад 1% рослин при вологості повітря 95-100%, тривалих і частих росах, дощовій погоді та температурі для бурої і стеблової іржі 18-25°С, жовтої – 11-13°С), септоріозу (за ураження понад 5% рослин, частих дощів, високої вологості повітря і температури 20-25°С)	Обприскування посівів одним із фунгіцидів (табл 1 43)
Червень	Колосіння (VIII етап)	При ураженні рослин борошнистою росою, септоріозом і сприятливих для їх розвитку погодних умовах	Обприскування посівів одним із фунгіцидів, рекомендованих для обробки у фазу виходу в трубку
Червень	Колосіння-цвітіння (VII-IX етап)	Фузаріоз колосу за теплої, вологої, з частими дощами і тривалими росами погоди та ймовірного очікування його розвитку	Обприскування посівів одним із фунгіцидів (табл 1 43)
Червень-липень	Цвітіння формування зерна (IX-X етап)	Захист посівів від злакових попелиць (15-25 екз /стебло), личинок клопа черепашки (понад 2 екз /м^2 на насіннєвих та посівах твердої пшениці, і 4-6 екз /м^2 на посівах м'якої пшениці)	Обприскування одним з інсектицидів (табл 1 46)
Липень серпень	Повна стиглість зерна (XII етап)	Зниження чисельності шкідників і розвитку хвороб у посівах, обмеження втрат урожаю і збереження якості зерна в буртах на токах і в зерносховищах	Вчасне збирання врожаю з негайним лущенням стерні Першочергове і в стислі строки збирання прямим комбайнуванням урожаю сильних і цінних сортів пшениці, насіннєвих посівів
Липень - серпень	Післязбиральний період	Збереження якості зерна за створення несприятливих умов для перезараження і посилення ураженості зібраного врожаю фузаріозом, пліснявінням і бактеріальними хворобами	Очищення та просушування зерна в буртах на токах і в зерносховищах до вологості не вище 14%, розміщення його окремими партіями з однаковим ступенем ураженості фузаріозом

На ярій пшениці для прискореного та рівномірного достигання рекомендується за два тижні до збирання за вологості зерна не більше 30% застосовувати гліфоган (3,0 л/га), домінатор (3,0 л/га), космік (3,0 л/га), отаман (3,0 л/га), пілараунд (3,0 л/га), раундап (3,0 л/га), ураган 480 (2,0–3,0 л/га), ураган форте 500 (1,5–2,0 л/га).

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Назвати кращі попередники ярої пшениці.
2. Біологічні особливості ярої пшениці, відмінність її від озимої пшениці.
3. Підготовка ґрунту до сівби.
4. Система удобрення ярої пшениці.
5. Спосіб сівби, глибина загортання насіння, норма висіву, оптимальні строки сівби ярої пшениці.
6. Догляд за посівами.

ЗАДАЧІ

1.11. Визначити норму висіву ярої пшениці, якщо на 1 га висівають 4 млн. насінин з масою 1000 насінин 45 г. Схожість насіння 95%, чистота 98%.

1.12. Скільки насінин розміщується на 1 м довжини рядка за сівби ярої пшениці з міжряддям 15 см і нормою висіву 200 кг/га? Маса 1000 насінин 45 г, посівна придатність насіння 93%.

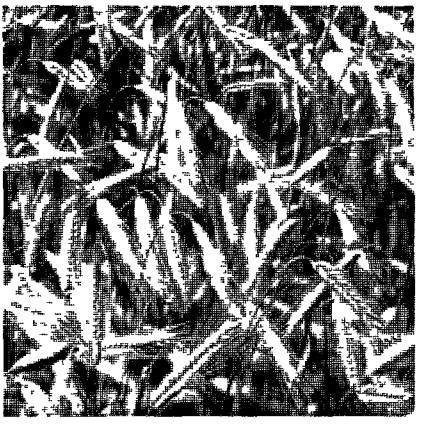
1.13. Біологічна врожайність ярої пшениці 50 ц/га. На 1 м довжини рядка розміщено 38 рослин з продуктивною кущистістю 2,0. Маса 1000 зерен 40 г. Яка середня кількість зерен у колосі?

1.14. Урожайність зерна ярої пшениці 45 ц/га, вологість зерна 20%. Яка врожайність зерна за базисної вологості?

2. ТРИТИКАЛЕ

(пшенжито)

Triticale



ЗНАЧЕННЯ

Тритикале – новий ботанічний рід у родині тонконогових, створений селекціонерами схрещуванням пшениці й жита. Зерно крупне з високим вмістом білка і незамінних амінокислот (лізин, триптофан). Має високу потенціальну врожайність, невимогливе до умов вирощування.

Назва культури походить від з'єднання початку назви пшениці (**Triti**cum) і закінчення латинської назви жита (Se**cale**).

Вміст білка на 1–2% вищий ніж у пшениці, і на 3–4% – ніж у жита. Вміст клейковини як у пшениці і більше (25–38%), але через геном жита якість її (еластичність, розтяжність) нижча. Зерно тритикале за протеїновою поживністю перевищує зерно пшениці на 9,5%, а ячменю і кукурудзи – майже на 40%.

Зерно використовується для випікання хліба, у кондитерській, пивоварній та спиртово-горілчаній промисловості. Це високоякісний компонент у виробництві комбікормів.

Вважається, що зерно тритикале не забезпечує високої якості хлібних виробів через низьку якість клейковини. Проте білий хліб майже такий самий, як і пшеничний із високоякісного борошна, має приємний смак та аромат. Розроблені технології заводської випічки сортів хліба із суміші тритикале і пшениці. Нові сорти забезпечують високу якість хліба.

Кормові сорти тритикале висівають для одержання зеленого корму, силосу, сіна. Солома використовується на корм тваринам, як підстилка для худоби, придисковується в якості органічного добрива.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Тривалий час тритикале було лише цікавим біологічним об'єктом і не мало прямого практичного використання в сільськогосподарському виробництві. Основна причина цього – недостатня його продуктивність. Селекція нової культури розпочалась зовсім недавно, перші сорти ярих та озимих тритикале з'явилися 30 років тому. В 1975 році у кількох областях України був районований сорт Амфідиплоїд 1 кормового призначення (на зелену масу). Це стало початком визнання тритикале як нової самостійної культури у нашій країні. У 1977 р. був районований перший зерновий сорт Амфідиплоїд 206. Зараз створені нові сорти, які відзначаються вищою якістю зерна (табл. 2.1).

Тритикале можна вирощувати в тих регіонах, що й озиму пшеницю і жито. Сорти тритикале мають високу агроекологічну пластичність до різних ґрунтово-кліматичних умов, за зимостійкістю переважають сорти озимої пшениці. Характерна властивість тритикале – висока стійкість проти захворювань та пошкодження шкідниками. Тому це перспективна культура для екологічно чистих технологій. Вирощують тритикале в Україні переважно в Поліссі і Лісостепу. Урожайність зерна 50–60 ц/га і вище, зеленої маси – 400–500 ц/га.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Насіння починає проростати за температури ґрунту 1–3°С. За морозостійкістю тритикале займає проміжне місце між озимою пшеницею та житом, переносить зниження температури на глибині залягання вузла кущіння до мінус 18–20°С. Навіть кращі зимостійкі форми тритикале за критичними температурами вимерзання поступаються сортам озимого жита на 2–3°С. За зимостійкістю воно більш близьке до озимої пшениці.

Рослини більш стійкі проти льодової кірки, відлиг, навесні швидше і краще, ніж пшениця, відростають.

■ **Вимоги до вологи.** Тритикале має добре розвинену кореневу систему, тому посухостійкість його значно вища, ніж озимої пшениці. Тритикале забезпечує кращі сходи за недостатніх запасів вологи під час сівби. Проте потреба тритикале у воді вища ніж

жита. Коефіцієнт транспірації також вищий порівняно з житом. Але тривалі опади можуть викликати вилягання. Дощова погода під час колосіння та цвітіння сприяє ураженню септоріозом. Погано переносить посуху у період інтенсивного росту вегетативної маси – у фазі виходу в трубку та під час формування і наливання зерна.

■ **Вимоги до грунту.** Тритикале за своїми вимогами до ґрунтів займає проміжне положення між пшеницею і житом. Найвища урожайність його на ґрунтах із середнім і вищим бонітуванням. Тритикале вимогливіше до ґрунту, ніж жито і менш вимогливе порівняно з пшеницею. На піщаних, супіщаних і суглинкових ґрунтах росте добре. Потенціальна врожайність на родючих ґрунтах вища за жито і менша, ніж у пшениці.

Сприятлива реакція ґрунтового розчину для тритикале нейтральна або слабокисла (pH 5,5–7,0).

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Тритикале, як і жито, потребує попередників, що рано звільняють поле і дають можливість якісно підготовити ґрунт для своєчасної сівби. Важливо, щоб попередники не сприяли розвитку прикореневих хвороб. Тритикале менш вимогливе до попередників, ніж озима пшениця. У районах достатнього зволоження **західного Лісостепу** його ***кращими попередниками*** є *багаторічні бобові трави, однорічні трави, зернобобові культури, картопля, ріпак.* До ***гірших попередників*** належать *зернові культури та кукурудза на силос*. Тритикале після гірших попередників за врожайністю перевищує озиму пшеницю і частково поступається озимому житу.

У Поліссі тритикале розміщують після *багаторічних та однорічних трав, люпину, картоплі, гороху, льону-довгунцю.*

■ **Підготовка ґрунту.** Підготовка ґрунту для вирощування тритикале майже не відрізняється від підготовки його під інші озимі зернові культури. Проводять оранку, плоскорізний і поверхневий обробітки. Тритикале потребує значно менше вологи для проростання насіння, ніж озима пшениця. Тому агрономам варто пам'ятати про цю цінну біологічну властивість при вирішенні питання, що сіяти в роки з недостатнім зволоженням ґрунту у вересні.

Передпосівна підготовка ґрунту під тритикале подібна до інших озимих зернових культур. До висівання тритикале ґрунт утримують у чистому від бур'янів стані. Перед сівбою культивують на глибину загортання насіння з одночасним боронуванням важкими боронами. Замість передпосівної культивації за допомогою КПС-4 ґрунт бажано обробляти комбінованими знаряддями типу Європак, Компактор та ін. Тритикале дуже вимогливе до якості ущільненого насіннєвого ложа.

■ **Підготовка насіння, сорти.** Для сівби використовують високоякісне насіння зі схожістю не менше 87%. Воно має бути добре виповненим, ваговитим. Маса 1000 насінин не нижча 40–45 г.

Зернові сорти тритикале не уражаються твердою сажкою і практично стійкі проти летючої. Проти інших хвороб (септоріоз проростків, фузаріоз, снігова пліснява) насіння завчасно протруюють одним з препаратів, рекомендованих для озимої пшениці, що захищають від цих хвороб.

В Україні зареєстровані такі сорти тритикале (табл. 2.1).

■ **Система удобрення.** Удобрюють цю культуру переважно мінеральними добривами, а органічні застосовують під попередник. Мінеральні добрива значно підвищують урожайність та якість зерна. Під їхнім впливом збільшується вміст у зерні всіх амінокислот, у тому числі незамінимих, що є важливим у зростанні харчової цінності зерна тритикале і продуктів його переробки. На родючих ґрунтах і після кращих попередників під тритикале рекомендують вносити повне мінеральне добриво – $N_{60-90}P_{60}K_{60}$, а після гірших попередників та на менш родючих ґрунтах – $N_{90-120}P_{90}K_{90}$. Фосфорно-калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні для підживлення на II-III; IV і VIII етапах органогенезу.

СІВБА

■ **Спосіб сівби.** Сіють переважно звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см. Вузькорядний спосіб сівби має перевагу в тому, що рівномірніше розміщує насіння в рядку і на площі. Нові сівалки Містраль, СПУ-6Д формують міжряддя на 12 см.

Таблиця 2.1 – Сорти тритикале

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона вирощування	Група стиглості	Напрямок використання
озиме тритикале				
АДМ 11	2000	Л	сс	зерн
АДМ 4	1994	СЛП	сс	зерн
АДМ 5	1993	С	сс	зерн
АДМ 8	1998	П	сс	зерн
АДП 2	1996	ЛП	сс	зерн
Амфідиплоїд 15	1999	Л	сс	зерн
Амфідиплоїд 42	1996	СЛ	сс	зерн
Амфідиплоїд 52	2000	ЛП	сс	зерн
Амфідиплоїд 256	2001	СЛП	сс	зерн
Зеніт одеський	1995	СЛП	ср	зерн
Київське раннє	1998	П	рс	зерн
Краснодарське зернокормове	1991	П	ср	зерн
Ладне	2002	ЛП	сс	зерн
Поліський 7	2002	Л	сс	зерн
Регіон	2003	ЛП	сс	зерн
Сувенір	2002	Л	сс	зерн
яре тритикале				
Аіст Харківський	1995	ЛП	сс	зерн
Арсенал	2002	П	сс	зерн
Вікторія	2003	П	сс	зерн
Жайворонок харківський	2002	Л	рс	зерн
Крупільський	2001	П	сс	зерн
Хлібодар харківський	2003	ЛП	сс	зерн

■ **Глибина сівби.** Насіння цієї культури крупніше за розміром, ніж в озимої пшениці та жита. Тому оптимальна глибина сівби тритикале глибша, ніж у інших зернових культур першої групи (табл.2.2).

На важких ґрунтах його загортають на 1–2 см мілкіше, на легких і при підсиханні посівного шару – на 1–2 см глибше. На площах з низькою культурою землеробства глибину сівби тритикале збільшують до 4–6 см.

■ **Норма висіву.** Норма висіву насіння після кращих попередників і в умовах достатнього зволоження становить 3,5–4,5 млн/га, а після гірших попередників – 5,0–5,5 млн/га. На Поліссі оптимальна норма висіву становить 5,0 млн/га схожих насінин.

Таблиця 2.2 – Оптимальна глибина сівби для зернових культур, що вирощуються за інтенсивною технологією

Культура	Оптимальна глибина сівби за сприятливих умов, см
Озима пшениця	2 – 4
Озиме жито	2 – 3
Тритикале	3 – 4
Озимий ячмінь	2 – 4
Ярий ячмінь	2 – 4
Яра пшениця	2 – 4
Овес	3 – 4

На родючих, удобрених і чистих від бурянів ґрунтах рекомендовані норми висіву зменшують на 10%, а на бідних, з поганими фізичними властивостями, а також при запізненні з сівбою норму висіву збільшують на 10–15%.

Необхідно зазначити, що технології вирощування цієї зовсім юної культури серед зернових постійно удосконалюються. З виведенням сортів, що характеризуються добрими хлібопекарськими якостями зерна, прогнозується розширення посівних площ у Європі.

■ **Строк сівби.** Більшість районованих сортів тритикале рекомендується висівати у середині оптимальних строків сівби озимої пшениці. При надто ранніх строках сівби у рослин утворюється надмірно розвинута вегетативна маса, що призводить у зимовий період до ураження *сніговою пліснявою та випрівання*.

Найкращі умови для розвитку тритикале складаються, якщо від сівби до припинення осінньої вегетації сума ефективних середньодобових температур (вище +5°С) становить приблизно 500°С, а тривалість осіннього періоду 50–60 днів.

У зоні Полісся кращим строком сівби є друга декада вересня, у зоні Лісостепу – період з 5 по 25 вересня. В умовах Лісостепу Західної України оптимальні строки сівби припадають на 10–25 вересня, а допустимі – до 5 жовтня. Пізніше сіють при вирощуванні тритикале за інтенсивними технологіями.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Зразу після сівби, в умовах нестачі вологи, проводять коткування для покращення умов проростання і підвищення польової схожості. Для захисту від бур'янів, хвороб, шкідників, запобігання вилягання застосовують агротехнічні і хімічні методи.

■ **Боротьба з бур'янами.** Для боротьби з бур'янами придатні ті ж гербіциди, що й на посівах пшениці та жита. Остаточне рішення про внесення того чи іншого препарату потрібно приймати на підставі переліку культур на упаковці, тарі чи інструкції до них.

■ **Захист від хвороб.** Використовують препарати для протруєння насіння і обприскування вегетуючих рослин згідно "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні".

■ **Боротьба зі шкідниками.** Для знищення шкідників використовуються переважно ті ж препарати, що й на посівах пшениці, з врахуванням переліку культур на упаковці, тарі чи інструкції до них.

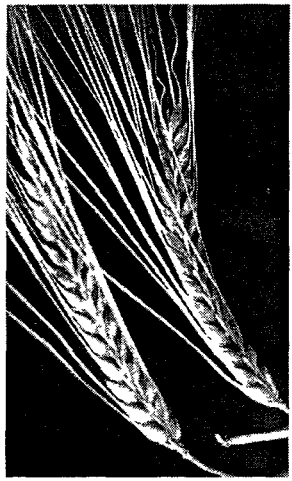
■ **Захист від вилягання.** Використовують хлормекватхлорид або терпал С у фазі виходу в трубку (код (31–37).

■ **Збирання врожаю.** Особливості збирання тритикале подібні до жита. Зерно щільно сидить у колоскових лусках і при достиганні не осипається. Щоб не пошкодити крупне зерно тритикале під час обмолоту, оберти барабана зменшують до 600 в хвилину, збільшують зазор між барабаном і підбарабанням. Зерно тритикале важче вимолочується, ніж зерно пшениці.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Біологічні особливості тритикале, порівняння їх з озимою пшеницею.
2. Технологія вирощування тритикале.
3. Особливості сівби тритикале.
4. Глибина сівби тритикале.
5. Догляд за посівами.

3. ЯРИЙ ЯЧМІНЬ



Hordeum sativum Jessen підвид distichum

ЗНАЧЕННЯ

Ярий ячмінь – цінна *продовольча, кормова і технічна культура*. Із зерна скловидного і крупнозерного дворядного ячменю виготовляють перлову і ячмінну крупи. Кілька років тому вчені виявили в білку ячменю такі речовини, як тригліцерид і токотриенол, здатні значно знижувати рівень холестерину в крові. Ячмінне борошно добавляють (10–15%) при випіканні житнього і пшеничного хліба. Через низьку якість клейковини хліб з чистого ячмінного борошна малооб'ємний, слабопористий, швидко черствіє. Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду.

Найбільше ячмінь використовують на зернофуражні цілі. В 1 кг зерна міститься 1,2 кормові одиниці і 100 г перетравного протеїну. Зерно ячменю – високопоживний дієтичний корм з високим вмістом енергії для більшості тварин. Широко використовується для відгодівлі свиней. Сало при цьому отримують щільне, зернистої будови, приємне на смак. До складу комбікормів включають 30–50% подрібненого ячменю, при беконній відгодівлі свиней – 60–70% ячменю у складі комбікорму. Зерно ячменю містить багато білку (9–12%), вуглеводів (70–75%). Вміст пентазонів 7–11%, сахарози – 1,7–2%, клітковини – 3,8–5,5%, жиру – 1,6–2,0%, золи – 2–3%. Є також ферменти, вітаміни (групи B, D, E, каротин). Протеїн ячменю помірної розчинності і задовільного амінокислотного складу (в 1 кг зерна міститься 5,5 г лізину, 1,7 г триптофану, 2 г метіоніну, 1,9 г цистину). Кормові властивості ячменю значно кращі, ніж пшениці. Якщо для нормальної годівлі тварин у білку ячменю не вистачає 20% лізину, то в білку пшениці – 43%.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Ячмінь належить до числа найдавніших рослин земної кулі. Розкопки показують, що він поряд з пшеницею був відомий ще в кам'яному віці. Початком окультурення ячменю вважається X і навіть XV тисячоліття до нашої ери. Найдавніші знахідки ячменю виявлено на території Туреччини, Іраку, Ірану. З доісторичних часів його вирощували в Греції, Італії, Китаї. В Європу ячмінь поширився з Малої Азії у IV–III тисячоліттях до н.е. У той же період, а можливо і раніше, ячмінь почали вирощувати на території сучасної України. У країнах Америки ячмінь молода культура, яку завезли переселенці з Європи у XVI–XVIII століттях.

У світовому рослинництві ячмінь посідає важливе місце. Посівна площа його у 1993–1995 рр. становила 71,6 млн. га, або 10,4% від посівних площ, зайнятих зерновими культурами. Валовий збір у ці роки сягав 158 млн. т, а середня світова врожайність у 1995 році була невисокою – 21,4 ц/га. Дані за 1997 рік подані у табл. 3.1. У 2004 році було зібрано 153 млн. т зерна.

Найвищі врожаї зерна збирають у Бельгії (68,1 ц/га), Данії (54 ц/га), Франції (59,9 ц/га), Німеччині (58,9 ц/га), Англії (57,6 ц/га), тоді як в Казахстані одержують тільки 8,2 ц/га, Росії – 16,6 ц/га.

Найбільше вирощують ячменю в Україні (42% від площі зернових), Білорусі (48,5%), Німеччині (33%), Росії (29%), Казахстані (29%), Туреччині (25%), Канаді (22%). За посівними площами ячменю перевагу має Росія – 16 млн.га. Багато сіють у Казахстані – 6 млн.га, Україні – 5 млн.га, Іспанії – 3,6 млн.га, Туреччині – 3,4 млн.га (дані за 1994 р.)

Частка країн у світовому виробництві зерна ячменю наступна: Росія – 15%, Україна – 8,2%, Канада – 7,9%, Німеччина – 7%, США – 5,2%, Франція – 5,1% (дані за 1993–1995 рр.). У 1997 р. в Росії зібрали 21 млн.т, у Франції – 10 млн.т, Канаді і Німеччині – 13 млн. т, Іспанії – 9 млн.т, Англії – 8 млн.т, Україні – 7,4 млн.т. (табл. 3.1).

За даними ФАО, 42–48% щорічних валових зборів ячменю використовується на промислову переробку (в т. ч. на комбікорм), 6–8% – на виробництво пива, 15% – на харчові і 16% безпосередньо на кормові цілі.

Таблиця 3.1 – Посівні площі, урожайність, виробництво зерна ячменю у світі та окремих країнах, 1997 р.

Країна	Площа посіву, млн.га	Урожайність, ц/га	Виробництво зерна, млн.т.
У світі, всього	64,7	23,9	155,0
Україна	**3,70**	19,9	**7,41**
Австралія	**3,50**	18,6	6,40
Білорусія	0,89	26,7	2,36
Бельгія	0,06	**68,1**	0,43
Болгарія	0,29	27,8	0,81
Велика Британія	1,36	**57,6**	**7,83**
Данія	0,72	**54,0**	3,89
Індія	0,76	18,9	1,44
Ірландія	0,19	**57,3**	1,09
Іспанія	**3,71**	23,2	**8,59**
Італія	0,36	33,1	1,18
Казахстан	3,18	8,2	2,58
Канада	**4,70**	28,8	**13,50**
Китай	1,60	25,0	4,00
Марокко	2,00	6,6	1,30
Нідерланди	0,04	**64,2**	0,27
Німеччина	2,27	**58,9**	**13,4**
Польща	1,24	31,1	3,87
Росія	**12,50**	16,6	**20,80**
Румунія	0,62	30,5	1,89
Сирія	1,57	6,3	0,98
США	2,60	31,4	**8,15**
Туреччина	**3,70**	22,2	**8,20**
Угорщина	0,37	35,9	1,33
Фінляндія	0,59	34,0	2,00
Франція	1,69	**59,9**	**10,10**
Швеція	0,48	43,7	2,09

Таблиця 3.2 – Площа посіву, врожайність і виробництво зерна ячменю ярого та озимого в Україні

Рік	Площа посіву, тис.га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис.т
1913	5845,5	9,30	5441,4
1940	4100,4	14,10	5788,9
1950	2756,5	7,80	2158,7
1955	2414,2	17,10	4137,3
1965	2789,1	17,20	4784,9
1970	3369,6	23,90	8060,2
1975	3993,5	18,40	7333,3
1980	3474,2	19,90	6910,2
1985	3142,0	24,70	7763,1
1990	2712,0	**33,60**	9169,0
1991	3190,0	25,2	8047,0
1992	3451,0	29,3	10106,0
1993	3965,6	31,7	**12574,2**
1994	**5092,1**	28,5	**14508,7**
1995	4413,0	21,8	9543,0
1996	3425,0	16,7	5725,0
1997	3704,0	19,9	7407,4
1998	3561,6	16,5	5869,5
1999	3186,8	18,1	5540,5
2000	3689,0	18,6	6872,0
2001	3921,0	26,0	10186,0
2002	4153,0	24,9	10364,0
2003	4600,0	14,9	6833,0
2004	4510,0	24,5	11100,0
2005*	4200,0	21,3	8812,0

* – 2005 р. – прогноз

Якщо у світовому виробництві зерна ячмінь посідає четверте місце після пшениці, рису та кукурудзи, то в Україні ця культура є другою зерновою культурою після пшениці. В окремі роки посівна площа становить понад 5,0 млн. га. Його вирощують в усіх грунтово-кліматичних зонах, особливо в Степу та Лісостепу.

Серед ярих хлібів першої групи ярий ячмінь забезпечує найвищі і стабільні врожаї. В 1995 році урожайність ячменю в Україні становила 21,8 ц/га, хоч в окремих господарствах його врожайність досягає 50–60 ц/га і вище. Рекордний врожай в Україні зібрано в 1994 році – 14,5 млн.т, а найвища врожайність зафіксована в 1990 році – 33,6 ц/га (табл. 3.2).

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Ярий ячмінь – невимоглива до тепла рослина. Мінімальна температура проростання насіння 1–2°С, оптимальна – 15–20°С. Сходи витримують приморозки -3–4°С, а іноді й до -6°С. Біологічний мінімум для з'явлення сходів 4–5°С. Мінімальна температура для формування генеративних органів 10–12°С. Для швидкого розвитку кореневої системи, кущіння і формування колоса (від з'явлення сходів до виходу в трубку) необхідна помірна температура в межах 12–20°С. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин у період вегетації 18°С.

Ячмінь характеризується найвищою, серед ярих зернових першої групи, стійкістю проти високої температури (запалу), легко витримуючи підвищення її до 38–40°С. За такої температури продихи ячменю не паралізуються впродовж 25–35 год., тоді як у ярої пшениці вже через 10–17, а у вівса – навіть через 5 год., настає їх параліч. Саме тому посіви ярого ячменю поширені у південних регіонах України.

■ **Вимоги до вологи.** Ярий ячмінь серед хлібів першої групи найбільш посухостійкий і відзначається високопродуктивною витратою вологи на створення одиниці органічної речовини. Проте на початку вегетації в ячменю недостатньо розвинена коренева система і рослини погано переносять весняні посухи. Тому запізнення з сівбою може спричинити недружне з'явлення сходів і сповільнення розвитку рослин на пізніших фазах росту. Під час виходу в трубку, колосін-

ня, цвітіння і початку формування зерна ярий ячмінь вимогливий до вологи, але надлишок опадів за високих температур на багатих на поживні речовини ґрунтах викликає надмірне кущіння, інтенсивне наростання біомаси, що спричинює вилягання. Ячмінь має високу повітряну посухостійкість, порівняно з пшеницею та вівсом, і більшу стійкість до високих температур і запалів. Вищі урожаї формуються на ґрунтах з високою водоутримуючою здатністю, нижчі – на ґрунтах, що погано зв'язують вологу.

Серед зернових культур це найбільш скоростигла культура, деякі сорти ячменю достигають за 75 днів, що сприяє його проникненню навіть у північні регіони.

■ **Вимоги до ґрунту.** Ярий ячмінь має слаборозвинену кореневу систему, тому краще росте на родючих, добре забезпечених поживними легкодоступними речовинами ґрунтах. Урожайність його різко знижується на заболочених ґрунтах, недостатньо розпушених, з близьким заляганням ґрунтових вод. Разом з тим погано росте на легких піщаних ґрунтах, дуже пригнічується на кислих торфовищах (при pH < 6), а в умовах надмірно кислої реакції ґрунтового розчину (pH 3,5) сходи не з'являються. При pH < 4,5 частина рослин гине після сходів. На кислих ґрунтах навіть за високого рівня удобрення рослина не здатна засвоїти елементи живлення з грунту. Оптимальне pH ґрунту для ячменю – 6,0–7,3.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники**. Ярий ячмінь внаслідок недостатнього розвитку кореневої системи, короткого вегетаційного періоду, підвищених вимог до структури ґрунту, *є найбільш вимогливий серед зернових до попередника*. У комплексі агротехнічних заходів, які забезпечують оптимальні умови для розвитку ячменю при інтенсивній технології вирощування, висівати його слід на родючих, чистих від бур'янів ґрунтах.

У зоні ***Степу*** основним критерієм цінності попередника є запаси вологи, які залишаються в ґрунті. Найбільший урожай ячменю одержують при розміщенні ячменю після кукурудзи, пшениці, вівса. Менший урожай формується при сівбі ячменю після цукрового буряка, соняшника, які дуже висушують ґрунт. Лише в роки з ве-

ликими запасами вологи в ґрунті не спостерігається негативного впливу цукрового буряка на врожай та якість зерна ячменю.

У ***Лісостепу*** високу якість і врожайність має *кормове і продовольче* зерно ячменю при розміщенні його після *багаторічних бобових трав, зернових бобових культур, ріпаку та однорічних трав*. Проте ця група культур є також найкращими попередниками для озимих зернових. Тому за наявності у сівозміні озимих зернових, для ярого ячменю найкращими попередниками є ***просапні культури*** (цукровий буряк, картопля, кукурудза), під які вносять органічні та мінеральні добрива. Міжрядний обробіток сприяє очищенню поля від бур'янів і нагромадженню в ґрунті легкозасвоюваних поживних речовин. Крім того, після просапних культур не ущільнюється ґрунт (ячмінь погано переносить щільні ґрунти, що запливають, у нього жовкне листя, засихають верхівки, сповільнюється розвиток біомаси). Розміщенням озимих зернових після багаторічних бобових трав, зернобобових культур, однорічних трав, ріпаку та ін., а ярих зернових після просапних культур, створюються найкращі умови росту для більшості культур сівозміни.

В останні роки, внаслідок зменшення норм внесення органічних та мінеральних добрив під просапні культури, їх цінність для ярого ячменю знизилась. Тому для одержання високих урожаїв необхідно підвищувати норми мінеральних добрив безпосередньо під ячмінь.

У випадку сильного насичення сівозміни зерновими культурами допускається на родючих ґрунтах вирощування ярого ячменю після озимої пшениці, але тільки з використанням сидератів і проміжних культур як фітосанітарів. Інакше таке розміщення буде економічно проблемним, оскільки вимагатиме великих затрат на агрохімікати.

Не рекомендується сіяти ярий ячмінь після озимого ячменю і вівса, в першу чергу через фітосанітарні причини. Між озимим і ярим ячменем необхідно дотримуватися також просторової ізоляції, оскільки озимий ячмінь є небезпечним джерелом збудників хвороб ярого ячменю – борошнистої роси, жовтої іржі та ін.

*У **Поліссі*** ярий ячмінь розміщують після *картоплі, люпину, кукурудзи*. Гіршими попередниками є озимі зернові.

Ячмінь відносно скоростиглий та низькорослий, тому це одна з найкращих покривних культур для підсіву багаторічних трав.

■ **Підготовка ґрунту.** Ярий ячмінь належить до рослин з підвищеними вимогами до обробітку ґрунту. Ґрунт для нього має бути нещільним, чистим від бур'янів. На щільних ґрунтах погано розвивається коренева система ячменю, жовкне листя, що знижує продуктивність рослин.

Ячмінь дуже добре реагує на зяблеву оранку після всіх попередників. При розміщенні його після зернових культур чи однорічних трав є можливість провести лущення стерні. На полях, засмічених однорічними бур'янами, вистачає одного лущення дисковими лущильниками (ЛДГ-10; ЛДГ-15) на глибину 6–8 см. У випадку сильного забур'янення через 2–3 тижні проводять повторне лущення на глибину 10–12 см дисковими боронами (БДТ-7). Лущення можна з успіхом замінити внесенням універсальних гербіцидів (раундап, гліфоган та ін.) після відростання бур'янів. Особливо ефективні ці препарати у боротьбі з багаторічними бур'янами (пирій, осот).

Якщо попередник кукурудза, поле дискують важкими боронами БДТ-7 і проводять зяблеву оранку. Глибина оранки на полях, де проведено 1–2 лущення, становить 20–22 см. За наявності осоту глибину оранки збільшують до 25–27 см. Оптимальні строки зяблевої оранки коливаються в межах другої половини вересня – першої або другої декади жовтня.

На важких та перезволожених ґрунтах до чи після оранки на зяб рекомендується глибоке чизелювання або щілювання на 40–50 см.

При розміщенні ярого ячменю після цукрових буряків чи картоплі, відразу після їх збирання площу орють на глибину 20–22 см. На легких за механічним складом ґрунтах оранку можна замінити поверхневим обробітком, особливо після картоплі. У зоні **Степу**, за даними багатьох досліджень, оранка, плоскорізний чи поверхневий обробіток майже рівноцінні за впливом на формування врожаю ячменю, як після просапних культур, так і після інших попередників. У зоні ***Лісостепу*** з нестійким зволоженням має перевагу безполицеве розпушування ґрунту, а в зволоженій *західній частині регіону* більш доцільна оранка, в першу чергу як ефективний захід у боротьбі з бур'янами. Заміна звичайно рекомендованого обробітку на 20–22 см, мілким на 12–14 см, не забезпечує сталих позитивних наслідків і здебільшого себе не виправдовує.

Проте в жодному разі не слід допускати проведення весноорanки! Це призводить до втрати вологи, запізнення зі строками сівби а, отже, до зменшення врожайності та зростання собівартості зерна. Якщо лишилося поле до весни необробленим, доцільніше з економічної точки зору провести пряму сівбу спеціальними сівалками.

■ **Передпосівний обробіток ґрунту** під ранні ярі зернові розпочинається при фізичному його достиганні. Рано навесні, як тільки ґрунт перестає мазатися, на полях, які швидко пересихають, з метою закриття вологи слід провести боронування і шлейфування зябу впоперек оранки. Площі, які будуть засівати в першу чергу, зразу ж культивують і готують до сівби без попереднього закриття вологи шляхом боронування.

Передпосівний обробіток ґрунту повинен бути виконаний на глибину загортання насіння.

Різноманітність грунтово-кліматичних умов, ступінь окультурення ґрунту, його фізичний стан потребують диференційованого підходу до обробітку в передпосівний період. Ярий ячмінь дуже негативно реагує на переущільнення і перезволоження ґрунту та нестачу в ньому кисню. Вибір оптимального стану вологості ґрунту для ярого ячменю особливо важливий. Тому *на перезволожених ґрунтах з важким механічним складом в умовах затяжної прохолодної весни* для покращення аерації, прискорення прогрівання та активізації мікробіологічних процесів необхідне глибоке розпушування (8–12 см) з наступним доведенням ґрунту до посівного стану. Якщо на зяб виорано плугами, застосовують культиватори типу КПС-4; на плоскорізному зябу – використовують голчасті борони (БИГ-3; БМШ-15) або лущильники з плоскими дисками (ЛДГ-10А). Для остаточного доведення ґрунту до посівного стану найкраще використати комбіновані агрегати типу комбінатор ЛК-4, Європак та ін.

У зоні Степу проведення передпосівної культивації через 4–5 днів після ранньовесняного боронування призводить до великих втрат вологи, що зменшує польову схожість і врожайність зерна. Тому сіють у цій зоні зразу вслід за закриттям вологи, не допускаючи пересихання верхнього шару ґрунту.

На легких ґрунтах за відсутності опадів головним за передпосівної підготовки ґрунту є збереження і нагромадження вологи,

добре розпушення ґрунту. Цього можна досягти шляхом мінімального обробітку.

На полях, чистих від післязбиральних решток, можна використати дуже простий агрегат із послідовно з'єднаних важких, середніх та легких борін. На гірше вирівняних площах необхідно застосовувати голчасті борони в агрегаті з котками та зубовими боронами. При використанні культиваторів типу КПС-4 обов'язково коткують ріллю. Найкращу якість підготовки ґрунту до сівби дає використання сільськогосподарських машин класу "Компактор", ЛК-4 чи "Європак".

У всіх зонах за високої вологості ґрунту на передпосівній підготовці його не допускається використання енергонасичених колісних тракторів класу Т-150К і особливо К-700.

Передпосівний обробіток ґрунту виконується впоперек до напрямку сівби або під кутом до неї. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою не повинен перевищувати 0,5–1 год.

■ **Підготовка насіння, сорти.** Сіють ячмінь кондиційним насінням високих репродукцій. При вирощуванні за інтенсивною технологією використовують насіння з масою 1000 зерен 40–50 г, силою росту не менше 80%.

Однорідне та вирівняне за розміром насіння забезпечує одержання дружних сходів та рівновеликий розвиток рослин впродовж вегетації. Висока маса 1000 насінин забезпечує надійний запас поживних речовин при проростанні та ефективний біологічний розвиток рослин.

Від якості підготовки насіння значною мірою залежать урожайні властивості культури. Особливу увагу цьому питанню приділяє компанія "Райз". Все насіння проходить тут складний шлях доведення до посівних кондицій на очисних машинах фірми "Кімбрія" (рис. 3.1). Такі комплекси розміщені в Кіровоградській (Ульянівка), Тернопільській (Ягільниця), Сумській (Підліснівка) областях.

Якщо джерелом захворювання ячменю є насіння, його обов'язково протруюють. *Протруювання насіння є найбільш дешевим, ефективним і обов'язковим заходом захисту рослин.* Для протруювання насіння ячменю застосовують зареєстровані в Україні препарати (табл. 3.3). Байтан універсал, крім вказаних хвороб у табл. 3.3, на початкових фазах захищає ще від смугастої плямистості листків, іржі, тифульозної гнилі, облямованої плямистості.

Таблиця 3.3 – Препарати для протруювання насіння ячменю ярого та озимого і спектр їх дії

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма витрати на 1 т, кг	Летюча сажка	Тверда сажка	Борошниста роса	Сітчаста плямистість	Плісняві насіння	Септоріоз сходів	Кореневі гнилі	
								фузаріозна	гельмінто-споріозна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Байтан універсал, з. п. (триадименол, 150 г/кг + імазаліл, 25 г/кг + фуберидазол, 20 г/кг), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	2,0	+	+	+	+	+	+	+	+
Бункер, 6% в.с.к. (тебуконазол, 60 г/л), ф. Август, Росія	0,4-0,5	+	+		+			+	+
Віал, 14% в.с.к. (диніконазол-м, 60 г/л + тіабендазол, 80 г/л), ф. Август, Росія	0,4-0,5	+	+		+	+		+	+
Вінцит SC 050, к.с. (флутриафол. 25 г/л + тіабендазол, 25 г/л), ф. Кемінова, Данія	2,0	+	+			+	+	+	+
Вітавакс 200, з.п. (карбоксин, 375 г/кг + тирам, 375 г/кг), ф. Кромптон, Англія	3,0	+	+			+		+	+
Вітавакс 200 фф, в.с.к (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф. Кромптон, Англія	2,5-3,0	+	+			+		+	+
Вітарос, в.с.к. (карбоксин, 198 г/л + тирам, 198 г/л), ф. Август, Росія	2,5-3,0	+	+					+	+
Гравініт, в.с.к. (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф. Агросфера, Україна	2,5-3,0	+	+			+		+	+
Дерозал, к.с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5	+	+			+		+	+
Дивідент 030FS, т.к.с. (дифеноконазол, 30 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	2,0	+	+					+	+
Дивідент Стар 036 FS т.к.с. (дифеноконазол, 30 г/л + ципроконазол 6,25), ф. Синтента, Швейцарія	1,5-2,0	+	+			+		+	+
Дітокс, к. с. (карбендазим, 300 г/л + тирам, 200 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	2,5	+	+					+	+
КінтоДуо, к.с. (тритиконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	2,0-2,5	+	+		+	+	+	+	+
Колфуго Супер, в. с. (карбендазим, 200 г/л), ф. Агро-Кемі, Угорщина	3,0	+	+					+	+
Колфуго Дуплет, к. с (карбендазим, 200 г/л + карбоксин, 170 г/л), ф. Агро-Кемі, Угорщина	2,0	+	+			+		+	+

Закінчення табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кольчуга, 6% т.к.с. (тебуконазол, 60 г/), ф. Агросфера, Україна	0,4-0,5	+	+					+	+
Лоспел, в.м.е. (тетраконазол, 125 г/л), ф. Аріста, Японія	1,2	+	+				+	+	+
Преміс, 2,5% т.к.с (тритиконазол), ф. Штефес, Німеччина	1,5-2,0	+	+					+	+
Раксил, т. к. с. (тебуконазол, 60 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5	+	+				+	+	+
Раксил Екстра, т.к.с (тебуконазол, 15 г/л + тирам, 500 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	2,0	+			+			+	+
Реал 200, т.к.с. (тритиконазол, 200 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	0,2	+	+		+			+	+
Росток, 50% к.с. (карбоксин, 400 г/л + триадименол, 97 г/л + тебуконазол, 3 г/л), ф. Презенс, Україна	1,0	+	+					+	+
Рубіж, 40% к.е. (диметоат, 400 г/л), ф. Транс Оіл, Україна	2,0	шкідники							
Сарфун Т, з.п. (карбендазим, 200 г/кг + тирам, 450 г/кг), ф. Органіка, Польща	2,0-3,0	+	+			+		+	+
Сенсей, 8% в.с.к. (диніконазол-м, 80 г/л), ф. Август, Росія	0,5	+	+					+	+
Стиракс, 34% в.с.к. (карбоксин, 170 г/л + тирам, 170 г/л), ф. Агрохіминвест, Україна	3,0	+			+			+	+
Сумі-8, з. п. (диніконазол, 20 г/кг), ф. Сумітомо, Японія	1,5-2,0	+	+		+				+
Сумі-8 фло, к. с. (диніконазол-м, 20 г/л), ф. Сумітомо, Японія	1,7	+	+		+			+	+
Термінатор, к. с. (карбендазим. 200 г/л + карбоксин, 170 г/л), ф. Агро-Кемі, Угорщина	2,0	+	+					+	+
ТМТД, 40%. в.с.к. (тирам, 400 г/л), ф. Август, Росія	3,0-4,0		+			+		+	+
Феразим, к. с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Комак Агрохім, Росія	1,5	+	+		+			+	+
Фундазол, з. п. (беноміл, 500 г/кг), ф. Агро-Кемі, Угорщина	2,0-3,0	+	+					+	+
Штефазал, к. с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	1,5	+	+			+		+	+

Знак + - ефективний проти даної хвороби

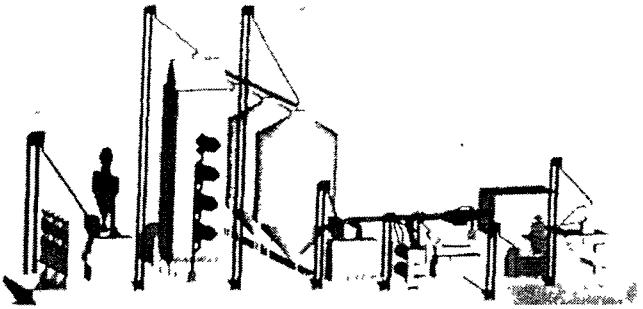


Рис. 3.1. Комплекс для підготовки насіння "Кімбрія"

При виборі препарату для протруювання необхідно враховувати спектр його дії, очікуване ураження хворобами, сортові особливості, погодні умови, реакцію рослин на даний препарат, ціну, його тип (порошок чи рідина) та ін.

Реєстрацію сортів ярого ячменю в Україні наведено в табл. 3.4. До сортів інтенсивного типу належать Роланд, Гонар, Гостинець, Дружба. Сорти напівінтенсивного типу – Стяг, Переможний, Миронівський 86, Прерія. До пластичних сортів відносять Миронівський 92, Фінк, Едем. Сорти Перелом, Престиж найбільш придатні для одержання із зерна крупи.

■ **Система удобрення.** Система удобрення ярого ячменю визначається в першу чергу попередниками. *Він має цінну здатність якнайкраще використовувати післядію органічних і мінеральних добрив, що вносились під попередню культуру.* Якщо ярий ячмінь висівається після добре удобрених просапних культур (цукровий буряк, картопля), під які внесено 40–50 т/га гною і мінеральні добрива в межах $N_{80}P_{80}K_{80}$ – $N_{120}P_{120}K_{120}$, то *безпосередньо під ячмінь добрива не вносять зовсім.* На такому фоні ячмінь при відповідному догляді здатний формувати 40–50 ц/га зерна.

Зрозуміло, що у випадку неповного забезпечення цукрових буряків чи картоплі добривами, ячмінь потребуватиме додаткового внесення макроелементів.

Ячмінь дуже добре реагує на внесення добрив, особливо в умовах достатнього зволоження. Приріст урожаю від мінеральних добрив може досягати 15–20 ц/га. Щоб запобігти виляганню

Таблиця 3.4 – Сорти ярого ячменю

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Адажіо	2003	ЛП	сс	пв
Адапт	1998	С	сс	зерн
Амулет	1999	П	сс	пв
Аскольд	2001	ЛП	сс	пв
Асторія	2002	ЛП	сс	зерн
Бадьорий	1999	ЛП	сс	пв
Баркс	2003	ЛП	ср	пв
Вакула	2003	СЛП	сс	пв
Галактик	2001	СЛП	сс	пв
Галатея	1998	СЛП	ср	зерн
Гама	2000	Л	сс	зерн
Гамбринус	1996	Л	сс	пв
Гетьман	2001	ЛП	сс	пв
Гонар	1995	ЛП	сс	пв
Гостинець	1995	П	сп	зерн
Данута	2003	СЛП	сс	пв
Дерибас	1995	СЛП	сс	цін
Джерело	1999	Л	сс	пв
Дніпровський 257	1996	Л	сс	зерн
Докучаєвський 15	2003	ЛП	сс	пв
Донецький 15	2002	С	ср	цін
Донецький 14	2000	С	сс	цін
Едем	1997	ЛП	сс	пв
Екзотик	1997	С	ср	пв
Ефект	2002	П	сп	зерн
Звершення	1997	ЛП	сс	пв
Зоряний	2000	ЛП	сс	пв
Інарі	2001	П	сс	пв
Карат	1998	П	сс	зерн
Корона	2000	Л	ср	пв
Лотос	2000	ЛП	сс	зерн
Маресі	2000	П	сс	пв
Миронівський 86	1995	Л	ср	пв
Миронівський 92	1996	СЛ	сс	пв
Невада	2001	ЛП	ср	пв
Надія	1998	П	сс	пв
Неофіт	1999	ЛП	сс	зерн

Закінчення табл. 3.4

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Носівський 21	2002	Л	ср	пв
Оболонь	2001	ПЛ	сп	пв
Одеський 151	1994	С	сс	цін
Паллідум 107	1993	СЛП	сс	цін
Пасадена	2003	ЛП	сс	пв
Пеяс	2001	СЛП	сс	пв
Південний	2001	СЛ	ср	пв
Подільський 14	1990	Л	сп	пв
Подолян	1995	П	сп	пв
Прерія	1992	С	сс	цін
Престиж	1995	С	сс	цін
Прима Білорусії	1991	ЛП	сс	пв
Рось	1993	СЛП	ср	пв
Скарлет	2001	СЛП	сс	пв
Скіф	2003	П	сс	пв
Сталкер	1997	С	ср	зерн
Стяг	1997	Л	сс	пв
Султан	2002	СЛП	сс	пв
Табора	2001	СЛП	сс	пв
Терен	1998	ЛП	сс	зерн
Толар	2001	ЛП	сс	пв
Тюрінгія	2000	П	сс	пв
Фенікс	2000	С	сс	зерн
Форум	2000	СЛП	сс	пв
Харківський 112	1996	Л	сс	пв
Цезар	1998	ЛП	сс	пв
Целінкла	2001	СЛП	сс	пв
Чудовий	2002	Л	сс	пв

рослин, потрібно забезпечити правильне співвідношення поживних елементів – азоту, фосфору та калію.

Внесення *фосфору* збільшує кущистість рослин, запобігає виляганню, прискорює достигання, підвищує якість зерна. Норма внесення фосфору коливається в межах від 40 до 100 кг/г д.р.

Внесення *калію* сприяє формуванню більш виповненого зерна, збільшує стійкість рослин до ураження хворобами, підвищується стійкість соломини до вилягання, ячмінь краще витримує посуху. Норма внесення калію коливається від 60 до 120 кг/га д.р.

Повну норму фосфорних і калійних добрив у зоні Степу, Лісостепу, Полісся вносять під основний обробіток ґрунту.

Азотні добрива у зоні **Степу** пропонується вносити одноразово. Переваги роздрібненого внесення азоту у цій зоні не виявлено. У роки з тривалою посухою, особливо в першій половині вегетації, підживлення азотом не приводить до збільшення врожаю зерна ячменю. Азот, що внесений восени, не вимивається на важких зв'язних ґрунтах зони Степу і ефективно використовується рослинами у весняно-літній період вегетації. Азотні добрива у зоні **Лісостепу і Полісся** розпочинають застосовувати під передпосівну культивацію, а пізніше вносять у підживлення на різних фазах росту рослин.

При удобренні ячменю необхідно дотримуватися таких правил:

1). На родючих ґрунтах (чорноземи, темно-сірі та ін.) для одержання 40-50 ц/га зерна ячменю після добрих попередників необхідно вносити $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60.}$

2). На бідніших ґрунтах (дерново-підзолисті, світло-сірі і т.д.) норму добрив збільшують до $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$.

3). При вирощуванні ячменю після гірших чи малоудобрених попередників норму добрив підвищують на 25–30%.

4). Норма добрив для сортів ячменю, схильних до вилягання, не повинна перевищувати $N_{60}P_{60}K_{60}$. Високопродуктивні, чутливі на добрива і стійкі до вилягання сорти забезпечують максимальні врожаї з підвищенням доз добрив до $N_{90}P_{90}K_{90} - N_{120}P_{90}K_{90}$

5). Після добре удобрених органічними і мінеральними добривами просапних культур під ярий ячмінь добрива можна не вносити.

6). На меліорованих торфових землях калію вносять 80–100 кг/га, фосфору 30–50 кг/га д.р. і 15–20 кг/га мідного купоросу. Азот в невеликій кількості (N_{15-20}) вносять тільки на сильно мінералізованих торфовищах.

7). При вирощуванні пивоварного ячменю, а також при підсіві багаторічних бобових трав, дозу азотних добрив зменшують на

25–30%. Вона не повинна перевищувати після удобрених просапних культур N_{30}, а після інших попередників – N_{60}.

8). Дози добрив і строки внесення азоту визначають залежно від родючості ґрунту, попередника, гідротермічних умов року, рівня удобрення та біологічних особливостей сортів.

У зоні Полісся і Лісостепу значно вищий вплив на урожай та якість продукції, порівняно з фосфором і калієм, має азот. Тому допущені помилки при внесені азотних добрив завжди бувають більш істотними. Так, на високих агрофонах, що має місце при розміщенні ярого ячменю після добре удобрених просапних, високі дози азоту, внесені до сівби, викликають інтенсивне кущення, збільшують його тривалість, що спричиняє вилягання рослин, нерівномірне визрівання, підвищує ламкість стебел і колосся.

При недостатньому азотному живленні, навпаки, зменшується інтенсивність кущіння, посилюється редукція потенціально продуктивних пагонів, колосків, знижується фертильність квіток, формується щупле зерно. Все це призводить до зменшення врожайності.

Норма внесення азоту на високому агрофоні має бути в межах 45–60 кг/га д.р. Після малоцінних попередників та на ґрунтах з відносно низькою родючістю зростає до 60–80 кг/га д.р. При цьому на відміну від озимих культур, 50% загальної норми азоту необхідно обов'язково внести до сівби. Найкраще розкинути добрива незадовго до передпосівного обробітку і загорнути їх у верхньому шарі, оскільки азот швидко вимивається у глиб ґрунту. Решту азоту необхідно вносити на IV етапі органогенезу для підвищення озерненості колоса.

Вирощування ячменю на кормові і пивоварні цілі вимагає різного підходу до удобрення азотом.

Кормовий ячмінь при вирощуванні за інтенсивною технологією удобрюють так, щоб досягти максимуму врожайності і вмісту протеїну. В умовах достатнього зволоження, крім передпосівного внесення (N_{30-40}), можна посіви ще два рази підживити. Перше підживлення (N_{30}) у фазі кущіння забезпечує приріст протеїну і збільшує кількість зерен у колосі. Друге підживлення (N_{30}) у фазі колосіння сприяє приросту лізину і росту маси 1000 зерен. Загальну дозу азоту можна збільшити понад 90 кг/га д.р. і довести її до $N_{100-190}$. Такі високі норми можна застосовувати тільки в тому випадку, якщо забезпечується значний приріст зерна, що окупить вартість добрив і

принесе прибуток. При таких суперінтенсивних технологіях повинно бути повне агрохімічне і матеріальне забезпечення, тому що найменше відхилення від технології зведе нанівець всі затрати.

■ **Визначення норм мінеральних добрив на програмований врожай.** Норми добрив на програмований врожай розраховують за формулами або логічними схемами (табл. 3.5).

Рівень програмованої врожайності ярого ячменю становить 70 ц/га. Для визначення виносу поживних речовин урожаєм з ґрунту, необхідно знати вміст їх в продукції. Для цього користуються даними аналізу рослин, або даними з довідників. На засвоєння поживних речовин впливає дуже багато чинників.

Одна і та ж норма добрив часто забезпечує різні за величиною і якістю врожаї. Це зумовлює неоднакові затрати рослинами, навіть одного сорту, поживних речовин на формування одиниці маси врожаю. Із збільшенням урожайності, винос елементів живлення на формування одиниці врожаю зростає.

Масу розрахункового шару ґрунту вираховуємо, виходячи з глибини орного шару (25 см), площі 1 га (10000 м^2) та об'ємної маси метра кубічного ґрунту (1,2 т/м^3).

Звідси М = 10000 м^2 • 0,25 м • 1,2 т/м^3 = 3000 т/га. Знаючи, що в 100 г ґрунту міститься 8 мг азоту (г), знаходимо його кількість у 3000 т/га (М) за формулою:

$$Г = 0,01 \cdot М \cdot г = 0,01 \cdot 3000 \cdot 8 = 240 \text{ кг/га азоту.}$$

Аналогічним чином розраховуємо *вміст у ґрунті* інших елементів. Для спрощення розрахунку використовуємо те, що 1 мг поживної речовини в 100 г ґрунту відповідає 30 кг його на 1 га Цей показник змінюється залежно від товщини одного шару та об'ємної маси.

Коефіцієнт використання того чи іншого елементу з ґрунту; (Кг) показує ту його частину, яка надходить у рослину впродовж вегетації, відносно загальних запасів рухомої форми елементу в орному (розрахунковому, 0,25 м) шарі ґрунту:

$$Кг = а : в,$$

де а – кількість елементу, винесеного врожаєм з неудобреного ґрунту, кг/га;

в – вміст рухомої форми елементу живлення в орному шарі, кг/га.

Таблиця 3.5 – Розрахунок норм добрив для одержання 70 ц/га зерна ярого ячменю

Показник	Символ	Азот, N	Фосфор, P_2O_5	Калій, K_2O
1. Програмована врожайність, ц/га	У	70	70	70
2. Винос елементів живлення для формування 1 ц зерна, кг	в	2,5	1,0	2,0
3. Винос елементів живлення програмованим урожаєм (У•в), кг/га	В	175	70	140
4. Маса розрахункового шару ґрунту, т/га	М	3000	3000	3000
5. Вміст елементів живлення у ґрунті за результатами аналізів, мг на 100 г	г	8	9	10
6. Вміст елементів живлення в розрахунковому шарі ґрунту (Г = 0,01 • М • г), кг/га	Г	240	270	300
7. Коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту	Кг	0,30	0,10	0,10
8. Буде засвоєно урожаєм елементів з ґрунту (Г • Кг), кг/га	К	72	27	ЗО
9. Не вистачає елементів живлення для формування програмованого (70 ц/га) врожаю (В – К), кг/га	д	103	43	110
10. Коефіцієнт використання поживних речовин з мінеральних добрив	Км	0,70	0,40	0,70
11. Потрібно внести поживних речовин з мінеральними добривами (д : Км), кг/га	Д	147	107	157

Коефіцієнт використання рухомих форм поживних речовин з ґрунту залежить від культури, значно змінюється під виливом таких чинників як родючість ґрунту, його кислотність, погодні умови, вид технології тощо. Це ускладнює їх застосування для визначення програмованих норм добрив. Існує закономірність, що чим вищий вміст елемента живлення в ґрунті, тим нижчий коефіцієнт його засвоєння рослинами.

Умовність коефіцієнтів пояснюється також тим, що враховується вміст елементів живлення тільки в орному шарі ґрунту. Ро-

слини ж використовують поживні речовини з глибших горизонтів. Глибина проникнення залежить від типу кореневої системи і може досягати 1 м і глибше.

Таким чином, за схемою розрахунку, викладеною в табл. 5, для одержання 70 ц/га зерна ярого ячменю необхідно внести добрива в нормі $N_{147}P_{107}K_{157}$. Ця схема розрахунку може бути викладена у вигляді такої формули:

$$Д_{азоту} = \frac{У \cdot в - 0{,}01 \cdot М \cdot г \cdot Кг}{Км} = \frac{70 \cdot 2{,}5 - 0{,}01 \cdot 3000 \cdot 8 \cdot 0{,}3}{0{,}70} = 147 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються норми внесення калію і фосфору.

Відсутність коштів на придбання мінеральних добрив і виробництво органіки не дозволяє одержувати високі врожаї ярих зернових культур. Недотримання чергування культур у сівозмінах, розміщення зернових після зернових, що стало поширеним явищем в останні роки, призводить не тільки до різкого зниження продуктивності посівів, а й знижує природну родючість ґрунтів внаслідок втрати гумусу. Тому в господарствах, що залишились практично без тваринництва, та при великому насиченні зернових у структурі посівних площ потрібно шукати альтернативні види добрив. Ними для ярого ячменю можуть стати післяжнивні посіви, удобрення соломою та гичкою цукрових буряків.

■ **Зелене добриво.** Вирощування післяжнивних культур на зелене добриво особливо перспективне у зоні достатнього зволоження. Вони згладжують несприятливий вплив поганого попередника і дають фітосанітарний ефект. Кращі сидерати – бобові, які можуть бути проміжними культурами після збирання однорічних трав, ранніх культур (озимий ячмінь, ріпак) та на площах озимих зернових, що зібрані в липні. Для цього використовують горох, пелюшку, вику, боби, люпин. Вони забезпечують урожайність зеленої маси вище 100 ц/га і збагачують азотом ґрунт, оскільки, маючи здатність до нагромадження цього елемента, не витрачають його на формування зерна.

Ще більший урожай зеленої маси дають швидкоростучі капустяні культури – редька олійна, гірчиця, перко, суріпиця, ріпак. На одному гектарі можна мати понад 200 ц/га зеленої маси, її приорювання поповнює ґрунт органікою, забезпечує фітосанітарну очистку ґрунту і підвищує врожайність. *З допомогою проміжних*

культур на сидеральне добриво можна стерньові попередники піднести із категорії найгірших до категорії задовільних та добрих при відносно невеликих затратах.

Крім того, у випадку потреби зелену масу проміжних посівів можна використати на корм худобі, а ту частину рослин, що залишилася після скошування чи випасання, заробляють як сидерат.

■ **Удобрення соломою.** Розширення площ під зерновими культурами призвело до збільшення виробництва соломи. Раніше вона майже повністю використовувалася як корм. Скорочення поголів'я худоби, перехід до технологій інтенсивної відгодівлі, в раціонах якої немає соломи, або вона становить незначний відсоток, дає можливість широко використовувати солому для інших цілей. Зокрема, одним із вагомих шляхів повернення органіки в ґрунт може стати удобрення соломою.

Солома є енергетичним матеріалом для культурного ґрунтотворення і повинна бути зароблена в ґрунт. Це дає можливість замкнути малий біологічний кругообіг речовин, який був розімкнений при систематичному відчуженні більшої частини біологічної продукції рослин.

Внесення соломи збільшує вміст гумусу, покращує структуру ґрунту, знижує схильність до ерозії, стимулює процес азотфіксації. Вона є джерелом живлення для вільноживучих в ґрунті мікроорганізмів, без яких доступність окремих елементів живлення була б обмежена. Покращується також водний і повітряний режими та вбирна здатність ґрунту.

Удобрення соломою не є простим агрозаходом. В умовах нестачі вологи та низької температури приорана солома може спричинити зниження врожайності наступної культури.

У більшості випадків удобрення соломою проводиться з грубими технологічними порушеннями. Зокрема, солому подрібнюють і залишають її на довго на поверхні ґрунту. Придисковують через тиждень або й пізніше. За цей час швидко *втрачаються запаси вологи з ґрунту, пересихає солома.* В таких умовах початок розкладу соломи настане лише після рясних дощів.

Великою помилкою є нехтування таким агрозаходом, як внесення азоту для інтенсифікації розкладання органічних решток. *Без внесення азоту є багато застережень щодо удобрення соло-*

мою, зрештою важко це назвати власне удобренням, оскільки збіднюється ґрунт на легкодоступний азот.

Для того, щоб солома стала дійсно цінним органічним добривом, а не наповнювачем, який мішає обробітку ґрунту, вона має якнайшвидше розкладатися.

Результативність удобрення соломою залежить від якості комбайнового збирання, подрібнення соломи, розкидання по полю і заробки в ґрунт. Збирати потрібно тільки комбайнами з подрібнювачами соломи. Необхідно дотримуватись таких **вимог:**

– висота зрізу при збиранні не вище 20 см;

– 75% різаної соломи повинно бути менше 10 см, а довжиною понад 15 см не більше 5%;

– солома повинна рівномірно розстелятись по полю, не утворюючи валків;

– солому заробляють у ґрунт з допомогою дискової борони (БДТ-7) на глибину 0–12 см у вологий ґрунт зразу ж після збирання, не допускаючи висихання ґрунту. Достатня вологість забезпечує ефективну роботу мікроорганізмів і швидке розкладання соломи;

– аміачну селітру вносять з розрахунку N_{10} на 1 т соломи, орієнтовно 1 ц селітри на 1 га перед заробкою соломи дисковою бороною, без цього агрозаходу приорювання соломи не є удобренням;

– обов'язковим є проведення зяблевої оранки.

Якщо немає можливості солому подрібнити через відсутність комбайнів з подрібнювачами, то залишення соломи на полі можна регулювати висотою зрізу під час збирання. При прямому комбайнуванні висота стерні може становити 30 і навіть 40 см. Тобто, майже половина соломи все-таки залишається в полі, причому рівномірно розподілена. Після збирання стерню обробляють важкими дисковими боронами, попередньо вносять на кожні 10 см висоти стерні по 8–10 кг д.р. азоту на 1 га. Не можна використати солому у вигляді добрива, якщо збирати зерновими комбайнами з копнувачами, або розстеляти солому не подрібненою, її тоді неможливо рівномірно загорнути в ґрунт.

Солома має високий вміст вуглецю, тому удобрення соломою стимулює діяльність мікроорганізмів. Це веде до тимчасової фіксації азоту з ґрунту. *Приорювання соломи без азотних добрив*

призводить до різкого зменшення мінерального азоту в ґрунті та зниження врожаю наступних культур.

Особливе значення має відношення вуглецю до азоту (C:N), яке різне у рослинних рештках. Мінералізація буде повноцінною, якщо відношення C:N = 20:1. У соломистих рослинних рештках воно становить C:N = 50–100:1. ***При такому співвідношенні мінералізація (розкладання) соломи може тривати до двох років.*** Тому, щоб звузити співвідношення C:N, покращити умови мінералізації, необхідно забезпечити потрібний баланс азоту і вуглецю.

Внесення соломи в кількості 35–40 ц/га з компенсацією нестачі азоту (з розрахунку N_{10} на 1 т соломи) за своєю дією на підвищення родючості ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур рівноцінно внесенню 18–20 т/га гною.

Для розкладу органічної речовини (соломи) потрібні мікроорганізми, які мають білкову природу. При їх розмноженні для побудови тіла мікроорганізмів з ґрунту забирається азот. Щоб не допустити збіднення ґрунту на легкодоступний азот, а, навпаки, сприяти активному формуванню біомаси мікроорганізмів (бактерії, грибки тощо), необхідно внести азотні добрива. Змінералізована солома, збагачена мікроелементами, буде мати ефективний вплив на урожайність культури, що вирощуватиметься в наступному році. Азот не втрачається з ґрунту, оскільки є біологічно зв'язаним.

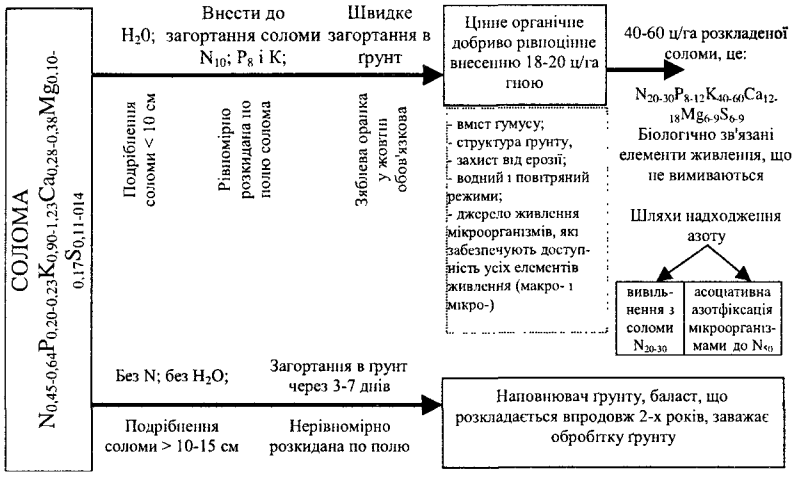
Мікроорганізми здійснюють також асоціативну азотфіксацію, зв'язуючи вільний азот повітря. ***Тобто, азот спочатку забирається з ґрунту і мінеральних добрив, щоб пізніше повернутись у вигляді біологічного азоту, одержаного двома шляхами – розкладом соломи і асоціативною азотфіксацією.***

Необхідно враховувати також фітосанітарний ефект. Активізація діяльності ґрунтових мікроорганізмів, пришвидшуючи розпад соломи, забезпечує загибель заразної основи хвороб і резервацій шкідників.

Для життєдіяльності мікроорганізмів потрібний у достатній кількості також фосфор, його вносять з розрахунку P_8 на кожну тонну соломи, особливо це важливо на ґрунтах з недостатнім вмістом доступного фосфору. *Тому найбільш доцільно в цей час внести фосфорні і калійні добрива, оскільки вони теж позитивно впливають на процес мінералізації органічної маси. За високих температур фосфор і калій швидше входитимуть до*

складу ґрунтового комплексу та ефективніше використовуватимуться наступною культурою сівозміни (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Удобрення соломою



У Польщі для пришвидшення розкладу соломи використовують спеціальне добриво "Ekosloma", яке містить набір макро- і мікроелементів. Внесення добрива сприяє швидкому розмноженню ґрунтових мікроорганізмів і через кілька тижнів після приорювання солома мінералізується (за умови достатньої вологості ґрунту). Елементи живлення, що містяться в соломі, повертаються в ґрунт. Ekosloma інтенсифікує розвиток ***асоціативних*** вільноживучих бактерій Azotobacter і Clostridium, що зв'язують азот з атмосфери і забезпечують необхідну рівновагу вуглецю і азоту. Azotobacter добре розвивається на ґрунтах з добрим доступом повітря. Clostridium, навпаки, розвивається на важких, перезволожених та торфових ґрунтах.

Кількість азоту, що засвоюється з повітря і надходить в ґрунт, може становити: Azotobacter – до 40 кг азоту на 1 га; Clostridium – до 10 кг азоту на 1 га.

Для розвитку Azotobacter потребує водорозчинного фосфору, а також кальцію, калію, магнію і мікроелементів: заліза, молібдену, бору, титану.

Clostridium потребує залізо, молібден і кобальт. Всі ці складники містяться в "Ekoslomie". Норма внесення Ekoslomy 5–20 л/га. Для швидшої мінералізації рослинних решток є два способи застосування Ekoslomy:

1. 5–20 л/га Ekoslomy – дешевший спосіб, де мінералізація проходитиме повільніше, але ефект зв'язування азоту найвищий.

2. 5–20 л/га Ekoslomy + 10–35 кг/га азоту – мінералізація за рахунок інтенсивного розмноження ґрунтових бактерій настає через кілька тижнів.

Внаслідок мінералізації рослинних решток з них вивільняється значна кількість елементів живлення, які повертаються в ґрунт. Наприклад, на кожну тонну зерна з приораною соломою пшениці в ґрунт повертається $N_7P_3K_{16}Mg_2$, а на кожну тонну насіння ріпаку з приораною масою залишається $N_{14}P_6K_{40}Mg_3$. Винос елементів живлення відбувається лише основною частиною продукції – зерном. Орієнтовний вміст макро- і мікроелементів в рослинних рештках найбільш поширених культур подано в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Вміст макро- (%) і мікроелементів (мг/кг сухої речовини) у рослинних рештках основних культур

Культура	Азот N	Фосфор P_2O_5	Калій K_2O	Кальцій CaO	Магній MgO	Сірка SO_3	Марганець Mn	Цинк Zn	Мідь Cu	Бор B	Молібден Mo	Кобальт Co
Пшениця озима	0,45-0,64	0,20-0,23	0,90-1,23	0,28-038	0,10-0,17	0,11-0,14	60-150	15-30	2-6	1-6	0,3-0,7	0,3-0,4
Жито озиме	0,45-0,57	0,25-0,26	1,00-1,20	0,29-0,32	0,09-0,13	0,16-0,17						
Ячмінь ярий	0,50-0,55	0,20-0,23	1,00-1,20	0,33-038	0,09-0,16	0,16-0,20						
Овес	0,60-0,65	0,30-0,35	1,40-1,60	0,35-038	0,10-0,12	0,16-0,20						
Гречка	0,78-0,82	0,60-0,63	2,40-2,50	0,90-1,00	0,15-0,19	0,23-0,27	170	70	7	11	-	-
Кукурудза (стебла)	0,73-0,76	0,25-030	1,60-1,65	0,25-0,29	0,24-0,26	0,45-0,49						
Горох	1,40-1,45	0,30-0,35	0,45-0,50	1,80-1,82	0,24-0,27	0,25-0,27						
Соняшник (стебла)	1,40-1,50	0,60-0,70	4,50-5,10	1,50-1,53	0,60-0,65							

Співвідношення зерна до соломи залежно від особливостей сорту і технології може в озимої пшениці становити 1 : 1,0-1,5. При врожайності 40 ц/га зерна на 1 га залишається 40–60 ц соломи. За умови, що в соломі міститься 0,5% азоту, 0,2% фосфору, 1% калію, 0,3% кальцію, 0,15% магнію і сірки в ґрунт з цією кількістю соломи повертатиметься орієнтовно така кількість макроелементів: $N_{20-30}P_{8-12}K_{40-60}Ca_{12-18}Mg_{6-9}S_{6-9}$.

Розрахунок зроблений лише по соломі, а ще частина органіки залишається у вигляді стерні і кореневої системи рослин.

Найкращі результати одержують при поєднанні двох способів альтернативного удобрення органікою. Потрібно після подрібнення і загортання у ґрунт соломи висіяти сидеральні культури. Використовуються зазвичай капустяні культури. Ґрунт наповнюється органікою з двох джерел – солома та зелена маса. Крім того сидерати, їх коренева система та зелена маса сприяють і прискорюють мінералізацію соломи. Пізно восени всю масу приорюють.

За умови ранніх жнив і достатніх запасів вологи в ґрунті редька олійна чи гірчиця біла при сівбі в період з 20 липня по 10 серпня формує високий урожай зеленої маси до 20–30 вересня. Тому таку систему удобрення соломою і зеленою масою можна застосовувати і під озимі культури.

Незважаючи на заборону, масово продовжується спалювання соломи на полях. Цей агрозахід, який до речі знаходить підтримку навіть серед науковців, потрібно виключити із сільськогосподарської практики. Спалювання соломи є, насамперед, проявом кричущої безгосподарності. Під час спалювання вогонь і дим спричинюють підвищення температури понад 400°С на поверхні ґрунту, а на глибині 7 см – до 16°С. У таких умовах руйнується біологічне життя не тільки на поверхні, а й на декілька сантиметрів у глиб ґрунту. За деякими даними, у 2,5 см шарі знищується вся макро- і мікрофауна. Пересушений ґрунт, збіднений на елементи живлення і гумус, позбавлений біологічної активності, знижує свою природну родючість. Знищується світ корисних мікроорганізмів, який утримує біологічну рівновагу ґрунту. Пересушений, позбавлений життя ґрунт, легше піддається вітровій та водній ерозії. Погіршується структура ґрунту, його пористість. Безповоротно втрачається ор-

ганічний вуглець і азот, в атмосферу попадають такі елементи як P, K, Ca, Mg, S. Крім того, наноситься велика шкода повітрю, довкіллю. Це практично єдиний природний сільськогосподарський фактор шкідливості, що прирівнюється до промислових викидів відходів у повітря.

Спалювання соломи може викликати локальне забруднення атмосферного повітря двоокисом вуглецю і сірки, особливо у понижених місцевостях. Дим і пил переносяться на значну відстань, спричинюючи отруєння мешканців цих місцевостей канцерогенними ароматичними вуглеводами.

Тому спалювання рослинних решток призводить до забруднення навколишнього природного середовища, зниження родючості ґрунту, втрачається цінне органічне добриво.

■ **Удобрення гичкою буряків.** У більшості країн Західної Європи гичка буряків використовується не як корм, а є джерелом поновлення органіки в ґрунті, тобто використовується для удобрення. У 100 ц гички міститься в середньому 37 кг азоту, 9 кг фосфору, 57 кг калію з відхиленням ±50%. При урожайності гички 200–300 ц/га в ґрунт поверталося б разом з гичкою приблизно $N_{93}P_{27}K_{171}$. Урожайність гички може бути вищою – 250–600 ц/га. У Німеччині середня врожайність гички цукрових буряків складає 450 ц/га.

Мінералізація гички залежить від ґрунтових умов, погоди і способу загортання в ґрунт. Гичка, маючи відношення вуглецю і азоту як C:N=10:1, не потребує додаткового внесення азоту. При удобренні гичкою необхідно рівномірно розкинути її по полю, мілко загорнути в ґрунт (5–10 см). При можливості бажано її порізати.

У баланс азотного удобрення зернових у перший рік після внесення гички можна включити $N_{20\text{-}40}$, на другий рік – $N_{15\text{-}20}$. При цьому в перший рік після внесення, азот з гички діє як пізнє підживлення, оскільки мінералізація проходить тільки за відносно високих температур, яких не вистачає на час збирання буряків. Калій можна весь включити в баланс добрив, а фосфор практично не рахується.

Для удобрення ярого ячменю можна використовувати залишки всіх культур, після яких він висівається.

■ **Застосування мікроелементів.** При недостатньому вмісті мікроелементів в ґрунті, вносять їх при підготовці насіння або під час вегетації обприскують посіви. На дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах мікроелементи вносять при вмісті: бору – менше 0,3 мг, міді – 1,5 мг, марганцю – 30 мг і цинку – менше 0,7 мг на 1 кг ґрунту. Бор ефективний на вапнякових ґрунтах з нейтральною реакцією, молібден – на кислих (pH менше 5,2), мідь – на торфових, цинк – на ґрунтах з високим вмістом рухомого фосфору. При обробці насіння на 1 т зерна витрачають 100 г бору, 300 г міді, 180 г марганцю, 120 г цинку. Використовують борну кислоту, сульфат міді, цинку і марганцю. Мікроелементи вносять також під час вегетації ячменю одночасно з фунгіцидами чи інсектицидами. Роль мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B) в мінеральному живленні рослин, як складової ферментативних систем-біокаталізаторів важко переоцінити.

Мікроелементи в формі неорганічних солей, доступні для рослин в дуже незначних кількостях і переважно на кислих ґрунтах, лише молібден засвоюється рослинами на слабо лужних ґрунтах (табл. 3.8.)

Таблиця 3.8 – Оптимальна кислотність ґрунту для найкращого засвоювання мікроелементів рослинами

Показник	Бор	Мідь	Залізо	Марганець	Молібден	Цинк
PH	5,0-7,0	5,0-7,0	4,0-6,5	5,0-6,5	7,0-8,5	5,0-7,0

Особливо ефективним є використання мікроелементів на хелатній основі, які легко розчиняються у воді і дуже добре доступні рослинам. Коефіцієнт використання рослинами біогенних елементів становить 80–95%. До таких добрив належать ***Кристалони***. Їх застосовують для позакореневого листкового підживлення як доповнення до традиційних систем мінерального живлення. Кожна марка Кристалонів використовується залежно від фізіолого-біохімічних потреб, фаз росту культур. Норма їх внесення – 2–5 кг/га.

Найкраще забезпечити рослину необхідними мікроелементами уже на початку росту. Для цього використовують ***ТЕНСО Коктейль*** одночасно з протруюванням насіння в нормі 100 г/т насін-

ня. Це поліпшує енергію проростання, підвищує толерантність до несприятливих чинників, урожайність і якість зерна.

■ **Застосування регуляторів росту.** Регулятори росту підвищують продуктивність рослин, поліпшують якість зерна, їх можна використовувати при протруюванні насіння або у період вегетації ячменю. Особливості застосування регуляторів росту рослин подано в таблиці 3.9.

СІВБА

■ **Спосіб сівби.** Високопродуктивні посіви формуються при рівноцінних умовах росту і розвитку кожної окремої рослини в агробіоценозі. Найкращий спосіб сівби ярого ячменю такий, що забезпечує однакові за розміром площі живлення рослини. Збільшення середньої відстані між насінинами в рядку забезпечує рівномірніше розміщення насіння на площі. У рядкових способів сівби розподіл насіння по площі рівномірніший при зменшенні ширини міжрядь або норми висіву. З підвищенням рівномірності розподілу насіння по площі зростає врожайність.

Основним недоліком звичайного рядкового способу сівби є надзвичайно висока густота насіння в рядку. Критична відстань між рослинами в рядку 1,4 см. При нормі висіву 5–6 млн. насінин на 1 га відстань між ними в рядку становить 1,1–1,3 см, тобто менша від критичної.

Вузькорядний спосіб сівби, розділюючи потік насіння надвоє, при тій же нормі висіву збільшує відстань між насінинами у два рази – до 2,2–2,6 см. Проте сівалками з дисковими сошниками *неможливо рівномірно загорнути насіння по глибині*. Сходи і рослини не вирівняні по висоті і розвитку.

У світовому зерновиробництві існує тенденція до звуження міжрядь. За даними шведських дослідників зменшення ширини міжрядь з 19 до 10 см підвищило польову схожість ярого ячменю з 81,9 до 96,8% при одній і тій же нормі висіву.

Проте створення сівалки, що давало б рівномірне розміщення насіння на площі, відтягується через відсутність ефективних технічних вирішень цієї проблеми. Найбільше поширення сівалок з

Таблиця 3.9 – Використання регуляторів росту на ячмені

Назва препарату, діюча речовина, фірма	*Норма* використання	Спосіб, час обробки
Агат 25К, т.п. (інактивовані бактерії Pseudomonas aureofaciens штаму Н16), ПФІГА, Україна	8-10 мл/т	Обробка насіння проти кореневих гнилей
	8-10 мл/га	Обприскування посівів
Агростимулін, в.с.р. (N-оксид-2,6-диметилпіридину і комплекс ростових речовин), ф. Високий урожай, Україна	5-10 мл/т	Інкрустація насіння
	5-10 мл/га	Обробка посівів у фазі виходу в трубку
Біотрансформатор (БТР), гр. (композиція мікродоз K, Mg, B, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ф. Інтер-Контакт, Україна	10 гранул/т	Обробка насіння 0,1% водним розчином
	300-400 гранул/га	Обробка посівів 0,1% водним розчином
Вермістим, р. (фітогормони, гумінові та фульвокислоти, вітаміни), ф. Біоконверсія, Україна	3-10 л/т	Обробка насіння
	5-15 л/га	Обробка рослин під час вегетації
Гумісол, рід. (комплекс гумінових кислот, вітамінів і гормонів), ф. Гермес, Україна	6-12 л/га	Обприскування посівів
Емістим С (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ф. Високий урожай, Україна	10 $см^3$ в 10 л води на 1 т насіння	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруюванням
	5 мл в 300 л води на 1 га	Обприскування посівів на початку виходу в трубку
Ендофіт L1, р. (екстракт рослинних фізіологічно-активних речовин, 0,26–0,52%), ф. Імпторгсервіс, Україна	3-5 мл/т	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруєнням
	3-10 мл/га	Обприскування посівів
Імуноцитофіт, 062% к.е. (етиловий ефір арахідонової кислоти), ф. Гінкго, Росія	2 мл/т	Обробка насіння
	2 мл/га	Обприскування посівів
Марс-У, 77: рід. (поліетиленгліколь 400 – 230 г/л + поліетиленгліколь 1500 – 540 г/л + гумат натрію 30 г/л), ф. Алеф, Україна	200 г/т	Обробка насіння одночасно з протруюванням
Триман-1, кр.п. (аквaN-окис-2 метилпіридин-марганець /2 /-хлорид), ф. Аксо, Україна	5-20 г/га	Обприскування під час вегетації
	10-20 г/т	Обробка насіння
Фумар, 1%, 10% рід. (диметиловий ефір амінофумарової кислоти), ф. Агродар, Україна	1-2 мл/т	Інкрустація насіння

міжряддями шириною 15 см швидше відображає можливості конструкції сівалок з дводисковими сошниками, ніж реальні біологічні вимоги зернових культур. Кращий розподіл висіяного насіння по площі є одним з головних резервів підвищення продуктивності рослин і нового технологічного напрямку у вирощуванні зернових.

За даними німецьких дослідників стрічкові і розкидні способи сівби дають вищу врожайність, порівняно з рядковим способом. Проте теж немає прийнятного технологічного вирішення для проведення високоякісної розкидної сівби. Це особливо стосується неякісного загортання насіння в ґрунт.

На практиці все ще переважає рядковий (15 см) спосіб сівби (сівалки СЗ-3,6А; СЗ-3,6А-03; СЗ-3,6А-04; СЗ-5,4; СЗ-5,4-03; СЗ-5,4-06). При інтенсивній технології вирощування ярого ячменю перевагу має вузькорядний (7,5 см) спосіб сівби. Краще використовувати сівалки СЗЛ-3,6; СЗ-3,6А-04; СЗ-3,6А-02; СЗ-5,4-04 та ін.). Використання імпортних сівалок, які в більшості випадків розміщують рядки на відстані 12 см, теж має переваги над звичайним рядковим способом.

■ **Глибина сівби.** Оптимальна глибина сівби при сприятливих умовах 2–4 см (табл 2.2, с. 196). На легких ґрунтах сіяти необхідно на 1–2 см глибше. При запізненні із строком сівби і мілкому загортанні насіння посіви обов'язково необхідно прикоткувати для кращого контакту насінини з ґрунтом і надходження вологи з глибини ґрунту.

■ **Норма висіву.** Вибір норми висіву, незважаючи на уявну її простоту і вивченість, є достатньо складним питанням технології, до якого доводиться повертатись щорічно. Цю проблему слід вирішувати відповідно до цілої низки умов, що постійно змінюються – час достигання ґрунту, вологозабезпеченість, сорт, технологія тощо. Тому раз і назавжди прийнятої норми висіву не може бути. Вона постійно змінюється. Можна вести мову тільки про орієнтовні норми висіву для різних зон.

У північних районах, де вища забезпеченість рослин водою, норму висіву встановлюють вищу, ніж у посушливих регіонах.

Встановлюючи норму висіву, необхідно враховувати біологічну особливість ярого ячменю формувати різну кількість пагонів ку-

щіння, зниження енергії кущіння при збільшенні кількості рослин на одиниці площі. Продуктивність колоса пагонів кущіння зменшується при надмірному або пізньому часі їх формування. Раніше стверджувалось, що найбільш продуктивні рослини одержують при нормах висіву в межах 4,0–5,0 млн./га. Зазвичай коефіцієнт кущіння в таких посівах становить 2–3. У лісостеповій і поліській зонах оптимальною нормою висіву вважається 4,5 млн/га, в передкарпатській і карпатській зонах вона зростає до 5,0 млн/га схожих насінин. Збільшують норму висіву при пізніших строках сівби, низькій якості підготовки ґрунту та для слабокущистих сортів. На 1 га висівають орієнтовно 160–220 кг/га насіння.

При вирощуванні ячменю в кращих умовах застосовують менші норми, ніж у гірших. Для схильних до вилягання та сильнокущистих сортів норма висіву зменшується орієнтовно на 0,5–1,0 млн/га схожих насінин.

Ярий ячмінь є основною покривною культурою, під яку підсівають багаторічні трави. У цьому випадку норму висіву його зменшують на 10–15% порівняно з нормою для чистого посіву.

Ячмінь здатний інтенсивно кущитись, чим вигідно відрізняється від інших ярих зернових культур. Бокові пагони формують майже таку продуктивність як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою. При інтенсивних технологіях необхідно повністю реалізовувати цю цінну біологічну особливість. *На полях з високою культурою землеробства, де забезпечується польова схожість на рівні 80%, а загальне виживання рослин в межах 70–75%, на високих агрофонах можна застосовувати* ***знижені норми висіву – 3,0–4,0 млн/га схожих насінин.***

У прилеглих до України регіонах Польщі оптимальною нормою висіву ярого ячменю є 2,5–4,0 млн/га.

■ **Строки сівби.** Від вибору строків сівби значною мірою залежить ріст і розвиток рослин, їх стійкість до несприятливих умов, шкідників та хвороб, величина та якість урожаю.

Ячмінь належить до групи маловимогливих до тепла культур, його насіння може проростати при температурі 1–3°С тепла. Сівбу проводять у ранні строки, як тільки дозволяє стан ґрунту. Критерієм початку сівби є стиглість ґрунту, коли досягається якісне

його кришення при обробітку. Ярий ячмінь необхідно посіяти впродовж 5–7 днів від настання фізичної стиглості ґрунту, або від першої можливості застосування ґрунтообробної техніки.

Рання сівба дає можливість ефективно використати зимові запаси вологи в ґрунті, продовжити вегетаційний період. Надзвичайно важливо те, що рання сівба затримує перехід у генеративну фазу розвитку, що позитивно впливає на густоту продуктивних стебел і урожайність у рослин довгого світлового дня.

При запізненні з сівбою рослини формують недостатньо розвинену кореневу систему, неефективно використовують вологу, формування репродуктивних органів припадає на несприятливі погодні умови. Пізні посіви кожного року дуже сильно уражуються хворобами.

Запізнення з сівбою на 8–10 днів призводить до зниження врожаю в умовах Західної України на 6–8 ц/га, в посушливі роки – на 10–14 ц/га і більше. Існує така відповідність: запізнення з сівбою на один день обумовлює втрати зерна в середньому на 0,5–0,8 ц/га, а при пізній і засушливій весні – на 1,0–1,7 ц/га.

Отже, дані науково-дослідних установ та виробничий досвід переконують, що кращий строк сівби ярого ячменю – ранній. Сівбу необхідно завершити не пізніше другої декади квітня навіть в умовах пізньої весни.

Особливо реагує на запізнення з сівбою пивоварний ячмінь. Крім зниження врожаю значно погіршується якість зерна. Підвищується плівчастість, зменшується розмір зерна та вміст у ньому крохмалю.

Є тільки одна засторога проти раннього строку сівби. Його не можна проводити за рахунок якості передпосівної підготовки ґрунту. Ярий ячмінь більше всіх зернових реагує на погано підготовлене насіннєве ложе. Не слід сіяти, якщо в ґрунті більше 10% агрегатів мають розмір 2–3 см і більше, а також у випадках перезволоження ґрунту. Особливо ячмінь боїться запливаючих ґрунтів, де при тривалій низькій температурі ґрунту (3–5°С) сильно затримуються сходи, що може призвести до зрідженості посівів. У таких випадках краще посіяти на 2–3 дні пізніше, але за цей час якісно підготовити ґрунт, забезпечивши добре насіннєве ложе.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

■ **Боротьба з бур'янами.** Ярі зернові культури забур'янюються більше, ніж озимі. Ранні строки сівби ярого ячменю, ярої пшениці та вівса не дають змоги очистити поля від бур'янів навесні поверхневими обробітками ґрунту. Особливо зростає засмічення рано проростаючими бур'янами, такими як лисохвіст польовий, вівсюг звичайний і види жабрію. Коротке стебло більшості сортів ячменю, довгий період вегетації вівса та ярої пшениці також сприяють росту та розвитку бур'янів.

Якщо озимі культури краще протистоять однорічним бур'янам, то ярі сприяють знищенню багаторічних. Забур'яненість усіма видами бур'янів зростає при безплужному обробітку ґрунту, особливо в умовах достатнього зволоження.

Посіви ярого ячменю засмічують переважно ранні (редька дика, гірчиця польова, лобода біла та ін.) і пізні ярі (амброзія полинолиста, мишій сизий та зелений), а також багаторічні коренепаросткові (осот рожевий і польовий, берізка польова, гірчак рожевий) бур'яни. Недобір урожаю зерна на забур'янених полях може досягати до 25–40% і більше.

Особливо шкідливі високорослі бур'яни з порівняно довгим періодом вегетації (осоти, лобода, гірчиця та ін.). Вони утруднюють збирання врожаю, призводять до частих поломок комбайнів, збільшують плівчастість зерна ячменю.

Сьогодні основний спосіб боротьби з бур'янами – хімічний. Є широкий вибір препаратів, які необхідно застосовувати з належною віддачею. Останнім часом перевага надається післясходовому внесенню гербіцидів, їх дія проявляється найкраще, коли бур'яни перебувають у фазі сім'ядоль. При досягненні бур'янами 4–6 листків біологічний ефект обробки знижується. Доводиться збільшувати норми внесення гербіцидів до максимально рекомендованих (табл. 3.10).

Багаторічні кореневищні та коренепаросткові бур'яни краще обробляти за висоти рослин 15–20 см. Більша листкова поверхня поглинає таку кількість гербіциду, яка викликає швидке і ефективне знищення бур'янів.

Гербіциди застосовують тільки у випадку перевищення порогу шкідливості бур'янів, тобто втрати врожаю прогнозуються вищі, ніж затрати на боротьбу з бур'янами.

Для точного визначення забур'яненості необхідно з допомогою рамки (із внутрішніми сторонами 31,6х31,6 см =0,1 м^2) підрахувати кількість бур'янів по видах на 30 випадково розподілених ділянках по діагоналі поля.

Таблиця 3.10 – Препарати для знищення бур'янів у посівах ячменю

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення кг, л/га	Проти яких бур'янів	Спосіб, час обробки
1	2	3	4
Агрітокс 50% в.р. (МСРА в формі солей диметиламіну натрію, калію), ф. Нуфарм, Австрія	1,0-1,5	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу в трубку. При підсіві конюшини польової і повзучої після появи 1-го трійчастого листка.
Агро Маркс 75 в.р. (МСРА кислота у формі диметиламінної солі, 750 г/л), ф. Маркс, Англія	0,8-1,0	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння ярого ячменю
Аккурат 600, в.г. (метсульфуронметил, 600 г/кг), ф. Кемінова, Данія	8-10 г/га	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння ячменю
Амінопіелік 600 SL, в.р.к. (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	1,25-1,5	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу в трубку культури
Аркан 750, в.г. (амідосульфурон, 750 г/л, ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,020	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів починаючи з 2-го листка до появи прапорцевого листка ячменю
Базагран М, в.р. (бентазон, 250 г/л + МСРА, 125 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	2,0-3,0	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2.4Д та 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі кущіння ячменю. При підсіві конюшини у фазі розвитку 1-го трійчастого листка, але у фазі кущіння ячменю
Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	2,0-4,0	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі кущіння ячменю. При підсіві конюшини після розвитку 1-го трійчастого листка, люцерни – у фазі 1–2 справжніх листків, але у фазі кущіння ячменю
Банвел 4S 480 SL, в.р.к. (дикамба, 480 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,15-0,30	Однорічні та деякі багаторічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	Обприскування у фазі кущіння ячменю як добавка до 2,4Д та 2М-4Х, або у чистому вигляді
Бар'єр, в.р. (2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти диметиламінна сіль, 350 г/л + дикамби диметиламінна сіль, 120 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,8-1,2	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування у фазі кущіння до початку виходу в трубку ячменю

Продовження табл. 3.10

1	2	3	4
Бромотрил 22,5, к.е (бромоксиніл, 225 г/л), ф. Мактешим-Аган, Ізраїль	1,0-1,5	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	Обприскування у фазі кущіння до початку виходу в трубку
Буран 48% в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	4,0-6,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
	3,0		Обприскування посівів за два тижні до збирання
Вулкан в. р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ТОВ Агросфера, Україна	3,0-5,0	Однорічні та багаторічні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника на полях, що відведені під ярі зернові культури
Гербілан, 60% з.п. (метсульфуронметил, 600 г/кг), ТОВ Агросфера, Україна	8,0-10,0 г/га	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування у фазі кущіння ячменю ярого
Гербітокс,50% в.р. (МСРА, 500 г/л), ф. Август, Росія	1,0-1,5	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів від фази кущіння до початку виходу в трубку ячменю; при підсіві – після розвитку 1-2 трійчастого листка у конюшини
Гліфоган 480, в.р. (сіль гліфосату 480 г/л, у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ф. Мактешим-Аган, Ізраїль	4,0-6,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника на полях, що відведені під посіви ярих зернових культур
	3,0		Обприскування посівів за два тижні до збирання
Гліфосат 360 в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ф. Доу Агро Сейенсіс, США	4,0-5,0	Однорічні та багаторічні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника на полях, що відведені під посіви ярих зернових культур
Гранстар 75, в.г. (трибенуронметил, 750 г/кг), ф. *Дюпон*, Швейцарія	0,015-0,025 ярий ячмінь 0,02-0,025 озимий ячмінь	Однорічні та багаторічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів починаючи з фази 2-3 листків до появи прапорцевого листка ячменю озимого, до виходу в трубку ячменю ярого
Гроділ Ультра, в г. (амідосульфурон, 50 г/кг + йодсульфуронметил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил), 12,5 г/кг), ф. Байєр Кроп Сайєнс, Німеччина	0,1-0,15	Однорічні та багаторічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів починаючи з фази 2-3 листків до появи прапорцевого листка у ячменю ярого
	0,15-0,20	Багаторічні дводольні	
2,4Д 500, в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі 500 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,9-1,7	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку

1	2	3	4
2,4Д 700, в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі 670 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,8-1,0	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
2,4Д натрієва сіль 700, в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі натрієвої солі 700 г/л). ф. Нуфарм, Австрія	0,6	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
2,4Д амінна сіль, в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі 685 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,7-1,0	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
2М-4Х 750, в.р. (МСРА у формі диметиламінної солі 750 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,9-1,5	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку. При підсіві конюшини польової і повзучої після появи 1-го трійчастого листка
Дезормон 600, в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота в формі диметиламінної солі 600 г/л), ф. Нуфарм, Австрія	0,8-1,4	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
Дикамерон, 36% в.р. (хлорсульфурон, 18,8 г/л + дикамба 344 г/л), ф. Експопродком, Україна	0,12-0,19	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування від фази кущіння до початку виходу у трубку ячменю ярого
Діален, 40% в.р.к. (дихлорфеноксиоцтова кислота, 36,1% + дикамба, 3,6%), ВАТ Уфахімпром, Росія	1,7-2,2	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
Діален Супер 464SL, в.р.к. (2,4Д, 344 г/л + дикамба, 120 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,5-0,7	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
Діамін Д600, в.р. (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота в формі диметиламінної солі, 600 г/л), ВАТ Облагрохім, Донецьк, Україна	1,2-1,6	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів від фази кущіння до виходу у трубку ячменю ярого
Дікам Плюс, в.к. (2,4-диметиламінна сіль, 344 г/л + дикамби диметиламінна сіль, 120 г/л), ТОВ Агросфера, Україна	0,5-0,7	Однорічні та багаторічні дводольні, у т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	Обприскування посівів від фази кущіння до виходу у трубку ячменю
Дікопур Ф600, в.р. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі 600 г/л), ф. Нуфарм, Австрія	0,8-1,4	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
Дікопур М80, в.г. (МСРА у формі солі натрію 800 г/л), ф. Нуфарм, Австрія	0,7-0,9	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку

1	2	3	4
Дікопур МСРА, 75% в.г. (МСРА у формі диметиламінної солі, 750 г/л), ф. Нуфарм, Австрія	0,7-1,0	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку. При підсіві конюшини після розвитку 1 трійчастого листка, але у фазі кущіння ячменю
Домінатор 360, в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	4,0-6,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
Естерон 60, 85% к.е. (2-етилгексиловий ефір, 2,4Д), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,6-0,8	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння культури
Калібр, 75% в.г. (трибенуронметил, 250 г/кг + тифенсульфуронметил, 500 г/кг), ф. Дюпон, Швейцарія	0,030-0,050	Однорічні та багаторічні дводольні	Однорічні дводольні у фазі 2-6 листків, багаторічні дводольні у фазі розетки, в т.ч. метлюг
Ковбой, в.р. (хлорсульфурон, 20 г/л + дикамба 380 г/л), ф. Каре, США	0,12-0,19	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу в трубку
Компас 970, в.г. (диметиламінна сіль дикамби, 370 г/кг, у кислотному еквіваленті 805 г/кг), ф. Гарда Кеміклз Лімітед, Англія	0,07-0,15	Однорічні та деякі багаторічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
Кросс, в.р. (хлорсульфурон, 55 г/л + хлорсульфоксим 109 г/л). ф. Каре, США	0,12-0,15	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів від фази кущіння до появи прапорцевого листка
Ларен, з.п. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Дюпон, Швейцарія	8-10 г/га	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння культури
Ларокс, 60% в.р.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Кемілайн Агро, Україна	8-10 г/га	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування у фазі кущіння культури
Лінтур 70WG, в.г (триасульфурон, 41 г/кг + дикамба, 659 г/кг), ф. Сингента, Швейцарія	0,120	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування від фази 3-х листків до кінця кущіння ячменю
Логран 75 WG, в.г. (триасульфурон, 750 г/кг), ф. Сингента, Швейцарія	6,5-10,0 г/га	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування від фази 2- 3-х листків до фази прапорцевого листка у ячменю ярого
Лонтрел 300, 30% в.р. (клопралід), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,16-0,66	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та багаторічні коренепаросткові	Обприскування посівів у фазі кущіння
Лонтрел Гранд, 75% в.г. (клопралід, 750 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,06-0,12	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та багаторічні коренепаросткові	Обприскування від фази кущіння до виходу в трубку культури

1	2	3	4
Лотус, 20% к.е. (цинідон-етил 200 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,15-0,25	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та МСРА	Обприскування від фази 3-х листків до кінця кущіння ячменю
Лотус Д, 47% к.е. (цинідон-етил 50 г/л + 2,4Д, 420 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,6-1,0	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та МСРА	Обприскування від фази 3-х листків до кінця кущіння ячменю ярого
Луварам, 50% в.р.к. (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Уфахімпром, Росія	1,2-2,0	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння ячменю
Магнум, 60% в.д.г. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Август, Росія	8,0-10,0 г/га	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння ярого ячменю
Метас, 60% з.п. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Август, Росія	8,0-10,0 г/га	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та 2М-4Х та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння ярого ячменю
Отаман, в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату , 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ЗАТ Хімагросервіс, Україна	2,0-4,0	Однорічні та деякі багаторічні злакові і дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника на полях, що призначені для сівби ярих зернових
Пріма, с.е. (2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452 г/л + флорасулам, 6,25 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,4-0,6	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі кущіння до виходу у трубку
Пума Супер, м.в.е. (феноксапрон-п-етил, 69 г/л + антидот), ф. Байєр Кроп Сайєнс, Німеччина	1,0	Однорічні злакові (вівсюг, мітриця, плоскуха, мишій)	Обприскування посівів по вегетуючих бур'янах, починаючи з фази 2-го листка до кінця кущіння бур'янів (незалежно від фази розвитку культури)
Раундап, 48% в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Монсанто Європа, США	4,0-6,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
	3,0		Обприскування посівів за два тижні до збирання
Раундап Біо, в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Монсанто Європа, США	2,0-5,0	Однорічні та багаторічні	Обприскування вегетуючих бур'янів навесні, за 2 тижні до сівби
	2,0-6,0		Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
	3,0		Обприскування посівів за 2 тижні до збирання (для підсушування та часткового знищення бур'янів)

1	2	3	4
Раундап Макс, в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 607 г/л, у кислотному еквіваленті, 450 г/л), ф. Монсанто Європа, США	2,4	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування посівів за 2 тижні до збирання
Санглі в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л. у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ф. Санкіо, Японія	2,7-4,4	Однорічні та багаторічні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника на полях, що призначені під посіви ярих зернових
Сарацин, 60% з.п. (метсульфурон-метил, 600 г/кг), ф. Хімагромаркетинг, Україна	8,0-10,0 г/га	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування у фазі кущіння ярого ячменю
Серто Плюс, 75% в.г. (тритосульфурон, 250 г/л + дикамба, 500 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,15-0,20 + ПАР ДЕШ 1,0	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування у фазі кущіння ярого ячменю
Старане 250, к.е. (флуроксипір, 250 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,5-0,7	Однорічні дводольні	Обприскування у фазі кущіння
Торнадо, 36% в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф. Август, Росія	4,0-6,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
Ультра 720, в.р.(2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі 600 г/л), ТОВ Агросфера, Україна	0,7-1,2	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів від фази кущіння до виходу в трубку ячменю ярого
Ураган Форте 500SL, в.р.к. (гліфосат у формі кислоти, 500 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	2,0-4,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
	1,5-2,0		Обприскування посівів за 2 тижні до збирання
Хармоні 75, в.г. (тифенсульфурон-метил), ф. Дюпон, Швейцарія	10-15 г/га	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	Обприскування від фази 3-х листків до початку кущіння ячменю
Хвастокс 750, в.р. (МСРА у формі диметиламінної солі, 750 г/л), ф. Органіка Сажина, Польща	1,0-1,2	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування у фазі кущіння до виходу в трубку ячменю ярого
Чистопол, 36% в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ф. Презенс, Україна	3,0-5,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів

Кількість бур'янів на 1 м^2 визначається так:

$$\text{Кількість бур'янів/м}^2 = \frac{\text{Всього бур'янів на ділянках} \cdot 10}{\text{кількість ділянок}}$$

Значні проблеми для зернових культур створює забур'яненість пирієм. Хімічна боротьба з ним на зернових ускладнена. Якщо пирієм вкрито 5–10% площі, або 30 колосоносних стебел на 1 м^2, це викликає великі втрати зерна. Успішно можна боротися з пирієм шляхом застосування гербіцидів раундапу, гліфосу та ін. Їх можна вносити за два тижні до збирання (3–5 л/га). Крім загибелі пирію ці препарати підсушують зернові культури, роблять менш затратним збирання останніх. Раундап, гліфос та інші гербіциди суцільної дії можна вносити також по стерні.

ЗАХИСТ ВІД ХВОРОБ

Ячмінь уражується багатьма хворобами. Найбільш поширені борошниста роса, смугаста і сітчаста плямистість, іржа, кореневі гнилі, ринхоспоріоз та ін.

Летюча сажка (Ustilago nuda K.) руйнує всі елементи колоса. Проявляється зазвичай під час колосіння. Замість зерна утворюється безформна чорна спорова порошковидна маса. Збудник передається в період цвітіння повітряними течіями і зберігається в насінні. Тому дуже важливо своєчасно протруїти насіння.

Тверда сажка (Ustilago hordei K.) проявляється під час виходу колоса. Всі частини колоса, крім остюків, перетворюються в чорно-буру масу теліоспор, що склеєні у тверді грудки, для руйнування яких потрібні зусилля, в зв'язку з цим цю сажку часто називають кам'яною. Джерелом інфекції є заспорене зерно. Сучасні препарати для протруювання повністю захищають від цієї хвороби.

Борошниста роса (Erisiphe graminis Dc. f hordei Em. Marchal) – білий наліт на різних частинах рослин. Розвивається і поширюється протягом усього вегетаційного періоду, але найбільш інтенсивно у фазі кущіння – виходу в трубку. Завдає великої шкоди

озимому і ярому ячменю при ранньому ураженні, коли інфекція може поширитися навіть на верхні листки. Оптимальні умови для розвитку хвороби – температура 12–20°С і відносна вологість повітря 70–100%. Більшість фунгіцидів захищають рослини від ураження, особливо при використанні їх з профілактичною метою на початку поширення борошнистої роси.

Стеблова або лінійна іржа (Puccinia graminis Pers.) уражує стебло, листки, колоскові луски. Спочатку утворюються продовгуваті іржасті подушечки, що пізніше зливаються у видовжені лінії. При сильному ураженні формується щупле зерно, а недобір урожаю сягає 50–60%.

Жовта іржа (Puccinia striformis West) розвивається переважно на озимому ячмені при вологій і холодній погоді на початку літа. Симптоми ураження проявляються у вигляді блідо-жовтих смуг. Гриб зимує на посівах озимих, а навесні уражує ярий ячмінь. Уражені листки зменшують інтенсивність фотосинтезу, жовтіють і опадають, внаслідок чого формується щупле зерно. При сильному розвитку хвороби недобір урожаю досягає 15–20% і більше.

Карликова іржа (Puccinia hordei Offh). На ярому ячмені проявляється зазвичай на початку молочної чи навіть воскової стиглості зерна, а на озимому ячмені сильніше розвивається на сходах. На листках утворюються дрібні, хаотично розміщені світло-жовті уредопустули. Порівняно з іншими видами карликова іржа менш шкідлива. Зниження врожаю в межах 3–7%.

Темно-бура плямистість, *темно-бурий гельмінтоспоріоз* (Drechslera sorokiniana Subram, Bipolaris sorokiniana Shoem, Helminthosporium sativum P) в останні роки, поряд з борошнистою росою, найчастіше уражує посіви ярого ячменю. На листках появляються бурі сітчасті плями, які на пізніших фазах розвитку можуть охопити всю поверхню листкової пластинки. Може уражатися колос – колоскові луски буріють, зародковий кінець насінини чорніє або коричневіє. Крім надземних органів можливий негативний вплив на кореневу систему. Корінці темніють і загнивають, що призводить до пожовтіння і випадання рослин. Патоген темно-бурої плямистості одночасно є збудником кореневої гнилі. Втрати врожаю деколи досягають 30–40%.

Сітчаста плямистість *(Drechslera teres Ito, Helminthosporium teres Sacc.) (сітчастий гельмінтоспоріоз)*. У рослин жовтіють кінчики листків, потім з'являються бурі плями з блідо-жовтою облямівкою, а також з поздовжніми і поперечними смугами, які утворюють сітчастий малюнок. Плями не зливаються.

У зв'язку з тим, що значна кількість інфекції гельмінтоспоріозів зберігається на стерні, необхідно дотримуватись чергування культур у сівозміні. Посіви ячменю (особливо насіннєві) необхідно розміщувати на відстані не менше 1 км від полів, де ця культура росла минулого року.

Смугаста плямистість, *смугастий гельмінтоспоріоз* (Drechslera graminea Ito, Helminthosporium gramineum Rabenh.). Поражає ячмінь від початку сходів до достигання. Проявляється на листках у вигляді блідо-рожевих плям, що зливаються пізніше в смуги жовто-коричневого та блідо-сірого кольору, які по всій довжині мають розриви. Особливо сильно проявляється плямистість в період цвітіння і наливу зерна. Хвороба менше розвивається при внесенні фосфорних і калійних добрив та сильно прогресує, коли система удобрення складається тільки з підживлень азотом. Втрати врожаю можуть сягати 30%.

Кореневі гнилі – комплексне захворювання, що спричинюється, як і на пшениці, групою грибних патогенів (гельмінтоспоріоз, фузаріоз, офіобольоз, церкоспорельоз). Характерні ознаки хвороби – побуріння та гниль коріння, підземного міжвузля, вузла кущіння, основи стебла, плямистість листків, білостебелля і білоколосся, почорніння зародка насіння.

Джерело інфекції фузаріозно-гельмінтоспоріозної кореневої гнилі – заражене насіння, рослинні рештки, ґрунт. Офіобольоз і церкоспорельоз зберігається на рослинних рештках.

Ринхоспоріоз, *облямована плямистість* (Rhynchosporium graminicola Heinsen) дуже широко поширився в Західній Україні в останні роки. Захворювання посилюється за холодної, вологої погоди. Проявляється на листках у вигляді водянистих плям, які підсихають у білувато-сірі плями, оточені жовтою або темно-сірою облямівкою. Починається хвороба з верхівки листка і поширюється на весь листок. Сильно уражені листки скручуються і засихають.

Інфекція зберігається на рослинних рештках. Може знижувати врожайність до 30%. Захищають від цієї хвороби альто-супер, імпакт, корбель, спортак та ін.

Септоріоз (Septoria hordei Jacz) дуже поширений у вологі роки. Хвороба проявляється на листках та колосі у вигляді хаотично розміщених коричнево-фіолетових плям. На плямах добре видно дрібні чорні цятки – пікніди гриба. Джерело інфекції – рослинні рештки. Тому беззмінне вирощування зернових в останні роки дуже сприяло поширенню цієї хвороби. Проблема ще й у відсутності ефективних фунгіцидів (за винятком імпакт, бампер) для запобігання септоріозу шляхом обприскування вегетуючих рослин. Тому захищати від цієї хвороби потрібно протруюванням насіння такими препаратами як байтан-універсал, вінцит, раксил (див. табл. 3.3).

Інші хвороби менш поширені на посівах ячменю.

Проти хвороб (сажки, плямистість, кореневі гнилі тощо), джерелом інфекції яких є насіння, застосовують протруювання (табл. 3.3). Якщо хвороби (борошниста роса, офіобольоз, септоріоз, ринхоспоріоз) поширюються через рослинні рештки, проводять обробіток ґрунту для заробки і знищення решток. Важливо дотримуватись чергування культур у сівозмінах.

Для боротьби з хворобами, що уражують рослини в період вегетації, посіви обприскують один-два рази фунгіцидами. Економічний поріг шкідливості для борошнистої роси, видів іржі, гельмінтоспоріозної плямистості становить понад 1% ураження рослин, для септоріозу – 5%. Обробку зазвичай розпочинають на самому початку розвитку хвороб. Спектр дії препаратів подано в табл. 3.11.

Альто-супер поглинається рослиною протягом 30 хвилин і пізніше не змивається дощем. Препарат ефективний проти хвороб стебла, листків і колоса.

Рекс Т, Рекс Дуо, Рекс Топ захищають від широкого спектру хвороб і є досить ефективними.

Імпакт дуже добре захищає від борошнистої роси та іржі, а також проявляє захисну дію проти сітчастої та облямованої плямистості, а також частково придушує ламкість стебел.

Внесення корбелю мало залежить від погодних умов. Він діє як за високих, так і за низьких температур. Стійкий до змивання дощем, що випадає зразу ж після обприскування посівів.

Таблиця 3.11 – Ефективність фунгіцидів для захисту ячменю від хвороб під час вегетації

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л, кг/га	Борошниста роса	Іржа	Септоріоз	Ламкість стебла	Сітчаста плямистість	Ринхоспоріоз	Плямистість листя	Фузаріоз	Кореневі гнилі
Альто Супер 330 ЕС, к.с. (ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,4-0,5	+	+			+	+	+		
Альто 400 SC, к.с. (ципроконазол, 400 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,2-0,25	+	+			+	+			
Аркус, 28% в.с.к. (карбендазим, 200 г/л + пропіконазол, 80 г/л) ф. Агро Кемі, Угорщина	1,5	+	+	+						
Байлетон, з.п. (триадимефон, 250 г/кг), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5	+	+			+				
Бампер, к.с (пропіконазол, 250 г/л), ф. Мактешим-Аган, Ізраїль	0,5	+	+	+						
Дерозал, к.с (карбендазин, 500 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5	+						+		
Імпакт 25 SC, к.с (флутриафол, 250 г/л), ф. Кеміова, Данія	0,5	+	+	+		+	+			+
Колосаль, 25% к.е. (тебуконазол, 250 г/л), ф. Август, Росія	0,5-1,0	+	+			+		+		
Колфуго Супер, в.с. (карбендазим, 200 г/л), ф. Агро-Кемі, Угорщина	1,5	+	+					+		
Корбель, к.е (фенпропіморф, 750 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	+	+				+			
Міраж, 45% к.е. (прохлораз, 450 г/кг), ф. Мактешим-Аган, Ізраїль	1,0	+	+	+						
Піларстін, 50% к.с. (карбендазим, 500 г/кг), ф. Агріматко, Україна	0,5	+						+		
Рекс Т, к.с. (епоксиконазол, 125 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,75-1,0	+	+		+	+		+		+
Рекс Дуо, 49,7% к.е. (епоксиконазол, 187 г/л + тіофанат метил, 310 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,5	+	+			+		+	+	
Рекс Топ, к.с. (фенпропіморф, 250 г/л + епоксиконазол, 84 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	+	+			+		+		+
Сарфун 500SC (карбендазим, 500 г/л), ф. Органіка-Сажина, Польща	0,4-0,5	+						+		
Спортак, к.е. (прохлораз, 450 г/л), ф. Баєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,9	+				+	+	+		
Тілт 250 ЕС, к.е (пропіконазол, 250 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,5	+	+	+	+	+		+		
Тіназол, 25% к.е. (пропіконазол, 250 г/л), ф. Нертус, Україна	0,5	+	+			+		+		
Топсін М, з.п. (тіофанат-метил, 700 г/кг), ф. Ніппон Сода, Японія	1,0-1,2	+								
Феразим, к.с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Комак Агрохім, Росія	0,5	+						+		
Штефазал, к.с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	0,5	+						+		

Спортак – надійний і високоефективний у боротьбі проти хвороб листя і гнилі коріння ячменю одночасно. Навіть при одноразовому обприскуванні пригнічуються всі основні хвороби. Можна обробляти ячмінь, зерно якого використовується на пивоварні цілі.

Тілт має широкий спектр дії та стимулює ріст і розвиток рослини, захищаючи її протягом 3–4 тижнів.

Альто Супер, Аркус, Колосаль, Колфуго Супер, Міраж, Тіназол, Бампер рекомендується застосовувати тільки на ярому ячмені, всі інші препарати використовують на озимому і ярому.

■ **Боротьба із шкідниками.** Основу системи захисту від шкідників складає комплекс агрозаходів, який перешкоджає поширенню шкідників, підвищує витривалість рослин до пошкоджень.

До найефективніших методів належать сівозміна, рання зяблева оранка, оптимальні строки сівби та норми висіву, підбір стійких сортів.

Ячмінь найбільше може пошкоджуватися такими шкідниками як шведська і гессенська муха, смугаста блоха, злакова попелиця, хлібна п'явиця, клоп – шкідлива черепашка та ін.

При проведенні хімічних обробок проти шкідників необхідно враховувати економічні пороги шкідливості (табл. 3.12).

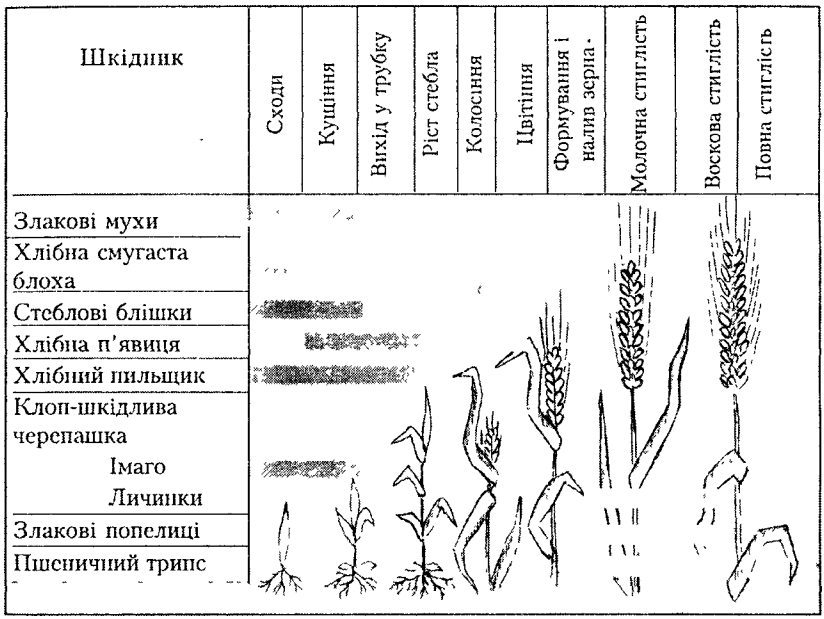
Таблиця 3.12 – Строки обліків шкідливих організмів на посівах зернових колосових культур (за Л.Н.Верещагіним)

Період обліку, фаза розвитку рослин	Шкідники, хвороби, бур'яни	Спосіб обліку	Економічний поріг шкідливості
1	2	3	4
Осінь. Сходи – кущіння	Злакові мухи: дорослі комахи	Косіння сачком з наступним визначенням видів	40–50 мух на 100 помахів сачком
	личинки	Облік на пробних ділянках. Визначення відсотка пошкоджених рослин	6–10 відсотків пошкоджених рослин
	Хлібна жужелиця: личинки	Грунтові розкопки ділянок площею 0,25 $м^2$ (50х50 см) та глибиною 30 см	1–2 личинки у фазу сходів або 2–3 личинки у фазу кущіння на 1 $м^2$
	Озима та інші підгризаючі совки: гусінь	Облік на пробних ділянках	2–3 екз. на 1 $м^2$
	Цикадки: дорослі комахи, личинки	Облік на пробних ділянках	120–150 екз. на 1 $м^2$
	Злакові попелиці: дорослі комахи, личинки	Облік на пробних ділянках	50–100 екз. на 1 $м^2$

1	2	3	4
Кущіння	Хвороби: борошниста роса, бура іржа, септоріоз	Облік на пробних ділянках. Визначається відсоток уражених рослин	
Кущіння – до початку зимових умов	Мишоподібні гризуни: дорослі та молоді особи	Маршрутне обстеження. Підрахунок колоній гризунів	3 колонії і більше на 1 га
Весна. Відновлення весняної вегетації – кущіння озимих, сходи ярих	Мишоподібні гризуни, хлібна жужелиця, злакові мухи	За методикою осіннього обліку	За методикою осіннього обліку
Трубкування *озимих, кущіння* – трубкування ярих	Шкідлива черепашка: *клопи, що перезимували*	Облік на пробних ділянках	1,5–2 клопа і більше на 1 м^2
	Хлібні п'явиці: жуки	Облік на пробних ділянках	40–50 жуків на 1 м^2
	Злакові попелиці	Облік на пробних ділянках	8–10 попелиць на 1 рослину
	Борошниста роса	Облік на пробних ділянках	Ураження рослин понад 1%
	Септоріоз	Облік на пробних ділянках	Ураження рослин понад 5%
	Бура іржа	Облік на пробних ділянках	Ураження рослин понад 1%
	Плямистості листя	Облік на пробних ділянках	Ураження рослин понад 5%
	Злакові трипси: дорослі комахи, личинки	Відбір пробних рослин	15 особин на стебло
	Хлібні пильщики: дорослі комахи	Косіння сачком	4 екз. на 1 м^2
	Злакові попелиці	Підрахунок на пробних рослинах	8–10 екз. на стебло при 50% заселених стебел
Літо. Формування зернівки молочна стиглість	Шкідлива черепашка: личинки молодших віків	Облік на пробних рослинах, косіння сачком	2 личинки і більше на 1 м^2 в посівах сильних і цінних сортів пшениці, на решті посівів – 4–6 екз./м^2
	Злакові попелиці	Підрахунок на пробних рослинах	8–10 екз. на стебло при 50% заселених стебел
	Злакові трипси: личинки	Підрахунок на пробних рослинах	40 екз. на 1 колос
	Шкідлива черепашка: личинки старших віків	Облік на пробних рослинах, косіння сачком	1–1,5 личинки і більше на 1 м^2 в посівах, де планується збір високоякісного зерна, на решті посівів – 3–4 екз./м^2
	Хлібна жужелиця: доросла комаха	Облік на пробних ділянках	3–5 жуків/м^2
	Хлібні жуки: дорослі комахи	Облік на пробних ділянках	3–5 жуків/м^2

Строки проведення хімічних заходів боротьби на **ячмені** наведено в таблиці 3.13, а інсектициди – в таблиці 3.14.

Таблиця 3.13 – Строки застосування інсектицидів на посівах ячменю



Таблиця 3.14 – Препарати для боротьби зі шкідниками ячменю

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Шкідливі організми	Спосіб, час обробок, обмеження
1	2	3	4
Акцент, 40% к.е. (диметоат, 400 г/л), ф. Агросфера, Україна	1,2	П'явиці, попелиці, трипси	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Базудін 600EW, 60% в.с. (діазинон), ф. Сингента, Швейцарія	1,5	Попелиці, злакові мухи	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу
Бі-58 новий, 40% к.е. (диметоат), ф. БАСФ, Німеччина	1,0-1,2	П'явиці, злакові мухи, попелиці, трипси	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Бульдок, к.е. (бета-цифлутрин, 25 г/л), ф. Байер Кроп Саєнс, Німеччина	0,25	Попелиці, клоп черепашка, п'явиці	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу

Закінчення табл. 3.14

1	2	3	4
Децис, 2,5% (дельтаметрин, 25 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2-0,25	П'явиці, хлібні блішки, злакові мухи	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Діазинон, 60% к.е. (діазинон), ф. Ніппон Каяку, Японія	0,5-1,5	Попелиці, злакові мухи	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу
Золон, к.е. (фозалон 350 г/л), ф. Кемінова, Данія	1,5	Злакові мухи, попелиці, п'явиці	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Карате 050ЕС, к.е. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,15-0,20	Злакові мухи, п'явиці, цикадки, трипси, пильщики, попелиці	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Нурел Д, 55% к.е, (циперметрин, 5% + хлорпірифос, 50%), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,5-0,75	П'явиця, хлібна жужелиця	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу
Пілар-Альфа, 10% к.е. (альфациперметрин, 100 г/л), ф. Агріматко, Україна	0,10-0,15	Попелиці, трипси, п'явиці	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Політрин 200 ЕС, к.е. (циперметрин, 200 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,2	Клоп черепашка, трипси, п'явиці, попелиці	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу
Рогор, 40% к.е. (диметоат, 400 г/л), ф. Кемілайн Агро, Україна	1,0-1,2	П'явиці, попелиці, трипси, злакові мухи	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Рубіж, 40% к.е. (диметоат, 400 г/л), ф. Транс Оіл, Україна	0,5-1,5	Попелиці, злакові мухи, трипси, цикадки, хлібні жуки	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Сумі-альфа, 5% к.е. (есфенвалерат, 50 г/л), ф. Сумітомо Кемікл, Японія	0,2	П'явиці, злакові мухи, блішки	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Сумітіон, к.е. (фенітротіон, 50%), ф. Сумітомо Кемікл, Японія	0,5	Попелиці	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу
	0,8-1,5	Саранові	
Фатрин, 10% к.е. (альфациперметрин, 100 г/л), ф. ФМСі, США	0,10-0,15	П'явиці, попелиці, блішки	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Ф'юрі 10% в.е. (зетациперметрин), ф. ФМСі, США	0,07	П'явиці, попелиці	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Циклон, 10% к.е. (альфациперметрин, 100 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,10-0,15	П'явиці, злакові мухи, попелиці, блішки, трипси, хлібна жужелиця	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів
Штефесін, 2,5% к.е. (дельтаметрин, 25 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	0,02-0,25	П'явиці, хлібні блішки, злакові мухи	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів

■ **Застосування морфорегуляторів.** Для одержання високих і стабільних урожаїв зерна ячменю, рекомендується застосовувати регулятори росту (морфорегулятори). Вони сприяють скороченню довжини міжвузлів і висоти стебла. Збільшується діаметр соломини і товщина її стінок, внаслідок чого рослини ячменю стають стійкими до вилягання. Крім захисту від вилягання, регулятори росту впливають на процес кущіння рослин. Вони зменшують апікальне домінування головного стебла, формується більше бокових стебел, які рівномірно розвинуті і мало відстають у рості від основного стебла, тобто забезпечується синхронне кущіння.

У фазі кущіння для запобігання вилягання вносять хлормекватхлорид 460 (БАСФ). Посіви ячменю обробляються наприкінці фази кущіння препаратом терпал С, 46% р.к. (ф. БАСФ), який містить дві діючі речовини: хлормекватхлорид 305 г/л + етефон 155 г/л. Норма внесення 2,0–2,5 л/га. У кінці фази кущіння – на початку виходу в трубку рекомендується застосовувати стабілан 750SL (хлорид хлормеквату, 750 г/л) з нормою внесення 1,0–2,0 л/га.

Вищі норми ретардантів використовують при догляді за сортами, що схильні до вилягання, при внесенні високих норм добрив, на загущених посівах, у випадку великої кількості опадів.

Внесення морфорегуляторів підвищує інтенсивність кущіння, запобігає виляганню, сприяє рівномірному цвітінню і достиганню зерна, підвищує стійкість до хвороб, покращує якість зерна, сприяє повній реалізації продуктивного потенціалу сорту, заощаджує кошти під час збирання врожаю.

Під час внесення ретардантів температура не повинна перевищувати 22°С. Якщо температура вища, то обприскування переносять на дні з нижчою температурою. Між обробкою гербіцидами і внесенням терпалу потрібно витримати інтервал у 8–10 днів.

■ **Збирання врожаю.** Спосіб збирання визначається погодними умовами, забур'яненістю полів та ін. Передчасне збирання зменшує урожай зерна і його якість. Роздільний спосіб застосовують при стійкій сонячній погоді на забур'янених посівах, при наявності підгону і підсіву трав. У валки косять жатками ЖВН-6Б; ЖВП-4,9; ЖВП-6,4 та ін. всередині і не пізніше кінця воскової стиглості, коли пожовтіє більше 80% колосся, а вологість зерна становить

30–33%. Підбирають валки не пізніше ніж через 3–4 дні, коли вологість зерна зменшується до 14–18%.

Прямим комбайнуванням збирають низькорослі, зріджені посіви, чисті від бур'янів, без підгону. Збирають при настанні повної стиглості зерна. Найкраще зібрати за 4–5 днів. На 7-й день після настання повної стиглості фізіологічний зв'язок зерна з рослиною припиняється, крохмаль переходить у розчинні форми вуглеводів і витрачається на дихання.

ЯЧМІНЬ ПИВОВАРНИЙ

■ **Значення**. Велике значення має ячмінь у виробництві пива. Найбільш цінні для цього сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним за крупністю зерном. Для одержання якісного пива необхідне зерно певного біохімічного складу, що забезпечується поєднанням трьох чинників: пивоварний сорт, відповідні грунтово-кліматичні умови і технологія вирощування.

Основні вимоги до якості зерна на пивоварні цілі наступні:

• Зерно повинно бути здоровим, однорідним, чистим, мати приємний запах свіжої соломи, світло-жовтого або жовтого кольору. Сірий, червонувато-жовтий, жовтувато-коричневий та жовтий з чорними кінчиками колір зерна вказує на збирання ячменю в дощовий період. Темний колір ячменю і коричневі кінчики у зернівок – ознака зберігання в сирому місці. Недозрілі зерна ячменю мають зеленуватий відтінок. Сіро-матовий та синюватий колір викликаний пліснявою. *Зібраний у дощову погоду та погано збережений ячмінь набуває пліснявого, затхлого та солодового запаху і тому не придатний для пивоваріння.*

• Перед зберіганням зерно ячменю очищують, доводять його до однорідного стану, тобто відбирають зерна з рівномірним великим розміром. Вміст крохмалю та солодового екстракту більший у великих зернах і менший у малих. Однаковий розмір зерен забезпечує рівномірне поглинання води зерном, що сприяє рівномірному солодорощенню. Кількість 1-ої та 2-ої фракції (розмір зерен 2,5 мм) має становити не менше 85%; через сито 2,2 мм може пройти не більше 5% дрібних зерен.

• Допускається смітна домішка не більше 1%, зернова домішка не більше 2%, дрібних зерен не більше 5%.

• Вологість зерна при продажу до 20 вересня повинна становити 14,5%; до 5 жовтня – 14,0%; після 5 жовтня – 13,5%. Зерно потрібно вчасно сушити, щоб не утворювалась пліснява, яка знижує схожість та викликає плісняві отруги.

• Зерно пивоварного ячменю повинно мати підвищений вміст крохмалю (60–70%) і екстрактивних речовин (78–82%).

• Вміст білка має бути низьким – 9–11%. Дуже високий вміст білка призводить до труднощів у фільтрації на пивоварному заводі, а також до погіршення якості пива. Вміст білка має також і економічне значення: збільшення вмісту білка на 1% зменшує вихід екстракту на пивоварному заводі на 0,8%. Ідеальний вміст білка у зерні пивоварного ячменю – 11%.

• Висока схожість – головна передумова високоякісного солоду. Під час проростання в процесі солодорощення у зернах утворюються ферменти, які руйнують внутрішню структуру зерна, воно стає крихким і м'яким. Несхожі зерна погіршують якість солоду, через що зменшується вихід пива та його якість. Здатність до проростання має бути не менше 96% для зерна, поставленого не раніше як за 45 днів після його збирання, і не менше 97% для зерна, поставленого раніше як за 45 днів після його збирання.

• Висока сортова чистота є важливою як для солодовні, так і для пивоварного заводу. Ні в якому разі не допускається змішування сортів. Різні сорти характеризуються певними якісними характеристиками з таких показників, як водочутливість, плівчастість, білок, екстракт, температурні режими солодорощення. Навіть один і той же сорт, вирощений у різних регіонах, має різні властивості.

• Зерно має мати низьку плівчастість (менше 7–10%). Цінятьcя сорти з тонкою плівкою та низьким вмістом бета-глюкану, що забезпечують добре проникнення води в зерно, швидке та рівномірне спушування зерна в процесі солодорощення.

• Зараженість шкідниками не допускається.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Підвищує якісні показники зерна пивоварного ячменю помірна вологість повітря, достатня кількість вологи в ґрунті навесні, рівномірне підвищення температури впродовж вегетації (від 8°С у квітні до 19°С у липні), невелика кількість опадів влітку (зростання суми опадів з 30 мм в квітні до не більше 80 мм в липні).

Для ярого ячменю, зерно якого використовується *на пивоварні цілі,* кращими ґрунтами є чорноземи, темно-сірі та сірі лісові ґрунти, що найпоширеніші в Лісостеповій зоні. Високі врожаї ячменю з добрими якостями зерна одержують також на дерново-карбонатних ґрунтах. Менш придатні для нього ґрунти дерново-підзолисті піщані та супіщані на Поліссі, а також дерново-підзолисті поверхнево оглеєні в Передкарпатті з підвищеною кислотністю. Враховуючи великий попит на зерно пивоварного ячменю, необхідно зазначити, що в областях Західної України, крім Закарпатської, ґрунтово-кліматичні умови надзвичайно сприятливі для вирощування пивоварного ячменю.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Для досягнення успіху дуже важливо правильно підібрати попередник, який би забезпечив необхідний вміст білка в зерні. Добрими попередниками є *просапні.* На кращих ґрунтах це *цукровий буряк*, *кукурудза,* а на бідніших – *картопля.* Необхідно зазначити, що цукровий буряк і картопля будуть добрими попередниками для пивоварного ячменю тільки в тому випадку, коли вони сформували високий урожай, використавши для цього основну частину внесених під них органічних та мінеральних добрив. На багатих ґрунтах навіть залишки гички на полі, через високий вміст у ній азоту, можуть створити певні проблеми. Тому всю гичку потрібно використати на кормові цілі і вивести з поля. *Ріпак* також проблематичний попередник для пивоварного ячменю, оскільки з соломою залишається значна кількість азоту в ґрунті. *Зернові* для пивоварного ячменю мало придатні. Можна сіяти лише після зернових, що розміщені після бобових, або добре угноєних просапних. Частково підвищується цінність зернових як попередників для пивоварного ячменю при висіві післяжнивних культур на зелене добриво. Для цього висівають не пізніше 10 серпня гірчицю білу з нормою висіву 20 кг/га, фацелію (10 кг/га), ріпак

(15 кг/га), перко (10 кг/га) та ін. *Зернові бобові* (горох, кормові боби та їх суміші з вівсом) знижують пивоварні якості через високі залишки азоту в ґрунті. Тільки на малородючих ґрунтах з достатніми запасами вологи *бобові* можна використовувати як попередник для пивоварного ячменю.

Не рекомендується підсівати пивоварний ячмінь багаторічними бобовими травами. Встановлено, що при підсіві конюшини вміст білка збільшується на 1–2%, а вміст крохмалю знижується на 2–5%.

■ **Підготовка ґрунту** залежить від попередника. Після збирання просапних зразу ж проводять оранку, за винятком кукурудзи, де перед оранкою поле дискують.

Після зернових поле дискують і висівають післяжнивні на зелене добриво. У жовтні приорюють зелену масу разом із залишками соломи. Якщо сидератів не висівають, поле дискують 1–2 рази, а оранку на зяб проводять у вересні.

Високу якість оранки забезпечують ярусні і оборотні плуги. Оранка ярусними плугами підвищує врожайність ячменю на 2–5 ц/га і зменшує забур'яненість посівів на 50%, порівняно з оранкою звичайними плугами.

Поле після зяблевої оранки повинно бути вирівняне, без високих гребенів, що полегшує передпосівний обробіток ґрунту. Це дозволяє навесні провести мілку культивацію на глибину сівби (КПС-4 чи Європак), якісно (рівномірно) і вчасно посіяти, не пересушити ґрунт багаторазовими культиваціями.

Якщо навесні виникає потреба проводити культивацію на глибину 12–14 см, то поле після сівби обов'язково коткують.

■ **Удобрення.** Важливою вимогою при удобренні пивоварного ячменю є рівномірність внесення мінеральних добрив. Нерівномірне внесення добрив створює умови для формування нерівномірного за величиною, вирівняністю, вмістом білка, екстрактивністю зерна, а отже, знижує пивоварні якості сировини. Особливо це помітно при внесенні азотних добрив. На смугах, де їх попадає більше, рослини вилягають, формується щупле зерно, значна частина його втрачається при збиранні.

Фосфорні добрива вносять під зяблеву оранку чи осінню культивацію, що дасть змогу добривам добре розчинитися в ґрунті і

перейти в ґрунтовий комплекс. У складі нітроамофоски фосфор вносять навесні під культивацію.

Калійні добрива теж вносять під зяблеву оранку або в складі нітроамофосок навесні перед сівбою. Необхідно враховувати, що надмірні дози калію погіршують пивоварні властивості зерна ячменю.

Однією з вимог до пивоварного ячменю є знижений вміст білка (9–12%) і високий вміст крохмалю (не менше як 63–65%). Тому невисокі дози азоту (***не більше*** N_{60}) зазвичай вносять перед сівбою. Підживлень не проводять. Пізнє внесення азоту може призвести до підвищення вмісту білка в зерні. Співвідношення N:P:K повинно бути рівновеликим, допускається перевага фосфору і калію. Високі дози азоту збільшують вміст білка, призводять до нерівномірного достигання, зменшують вихід крупного зерна, спричинюють ламкість стебел і колосся, що створює проблеми при реалізації зерна на пивоварні цілі.

Норми внесення мінеральних добрив залежать від попередника, родючості ґрунту, програмованого рівня врожайності, сорту тощо. Урожаєм 50 ц/га зерна і соломи виноситься 110 кг/га азоту, 50 кг/га фосфору, 120 кг/га калію, 25 кг/га магнію, 45 кг/га кальцію.

Орієнтовні норми добрив становлять: $N_{30\text{-}60}P_{30\text{-}70}K_{30\text{-}80}Mg_{20\text{-}40}$

■ **Сівба.** Для сівби використовується високоякісне насіння пивоварних сортів ячменю. Найкраще висівати ячмінь вузькорядним способом з міжряддями 7,5 см. Насіння загортають на глибину 3 см, за нестачі вологи в ґрунті сіють глибше – 3–5 см. Важливо при вирощуванні ячменю на пивоварні цілі забезпечити рівномірну появу сходів, однакову густоту рослин та стебел по всій площі та одночасне достигання. З таких посівів одержують вирівняне зерно, яке легко переробляти на солод. Норма висіву становить 3,0–4,0 млн. схожих насінин на 1 га на високих агрофонах і 3,5–4,5 – на бідніших ґрунтах. Масову норму висіву встановлюють за формулою:

$$Н = \frac{К \cdot М \cdot 100}{П = \frac{А \cdot В}{100}} = \frac{3 \cdot 45 \cdot 100}{\frac{95 \cdot 93}{100}} = 144 \text{ кг/га}$$

де Н – норма висіву, кг/га; К – коефіцієнт висіву, млн./га; М – маса 1000 насінин, г; П – посівна придатність, %; А – схожість, %; В – чистота, %.

Сіяти потрібно рано навесні. Запізнення зі строками сівби, крім зниження врожаю, спричинює також підвищення вмісту білка в зерні. Підвищується плівчастість і зменшується розмір зерна та вміст у ньому крохмалю. Ранні строки сівби дають можливість ефективно використати запаси вологи в ґрунті, краще розвивається коренева система, сходи з'являються рівномірні і дружні, інтенсивніше проходить кущіння. Сходи ячменю здатні витримувати весняні приморозки до мінус 3–4°С, а іноді й до мінус 6–8°С. Якісна сівба забезпечує польову схожість насіння в межах 80–90%.

■ **Догляд за посівами.** Під час росту посіви необхідно захистити від бур'янів, хвороб, шкідників, вилягання. Використовуються ті ж гербіциди, що й для ячменю на кормові цілі (табл. 3.10). На посівах пивоварного ячменю не варто застосовувати максимально рекомендованих норм гербіцидів, щоб не викликати деформацію колоса, зерен.

Проти хвороб використовують фунгіциди, що подані в табл. 3.11. Перший обробіток фунгіцидами проводять у фазі прапорцевого (верхнього) листка (при сильному ураженні хворобами можливі більш ранні строки обприскування). Вдруге посіви обробляють у фазі колосіння. Для захисту від пошкодження шкідниками використовують інсектициди, що подані у табл. 3.14.

При загущенні посівів, надмірних опадах можливе вилягання посівів. Для запобігання виляганню застосовують хлормекват-хлорид, терпал С, стабілан.

Високу врожайність зерна одержують за таких орієнтовних показників структури посіву: на 1 м^2 270–280 рослин, 780–800 колосів, коефіцієнт кущіння рівний 3, у колосі міститься 16–18 зерен, маса 1000 зерен 42–45 г.

■ **Збирання.** Пивоварний ячмінь збирають у фазі повної стиглості (вологість зерна не більше 16–18%) прямим комбайнуванням. При такій вологості зерно має найбільшу цінність. При перестою ячменю зменшується кількість крохмалю в зерні внаслідок посиленого дихання. Надмірна волога та низька температура повітря в період повної стиглості негативно відображається на життєздатності насіння пізніших строків збирання.

На пивоварні цілі ячмінь сушать на сушарках так само, як насіння, при невисоких температурах (максимальний підігрів повітря 35–40°С), щоб не допустити втрати схожості від перегріву.

ОЗИМИЙ ЯЧМІНЬ

Hordeum sativum Jessen
підвид vulgare

ЗНАЧЕННЯ

Озимий ячмінь має багато позитивних якостей. Він дає зерно нового врожаю на 10–14 днів раніше за озиму пшеницю, ярий ячмінь та інші зернові культури. Зерно містить 12% білка, понад 75% вуглеводів, 2,1% жиру. В 1 кг зерна міститься 1,2 к.о. і 100 г перетравного протеїну. Використовують його на корм худобі, для виробництва круп, у пивоварній промисловості. Проте виведені сорти озимого ячменю ще не зовсім задовольняють потреби харчової промисловості за якістю зерна.

Ячмінь краще перетравлюється тваринами, ніж овес. При годівлі ячменем дійних корів вони дають молоко, з якого виготовляють відмінне масло. Невелика кількість ячменю у складі комбікормів сприяє оздоровленню і підвищенню витривалості великої рогатої худоби. Ячмінь є добрим кормом для відгодівлі свиней.

До складу білкового комплексу входить більше 20 амінокислот, 8 з них незамінні. Білок ячменю повноцінніший, ніж у інших культур, але містить мало лізину – 2,5–3,2%.

Цінність ячменю полягає ще й тому, що він добре родить у регіонах з прохолодним, вологим кліматом, де кукурудзу чи сою не вирощують або вони дають в таких умовах значно менший урожай.

Озимі ячмені майже всі багаторядні, ярі – переважно дворядні.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Озимий ячмінь молодша культура, ніж ярий ячмінь орієнтовно на 2000 років. Нині у багатьох країнах відмічається перехід до вирощування озимого ячменю. Практично повністю на осінню сівбу перейшли Румунія та Болгарія, більше половини площ у Німеччині та Франції, багато озимого ячменю сіють в Угорщині та Польщі. Взагалі, у світовому рослинництві з площі в межах 80 млн. га ячменю на озимий припадає близько 10%.

В Україні озимий ячмінь рекомендований до вирощування в 14 областях України. Посівна площа в 1996 році становила 300 тис. га. Виробництво зерна озимого ячменю характеризується такими показниками (табл. 3.15). Однак 90% його посівних площ розміщені в південному регіоні – в Криму, Одеській, Миколаївській та Херсонській областях. Головна причина цього – низька морозостійкість сортів. Ще 40 років тому озимий ячмінь в Україні практично не вирощували через відсутність достатньо морозостійких сортів. Створення академіком Гаркавим П.Х. сорту-дворучки Одеський 17 в 1955 році поклало початок впровадження озимого ячменю у виробництво.

Таблиця 3.15 – Площа посіву, врожайність і виробництво зерна ячменю озимого в Україні

Рік	Площа посіву, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис. т
1985	249	23,0	575
1990	526	37,2	1953
1995	373	26,5	987
2000	322	18,9	607
2001	499	29,1	1449
2002	532	25,3	1347
2003	102	16,7	171
2004	555	22,4	1245
2005*	478	24,8	1105

* прогноз

Перевага озимого ячменю над ярим полягає у вищій врожайності. Ця культура здатна давати по 70–80 ц/га і більше зерна, що приблизно на 10–15 ц/га вище, ніж у ярого ячменю.

На рис.3.1 подано урожайність озимого ячменю порівняно до ярого у трьох країнах Європи.

Озимий ячмінь добре перезимовує і забезпечує високі врожаї також в умовах Західної України.

■ **Тип ячменю.** За ступенем озимості ячмені поділяють на три типи.

Озимі – вирощуються тільки в озимих посівах. При сівбі навесні вони не колосяться, або колосяться з великим запізненням, що виключає вирощування їх на зерно. Зимують рослини у фазі кущіння. Для переходу до наступних фаз розвитку вимагають пони-

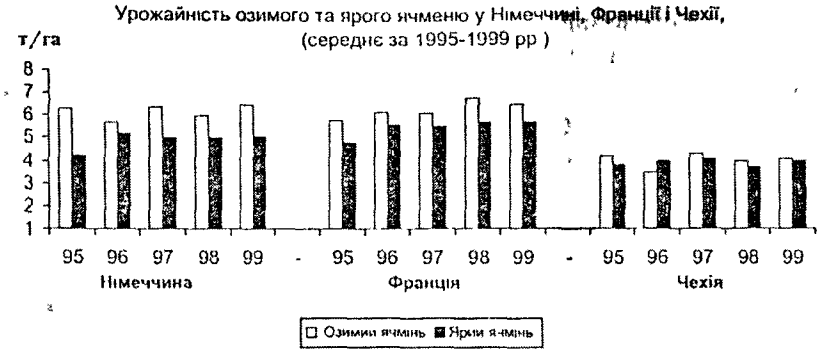


Рис.3.1. Урожайність озимого та ярого ячменю

жених температур (2–4°С) і специфічного світлового режиму – довгого дня.

Дворучки вирощують головним чином в озимій культурі. Зимують у фазі кущіння. Вимоги до температурного режиму на ранніх етапах органогенезу близькі до озимих форм. При сівбі навесні вони достигають одночасно з ярими ячменями, але дають, як правило, менший урожай.

До недавнього часу дворучкам особливого значення не надавали. У Західній Європі їх називали напівозимими, іноді "перемінними". Найбільш відомі сорти в Україні – Одеський 17, Одеський 31 і особливо великі площі займає сорт Одеський 46. Створено нові сорти Тайна, Основа, Тамань, Паміна, Росава, Бемір-2.

Ярі вирощують у ярій культурі, висіваючи їх рано навесні. Осінні посіви схильні до трубкування і вимерзають.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Озимий ячмінь найменш морозостійкий серед озимих культур. Його посіви гинуть при зниженні температури біля вузла кущіння до мінус 10–12°С. Стійкість проти низьких температур та інших несприятливих умов зимівлі різко знижується за ранніх строків сівби. Кращі строки сівби припадають на період з середньодобовими температурами повітря 12–16°С. Дуже шкодять різкі зміни температур у зимовий та ранньовесняний періоди. Мінімальна температура проростання насіння 1–4°С.

Озимий ячмінь добре реагує на раннє відновлення весняної вегетації, але з повільно наростаючими температурами. Він має вищий коефіцієнт кущіння, ніж ярий ячмінь. Проте швидке потепління навесні спричинює стрімкий вихід у трубку і не дозволяє досягнути необхідної для високих урожаїв густоти продуктивного стеблостою.

Найкраще росте і розвивається за температури 20–25°С. Рослини досить стійкі проти високих температур повітря. Як скоростигла культура (період вегетації 70–100 днів) ячмінь менше терпить від запалу, ніж інші озимі.

■ **Вимоги до вологи.** Озимий ячмінь завдяки ранньому виходу в трубку добре використовує зимові запаси вологи. Тому навіть у посушливі роки на легких ґрунтах він забезпечує відносно високі врожаї. По відношенню до маси насіння, ячмінь потребує для проростання 48–50% води, тоді як пшениця 55%, а овес 65%. Коефіцієнт транспірації дещо нижчий, ніж у інших зернових (табл. 3.16). Опади в період колосіння-наливу зерна сприяють формуванню високої врожайності. *Він менш вимогливий до вологи, ніж ранні зернові культури.*

Таблиця 3.16 – Вимоги зернових І групи до вологи

Культура	Необхідно води для набубнявіння, в % від маси зернівки	Транспіраційний коефіцієнт, кг води на кг сухої маси
Пшениця	55	300-700
Жито	55	400-500
Тритикале	55	450-550
Ячмінь	45-50	300-500
Овес	65	450-850

■ **Вимоги до ґрунту.** Озимий ячмінь менш вимогливий до родючості ґрунту, ніж ярий ячмінь. У нього такі ж вимоги до ґрунтів як у пшениці, але більш вимогливий до вмісту кальцію в ґрунті. Найкраще родить на чорноземах з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину (pH 6,2–7,0). За даними ІЗТЗР УААН (Оброшино) на фоні без добрив урожайність озимого ячменю за реакції pH 3,8–4,7 становила 11,8 ц/га, за pH 6,2–6,7 була найвищою – 27,8 ц/га і при pH 7,4–7,9 знизилась до 18,6 ц/га. Проте й на дерново-підзолистих та сірих лісових ґрунтах при попередньому їх вапнуванні й удобренні може давати високі врожаї зерна.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** *У зв'язку з тим, що озимий ячмінь має порівняно слаборозвинену кореневу систему й невисоку здатність засвоювати поживні речовини з важкодоступних сполук, його розміщують на родючих і чистих від бур'янів полях. Кращими* попередниками є *зернові бобові культури, картопля, багаторічні бобові трави.* Розміщують озимий ячмінь після *кукурудзи на зелений корм та силос, зайнятих парів.* Можна висівати після *озимої і ярої пшениці, вівса.* Гіршим попередником є *жито.*

■ **Підготовка ґрунту.** ***Основний обробіток*** ґрунту залежить від попередника і природних умов. Доцільно поєднувати декілька операцій, виконуючи їх одним агрегатом. Це виключає зайве використання важкої техніки, яка сильно руйнує структуру ґрунту.

Після просапних культур, що якісно зібрані, застосовують поверхневий обробіток. На полях, де була кукурудза, поле дискують (БДТ-3), а потім орють. Після вико-вівсяних або інших сумішок поле дискують, орють. До сівби встигають провести 2–3 поверхневих обробітки для знищення бур'янів і вирівнювання ґрунту.

Після основного обробітку поле доглядають з метою знищення сходів бур'янів і вирівнювання ґрунту. Серед заходів ***передпосівного обробітку*** ґрунту заслуговує уваги культивація з використанням агрегатів з голчастими боронами (БИГ-3) у пасивному режимі. Особливо на площах з великою кількістю післязбиральних решток у поверхневому шарі ґрунту. Голчасті борони за таких умов є єдиним знаряддям, яке не висмикує їх на поверхню і практично не забивається. Характерною особливістю передпосівної підготовки ґрунту під озимий ячмінь є пізніші строки її проведення. За іншими параметрами вона не відрізняється від підготовки під інші озимі зернові культури. Озимий ячмінь негативно реагує на переущільнення ґрунту, перезволоження і нестачу кисню.

■ **Підготовка насіння, сорти.** Для сівби використовують очищене, високоякісне, кондиційне за всіма параметрами насіння із силою росту не менше як 80%. Насіння озимого ячменю має довший, ніж інші зернові культури, післязбиральний період достигання, тому перед сівбою його слід обов'язково прогріти на сонці. Перед сівбою

його протруюють або інкрустують, використовуючи ті ж препарати, що й для обробки насіння ярого ячменю (табл. 3.3).

Сорти озимого ячменю подані в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Сорти озимого ячменю

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Аванс	2001	П	сс	зерн
Бемір 2	1987	ЛП	ср	зерн
Буран	1993	СЛП	сс	зерн
Вавілон	1991	СЛП	сп	зерн
Восход	2002	СЛП	сс	зерн
Клепінінський	1981	С	сс	зерн
Козир	2001	СП	ср	зерн
Кромоз	1999	Л	сс	зерн
Луксор	1999	П	сс	зерн
Луран	2000	П	сс	зерн
Манас	1995	СЛП	сс	зерн
Метелиця	2003	СЛ	ср	зерн
Миронівський 87	1995	СЛП	сс	зерн
Михайло	2001	СЛП	ср	зерн
Міраж	1980	С	ср	зерн
Огоньковський	2003	СЛ	ср	зерн
Одеський 165	1995	ЛП	сс	зерн
Одеський 167	1997	П	сс	зерн
Одеський 170	1999	Л	сс	зерн
Онега	1999	Л	сс	зерн
Основа	1994	С	сс	зерн
Паллідум 77	1999	П	сс	зерн
Радон	1994	ЛП	сс	зерн
Росава	1988	СЛП	сс	зерн
Секрет	2001	П	сс	зерн
Силует	1989	С	сс	зерн
Скороход	1994	СЛП	рс	зерн
Тайна	1993	СЛП	ср	зерн
Тамань	1995	СЛ	сс	зерн
Циклон	1983	СП	сс	зерн

■ **Система удобрення.** При урожайності 60 ц/га зерна озимий ячмінь виносить 120–180 кг/га азоту; 42–90 кг/га фосфору та 120–180 кг/га калію. Повне забезпечення озимого ячменю основними елементами живлення є основною передумовою одержання високих та стабільних урожаїв.

Фосфорні добрива особливо потрібні в перші 4–5 тижнів вегетації. Вони стимулюють розвиток кореневої системи, формування колосу, озерненість.

Калій інтенсивно надходить у рослини з перших днів росту і до цвітіння. Він зміцнює стебла, знижує ураження хворобами, підвищує виповненість зерна.

Озимий ячмінь добре реагує на внесення *азотних добрив*. Серед озимих зернових він має найкоротший вегетаційний період, оскільки сіють його після жита і пшениці, а влітку він достигає приблизно на два тижні швидше. Короткий період активного засвоєння поживних речовин з ґрунту та інтенсивне кущіння і наростання вегетативної маси, вимагають високого рівня забезпечення азотом. Озимий ячмінь характеризується раннім весняним відростанням, має підвищену потребу в цей період в азоті, тому забезпечує високі прирости врожаю від весняного підживлення.

У Лісостеповій зоні під озимий ячмінь рекомендується вносити $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$, в Закарпатті $N_{90}P_{45-60}K_{45-60}$, у зоні Полісся $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$. Норми добрив зменшують після кращих попередників і підвищують після стерньових і кукурудзи. Для досягнення високих урожаїв норму добрив збільшують до $N_{80-120}P_{60-90}K_{60-90}$

Фосфорні та калійні добрива використовують під основний обробіток ґрунту. Близько 10% фосфору ($P_{10\ 15}$) вносять у рядки при сівбі. Азотні добрива при вирощуванні після гірших попередників доцільно вносити у два прийоми – половину норми під культивацію і половину для підживлення навесні у фазі кущіння. Після кращих попередників азот застосовується в одне чи два підживлення на II–III та IV етапах органогенезу.

Одностороннє підвищення норми азотних добрив сприяє розвитку хвороб у ячменю. Так, за даними німецьких дослідників ураження листкової поверхні борошнистою росою зростає з 2,6% при внесенні N_{60} до 17,9% на фоні N_{120} і 36,8% при збільшенні норми азоту до 180 кг/га д.р. Значне ураження листкової площі ослаблює роботу фотосинтетичного апарату і зменшує урожайність озимого ячменю та ефективність азотних добрив.

Загальновідомо, що пізнє (VIII етап) внесення азоту підвищує урожайність озимої пшениці менше, але значно впливає на якість

зерна. Збільшення норми азоту на озимому ячмені з N_{30} до N_{60} для третього підживлення (VIII етап) підвищило урожайність на 3,2 ц/га. Вміст протеїну зріс з 11,0% до 12,2%. Покращується перетравність протеїну. Отже, пізнє внесення азотних добрив дуже вигідне і для виробництва кормового зерна.

Озимий ячмінь добре реагує на внесення мікроелементів: молібден, бор, кобальт та ін., залежно від типу ґрунту.

СІВБА

■ **Спосіб сівби.** Найпоширеніший спосіб сівби – рядковий з міжряддями 15 см. Вузькорядний спосіб має перевагу в тому, що рівномірніше розміщує насіння в рядку. Сівалки нового типу СПУ-6Д, Містраль та ін. формують міжряддя на 12 см.

■ **Глибина сівби.** Глибоке і нерівномірне загортання насіння – основна причина зниження польової схожості і формування малопродуктивних посівів озимого ячменю. В зоні Полісся і Лісостепу Західної України, яка характеризується достатнім зволоженням ґрунту, оптимальна глибина сівби становить 2–4 см. Насінню для проростання необхідне тепло, волога і кисень. Ячмінь через плівчастість зерна вимагає кращих умов зволоження. При заглибленні насіння підвищується його постачання водою, але погіршується доступ кисню. Озимий ячмінь сіють відносно пізніше, при менших середньодобових температурах, тому при глибокому загортанні зростає тривалість періоду сівба – сходи.

При інтенсивній технології, з дотриманням усіх технологічних вимог сівби, глибина загортання не повинна перевищувати 2–3 см.

■ **Норма висіву.** Впродовж десятиріч рекомендувалось сіяти ячмінь з нормою висіву орієнтовно 4,5 млн/га схожих насінин. В останні роки, у зв'язку із створенням сортів інтенсивного типу та впровадження інтенсивних технологій, спостерігається тенденція до зменшення норм висіву. Загущення призводить до вилягання, поширення хвороб, зниження виповненості та озерненості колоса. Важливо дотриматись оптимального співвідношення між густотою продуктивного стеблостою (орієнтовно 650 шт./м^2) і масою зерна з колоса (0,8–1,0 г).

При встановленні норми висіву необхідно дотримуватись диференційованого підходу. На родючих і добре підготовлених ґрунтах з достатньою кількістю вологи норма висіву може встановлюватись на рівні 3,0 млн/га. Необхідно відповідними агротехнічними заходами (сорт, добрива, регулятори росту) забезпечити високу кущистість рослини. Найвищі результати одержують при висіві 3,5 млн/га схожих насінин. І тільки при запізненні з сівбою і погіршенні умов вирощування норму висіву необхідно збільшувати до 4,0 млн/га (400 насінин/м^2).

На полях з низькою культурою землеробства необхідно застосовувати традиційно рекомендовані високі норми висіву (4,5–5,0 млн/га схожих насінин, або 450–500 насінин/м^2).

■ **Строки сівби.** При ранній сівбі ячмінь восени переростає. В умовах теплої осені до часу припинення осінньої вегетації може досягти фази виходу в трубку, що набагато знижує його зимостійкість та призводить до вимерзання. Запізнення з сівбою дає слаборозвинені посіви, які розвиваються в гірших гідротермічних умовах.

Оптимальні строки сівби ячменю настають у другій половині або в кінці сівби озимої пшениці (табл. 3.18).

Таблиця 3.18 – Орієнтовні строки сівби і норми висіву озимого ячменю

Зона вирощування	Строк сівби	Норма висіву, млн./га
Південний Степ	25.09–5.10	3,5–4,5
Схід ний Степ	20.09–30.09	3,5–4,0
Лісостеп	20.09–30.09	3,5–4,0
Полісся	15.09–25.09	4,0–4,5

На підставі даних науково-дослідних установ, сортодільниць і виробничої практики, сіяти озимий ячмінь треба в передкарпатській зоні з 5 по 20 вересня, у поліській – з 15 по 25 вересня і в лісостеповій – з 20 по 30 вересня. Кращим строком сівби цієї культури в Закарпатській низовині є період з 20 по 30 вересня, у передгірній зоні – з 15 по 24 вересня.

Дворучки (можна сіяти восени і навесні), які восени сильно переростають, висівають на 5–7 днів пізніше від типово озимих

сортів ячменю. Біологічною особливістю дворучок є те, що восени вони пізніше закінчують вегетацію, а навесні раніше її відновлюють. Це дає їм змогу краще розвинутись при пізніх сходах. Дворучки, що пізно висіяні, можуть зійти навесні і добре розкущитися.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

■ **Боротьба з бур'янами.** Внаслідок пізніших строків сівби озимого ячменю є можливість проведення додаткового поверхневого обробітку ґрунту для знищення проростих бур'янів агротехнічним методом. Бур'яни менш розвинені, бо мають коротший період осінньої вегетації. Навесні ячмінь швидко відростає, пригнічуючи бур'яни. Проте озимий ячмінь більш схильний до забур'янення, ніж пшениця і жито, особливо у весняний період. Серед бур'янів однорічні можуть становити до 85–90%. Це редька дика, суріпиця звичайна, грицики звичайні, хвощ польовий, волошка синя, ромашка непахуча, зірочник середній. Багаторічні бур'яни (10–15%) представлені в основному осотом польовим і рожевим, гірчаком рожевим, берізкою польовою. Як і на інших озимих зернових, в останні роки прогресує забур'янення злаковими бур'янами.

Застосовуються ті ж препарати, що й на ярому ячмені. В Україні дозволено вносити на озимому ячмені агрітокс, аркан, базагран, банвел, бар'єр, гербітокс, гранстар, гроділ, 2,4Д, 2М-4Х, дикамерон, діален, дікопур, дезормон, естерон, ковбой, крос, ларен, ларокс, лонтрел, луварам, пріма, пума супер (проти злакових бур'янів), старане, ультра, хармоні, хвастокс.

■ **Захист від хвороб** – див. *ярий ячмінь*, табл. 3.11.

■ **Боротьба із шкідниками** – див. *ярий ячмінь*, табл. 3.14.

■ **Збирання врожаю.** Озимий ячмінь, як і жито, важче збирається комбайнами, ніж ярий ячмінь чи озима пшениця. Збирання ускладнюється ламкістю колосся, схильністю до вилягання, коротким оптимальним строком обмолоту.

Озимий ячмінь достигає найшвидше серед зернових І групи (табл. 3.19). Урожай починають збирати при вологості зерна не

більше 16–18%, але краще це робити при повній стиглості. Візуальні ознаки для початку обмолоту такі: ламкість колосся ще незначна, остюки достигли, але ламаються тільки при обмолоті.

Таблиця 3.19 – Строки достигання зернових порівняно з озимим ячменем

Культура	Порівняльні строки настання фази повної стиглості відносно до озимого ячменю	Тривалість оптимального строку збирання, днів
Озимий ячмінь	*Найшвидше серед зернових I групи*	3–4
Озима пшениця	через 8–12 днів	10–12
Озиме жито	через 14–16 днів	7–8
Ярий ячмінь	через 12–14 днів	8–10
Яра пшениця	через 10–20 дні	10–12
Овес	через 22–24 дні	8–12

Посівні площі озимого ячменю невеликі, тому його збирають способом прямого комбайнування. І тільки посіви з великою кількістю підгонів доцільно збирати роздільно.

Раціонально використати збиральну техніку і зменшити втрати зерна можна, якщо висівати зернові культури, що мають різні строки достигання (табл. 3.19). Так, різниця між настанням повної фази стиглості озимого ячменю і ярої пшениці орієнтовно становить три тижні, що дозволяє розтягнути строки збирання на довший період. Якщо ж висівати тільки озиму пшеницю і ярий ячмінь, строки достигання яких майже співпадають, втрати від перестою хлібів можуть зростати.

Крім того, після озимого ячменю можна висівати на сидеральне добриво *люпин*. При сівбі 10–20 липня коренева система люпину жовтого проникає в ґрунт на таку ж глибину (3,0–3,5 м), як при весняній сівбі. Урожайність зеленої маси на таких літніх посівах досягає 300–500 ц/га. Приорювання її є надзвичайно важливим заходом для біологізації технології вирощування інших культур сівозміни.

Таблиця 3.20 – Технологічна схема вирощування ярого ячменю.

Урожайність – 50ц/га зерна. Площа – 1 га. Попередник – цукровий буряк

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Дискування восени	га	1	13,6	1	Т-150-К + БДТ-7	15л х 3 грн.=45 грн.	25	71
2	Навантаження мінеральних добрив	ц	7		1	ПЭ-0,8 х 2 рази	2л х 3 грн. х 2= 12 грн.	20	33
3	Внесення мінеральних добрив: - калійна сіль (K_{60}) - суперфосфат (P_{60})	ц	1,5 3	- 32 32	1 1	Т-150 + МВД-900 Т-150 + МВД-900	14 х 3 грн. = 42 грн. 1,5ц х 70 грн. = 105 грн. 3ц х 70 грн. = 210 грн.	20	379
4	Оранка	га	1	11,5	5	К-700 + ПЛН-8-40	20 х 3 грн. = 60 грн.	30	95
Всього по осінньому циклу робіт					**9**		**474**	**95**	**578**
5	Культивація	га	1	29,1	1	Т-150К + СП-11 + 2КПС-4	15л х 3 грн. = 45 грн.	20	66
6	Передпосівний обробіток	га	1	25	1	Т-150 + ЛК-4	18л х 3 грн. = 54 грн.	20	75
7	Внесення азотних добрив (N_{85})	ц	2,5	25	1	МТЗ-80 + МВД-900	2,5ц х 100=250 грн. 4л х 3грн. = 12 грн.	15	278
8	Очистка, протруювання, навантаження і транспортування насіння	ц	2	-	2	ОВС-25; СМ-4; ЛС-10 Транспортний засіб	Електроенергія –30 грн. 6л х 3 грн. = 18 грн. 2ц х 90 грн.=180 грн. вітавакс 200ФФ –60 грн.	20	310
9	Сівба	га	1	15	4	МТЗ-80 + СПУ-6ЛД	5л х 3 грн. = 15 грн.	25	44

Продовження таблиці 3.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Коткування посіву	га	1	40	1	МТЗ-80 + КВГ-7	3л х 3 грн. = 9 грн.	10	20
11	Підвезення води	ц	3	-	1	ГАЗ-53 + бочка	3л х 3 грн. = 9 грн.	10	20
12	Внесення гербіцидів	га	1	41	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4л х 3 грн. = 12 грн. Прима = 50 грн.	10	76
13	Підвезення води	ц	3	-	1	ГАЗ-53 + бочка	3л х 3 грн. = 9 грн.	10	20
14	Внесення фунгіцидів	га	1	41	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4л х 3 грн. = 12 грн. Імпакт = 60 грн.	10	86
Всього по весняному циклу робіт					**20**		**825**	**150**	**995**
15	Скошування у валки	га	1	30	1	Е-303	15л х 3 грн. = 45 грн.	15	61
16	Обмолот з валків. Відвезення зерна	га ц	1 35	25 -	10 3	"Домінатор" ГАЗ-53	30л х 3 грн. = 90 грн. 6л х 3 грн. = 18 грн.	20 10	151
17	Стягування соломи	га	1	45	1	МТЗ-80 + волокуша	10л х 3 грн. = 30 грн.	10	41
18	Скиртування соломи Механічні роботи *Ручні роботи*	ц	1,5 1,5	45	1 1	МТЗ-82 +ПФ-05	5л х 3 грн. = 15 грн.	10	27
19	Зачистка площі	га	1	25	1	МТЗ-80/82 + ГПИ-6	4л х 3 грн. = 12 грн.	10	23
Всього по збиранню		**-**	**-**	**-**	**18**	**-**	**210**	**75**	**303**
Разом по технології		**-**	**-**	**-**	**47**	**-**	**1509**	**320**	**1876**

Вартість валової продукції: 50 ц х 50 грн. = 2500 грн.

Чистий дохід: 2500 грн. – 1876 грн. = 624 грн.

Собівартість: 1876 грн. : 50 ц = 37,52 грн. за 1 ц

Рівень рентабельності: 624 грн. : 1876 грн. · 100% = 33,3%

Таблиця 3.21 – Технологічна схема вирощування озимого ячменю.

Урожайність – 60ц/га зерна. Площа 1 га

№ з/п	Назва робіт	*Одиниця виміру*	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів, пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лущіння	га	1	20	1	Т-150-К + БДТ-7	15л х 3 грн. = 45 грн.	20	66
2	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив:	ц	8	-	2	Транспортний засіб ПЭ-0,8 х 2 рази	Перевезення – 40 грн. 2л х 3 грн. = 6 грн. 4л х 3 грн. = 12 грн.	20	430
	- суперфосфат P_{60}	ц	3	25	1	Т-150-К + 1РМГ-4	3 х 70 = 210 грн.		
	- калійна сіль K_{80}	ц	2	25	1	Т-150-К + 1РМГ-4	2 х 70 = 140 грн.		
3	Оранка на глибину 25 см	га	1	5	5	Т-150 + ПН-5-35	25 х 3 грн. = 75 грн.	30	110
4	Культивація з боронуванням	га	1	15	2	Т-150 + КПС-4	15 х 3 грн. = 45 грн.	10	57
5	Передпосівна культивація	га	1	25	3	Т-150 + ЛК-4	18 х 3 грн. = 54 грн.	20	77
6	Очистка, протруювання, *навантаження і* транспортування насіння	ц	2	-	4	ОВП-20, Петкус, *зернонавантажувач,* транспортний засіб	20 грн. – електроенергія 4л х 3 грн. = 12 грн. 2ц зерна х 100 =200 грн.	20	256
7	Сівба з формуванням технологічної колії	га	1	15	4	МТЗ-80 + СПУ-6ЛД	5л х 3 грн. = 15 грн. Вітавакс 200ФФ – 60 грн.	20	99
Разом по осінньому циклу робіт					**21**	**-**	**934**	**140**	**1095**

Продовження таблиці 3.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Розкидання приманок	га	1	5	1	-	25 грн.	-	26
9	Перше підживлення азотом, навантаження, перевезення, внесення N_{68}	га	1	25	1	МТЗ-80 + МВУ-0,5 Транспортний засіб	4л х 3 грн. = 12 грн. 4л х 3 грн. = 12 грн. селітра:2ц х 100 = 200 грн.	10	235
10	Транспортування води	ц	3	-	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	3л х 3 грн. = 9 грн.	5	15
11	Внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4л х 3 грн. = 12 грн. гербіцид – 50 грн.	5	71
12	Транспортування води	ц	3	-	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	3л х 3 грн. = 9 грн.	5	15
13	Внесення антивилягача	ц	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4л х 3 грн. = 12 грн. Антивилягач – 70 грн.	5	91
14	Друге підживлення азотом, навантаження, перевезення, внесення N_{34}	га	1	25	1	МТЗ-80 + МВУ-0,5 Транспортний засіб	4л х 3 грн. = 12 грн. 4л х 3 грн. = 12 грн. селітра: 100 грн. за 1 ц	10	135
15	Транспортування води	ц	3	-	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	3л х 3 грн. = 9 грн.	5	15
16	Внесення фунгіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. фунгіцид – 60 грн.	5	81
Разом з циклу робіт по догляду за посівами					**18**	**-**	**616**	**50**	**684**
17	Скошування у валки	га	1	15	2	"Нива" + жатка	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	67
18	Обмолот валків	га	1	10	10	"Нива"	30л х 3 грн. = 90 грн.	20	120
19	Відвезення зерна	т	5	5	5	ГАЗ-53	7л х 3 грн. = 21 грн.	20	46
20	Стягування соломи	га	1	2	2	Т-150 + волокуша	6л х 3грн. = 18 грн.	10	30
21	Скиртування соломи	т	2	2	2	МТЗ-80 + ПФ-0,5	10л х 3 грн. = 30 грн.	10	42
Разом по збиранню					**21**	**-**	**204**	**80**	**305**
Разом по технології озимого ячменю					**60**	**-**	**1754**	**270**	**2084**

Вартість валової продукції: 60 ц х 50 грн. = 3000 грн. Чистий дохід: 3000 грн. – 2084 грн. = 916 грн.

Собівартість: 2084 грн. : 60 ц = 34,7 грн. за 1 ц Рівень рентабельності: 916 грн. : 2084 грн. · 100% = 44,0%

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Назвати кращі попередники для ячменю продовольчого і пивоварного; ярого і озимого.
2. Вимоги до основного і передпосівного обробітку ґрунту.
3. Найпоширеніші сорти ячменю ярого і озимого.
4. Особливості підготовки насіння до сівби.
5. Система удобрення ярого ячменю, що вирощується на продовольчі та фуражні цілі.
6. Особливості системи удобрення пивоварного ячменю.
7. Удобрення озимого ячменю.
8. Скласти логічну схему розрахунку норм добрив на запланований урожай.
9. Використання соломи для удобрення наступних культур сівозміни.
10. Удобрення ячменю гичкою цукрового буряка.
11. Способи сівби ячменю.
12. Використання регуляторів росту на посівах ячменю.
13. Встановлення норми висіву ячменю.
14. Строки сівби ярого та озимого ячменю.
15. Боротьба з бур'янами на посівах ячменю.
16. Назвати гербіциди, що використовують на посівах ячменю з підсівом конюшини і люцерни.
17. Назвати основні хвороби ячменю і методи захисту від ураження.
18. Які фунгіциди забезпечують найвищу ефективність на посівах ячменю?
19. Боротьба із шкідниками на посівах ячменю.
20. Застосування морфорегуляторів на ячмені.
21. Збирання врожаю зерна.
22. Вимоги до зерна пивоварного ячменю.
23. Технологія вирощування пивоварного ячменю.
24. Яка різниця між типами ячменю – озимі, дворучки, ярі?
25. Технологія вирощування озимого ячменю.
26. Строки сівби і норми висіву озимого ячменю.
27. Назвати строки достигання зернових першої групи.
28. Скласти технологічну схему вирощування ярого та озимого ячменю.

29. Якими агрозаходами можна зменшити норму внесення мінеральних добрив.

ЗАДАЧІ

3.1. Встановити норму висіву ярого ячменю, якщо коефіцієнт висіву становить 3 млн/га, маса 1000 насінин 45 г, посівна придатність 94%.

3.2. Встановити кількість продуктивних стебел озимого ячменю на 1 га, якщо відстань між рядками становить 15 см, відстань між рослинами в рядку 3 см, продуктивна кущистість – 3,0.

3.3. Визначити врожайність ярого ячменю, якщо під час збирання на 1 м довжини рядка є 50 рослин з продуктивною кущистістю 2,0. У кожному колосі є по 40 колосків. Маса 1000 зерен – 40 г. Втрати під час збирання 30 г/м^2.

3.4. Визначити тривалість вегетаційного періоду озимого ячменю, що посіяний 1 жовтня, а фаза повної стиглості настала 1 липня. Період сівба – сходи триває 10 днів.

3.5. Скільки зерен міститься у колоску ячменю?

3.6. Встановити посівну придатність ячменю, якщо лабораторна схожість становить 90%, чистота 99%.

3.7. Яка оптимальна густота продуктивного стеблестою ярого ячменю перед збиранням?

4. КУКУРУДЗА

Zea mais



ЗНАЧЕННЯ

Кукурудза – одна з найцінніших кормових культур. За врожайністю зерна вона перевищує всі зернові культури. ***Зерно*** використовується на продовольчі цілі (20%), технічні (15–20%) і на фуражні (60–65%). За вмістом кормових одиниць зерно кукурудзи переважає овес, ячмінь, жито. Кілограм його містить 1,34 кормової одиниці, 78 г перетравного протеїну. Протеїн представлений неповноцінним зеїном і глютелином, тому згодовувати зерно слід у суміші з високопротеїновими кормами. У зерні кукурудзи 65–70% вуглеводів, 9–12% білка, 4–8% рослинної олії (у зародку до 40%) і лише близько 2% клітковини. Містяться вітаміни А, B_1, B_2, B_6, Е, С, незамінні амінокислоти, мінеральні солі і мікроелементи. Вміст білка невисокий, він дефіцитний за деякими незамінними амінокислотами, особливо за вмістом лізину і триптофану (табл. 4.1).

Велика енергоємність зерна (361 ккал у 100 г) робить його важливим компонентом комбікормів. Так, у комбікормах для свиней частка кукурудзи становить 70–80%, корів – 55–60%, телят – до 20% і для птиці – до 60–70%.

Кукурудза – основна ***силосна*** культура. За врожайністю зеленої маси вона перевищує майже всі кормові культури. Один центнер силосу, виготовленого з кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості, відповідає 0,22–0,24 к.о., а воскової – 0,28–0,32 к.о. Вміст перетравного протеїну – 1,4–1,8 кг. Силос кукурудзи має добру перетравність і дієтичні властивості, багатий на каротин.

Таблиця 4.1 – Вміст білка і найважливіших (незамінних) амінокислот у зерні кукурудзи порівняно з іншими зерновими культурами і білком курячого яйця (за А.А.Созинов, Г.П. Жемела)

Культура	Вміст білка, %	Вміст амінокислот у білку, %							
		лізин	метіонин	треонін	триптофан	ізолейцин	лейцин	фенілаланін	валін
Пшениця	12,5	2,8	1,5	2,9	1,2	4,3	6,7	4,9	4,6
Ячмінь	11,0	3,4	1,4	3,4	1,3	4,3	6,9	5,2	5,0
Кукурудза	**10,0**	**2,9**	**1,9**	**4,0**	**0,6**	**5,6**	**13,0**	**4,5**	**5,1**
Жито	11,0	3,7	1,6	3,7	1,1	4,3	6,7	4,7	5,2
Рис	7,5	4,0	1,8	3,9	1,1	4,7	8,6	5,0	7,0
Овес	14,0	4,0	1,5	3,3	1,3	5,2	7,5	5,3	6,0
Сорго	11,0	2,7	1,7	3,6	1,1	5,4	16,1	5,0	5,7
Горох	23,0	7,3	1,2	3,9	1,1	5,6	8,3	5,0	5,6
Соя	34,8	6,9	1,5	4,3	1,5	5,9	8,4	5,4	5,7
Куряче яйце	12,8	6,4	3,1	5,0	1,7	6,6	8,8	5,8	7,4

Качани, засилосовані у восковій або молочно-восковій стиглості, це цінний концентрований корм. В 1 ц його міститься до 40 к.о. і 2,6 кг протеїну.

Кукурудза має важливе значення в ***зеленому конвеєрі***, забезпечуючи тваринництво зеленою масою, багатою на вуглеводи та каротин. У 1 ц зеленої маси кукурудзи, зібраної до викидання волотей, міститься 16 к.о.

Листостеблова маса, що залишається після збирання кукурудзи на зерно, є добрим грубим кормом, який за поживністю майже не поступається ячмінній та вівсяній соломі. В 1 ц кукурудзяної соломи міститься 37 к.о., а в 1 ц розмелених стрижнів – 35 к.о.

Недоліком кормів з кукурудзи є недостатній вміст перетравного протеїну. У силосі є 60–65 г протеїну, в зерні 75–78 г на 1 к.о., при нормі 100–110 г на 1 к.о. Це призводить до перевитрати кормів в 1,3–1,4 рази. Тому для збалансування раціону протеїном, тваринам згодовують кукурудзу разом з бобовими культурами.

Зерно кукурудзи використовується на ***продовольчі*** цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт. Із 100 кг зерна

одержують 37–40 л спирту, що на 3–5 л більше, ніж із зерна інших культур. Із зародків зерна добувають цінну харчову олію, яка має лікувальні властивості (зменшує вміст холестерину в крові і запобігає захворюванню на атеросклероз). Із стрижнів качанів виготовляють фурфурол, лігнін, ксилозу, одержують целюлозу і папір.

З 1 ц зерна можна одержати 56 кг крохмалю (або 60 кг фруктози чи 38 л спирту), 22,4 кг корму з вмістом протеїну 21%, 5,2 кг глютенового борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії.

Кукурудза, як просапна культура має важливе ***агротехнічне значення***. При дотриманні вимог агротехніки вона залишає поле чистим від бур'янів з розпушеним ґрунтом. Повертається значна частина органіки у вигляді коренів і стеблових решток. Важливим елементом біологізації рослинництва є заорювання листостеблової маси при збиранні і вивезенні з поля лише зерна кукурудзи. На кожну тонну приораної кукурудзи в ґрунт повертається $N_{16\text{-}17}P_{4\text{-}7}K_{30\text{-}37}Mg_4$. Приорювання 7 т ($N_{112}P_{49}K_{210}$) листостеблової маси рівноцінно за надходженням елементів живлення внесенню 20–25 т гною. Кукурудза – добрий попередник для зернобобових, ярих зернових культур; гірший для озимих зернових, оскільки після неї важче якісно підготувати ґрунт до сівби.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Кукурудза – одна з найстаріших культур, походить з Центральної і Південної Америки. Тут її культивували ще 5–10 тис. років тому. Вона була головною продовольчою культурою для місцевого населення. В Європі кукурудза стала відома лише в кінці XV століття. В 1500 році Х.Колумб привіз насіння в Севілью (Іспанія). Спочатку її вирощували як рідкісну декоративну рослину. Звідси вона потрапила в Португалію, Італію, а в XVI столітті – в Китай, Індію та інші країни. В Україну кукурудза потрапила через Крим в XVII столітті і тривалий час була мало поширена. За іншою версією кукурудза прийшла з Молдавії, поширилась в Одеській області, поступово завойовуючи Південь України.

Кукурудза – одна з найпоширеніших культур у світовому рослинництві, займає третє місце після пшениці і рису (табл. 4.2). Посівна площа постійно зростає і в 1994–1996 рр. вона становила 138 млн га.

Таблиця 4.2 – Частка кукурудзи у світовому виробництві зерна в 1993–1995 рр.

Культура	млн. т	%
Зернові – всього	1907,11	100
в т.ч. пшениця	542,91	28,5
рис	537,22	28,2
кукурудза	513,41	26,9
ячмінь	157,90	8,3
просо	83,71	4,4
овес	33,10	1,7
жито	23,56	1,2
інші	15,20	0,8

Найбільше кукурудзу вирощують США – майже 30 млн. га, Китай – 26 млн. га, Бразилія – 13 млн. га, Мексика – 7,7 млн. га, Індія – 6 млн. га. В Європі посівна площа становить 11,5 млн. га, а найбільше її вирощують в Румунії – понад 3 млн. га, Франції – 1,7 млн. га, Угорщині 1,0 млн. га.

У світі в 1993–1995 рр. збирали 513 млн. т зерна кукурудзи, що становить 26,9% від світового виробництва зерна (табл. 4.2). За рахунок створення ранньостиглих гібридів, зона вирощування кукурудзи розширюється на північ. Найбільше зерна кукурудзи виробляють у США і Китаї (табл. 4.3).

Кукурудза на силос у 2004 році вирощувалась у світі на площі 15 млн. га.

Таблиця 4.3 – Основні країни-виробники зерна кукурудзи у 1999 р.

Країни	Площа, млн. га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, млн. т	Частка країни у світовому виробництві зерна, %
США	28,7	84,4	242,2	43,9
Китай	25,9	49,9	129,3	23,4
Бразилія	13,0	25,8	33,6	6,1
Мексика	7,7	22,3	17,2	3,1
Франція	1,7	86,7	15,2	2,7
Аргентина	2,6	52,9	13,7	2,5
Індія	6,3	16,6	10,5	1,9
Румунія	3,1	30,9	9,6	1,7
Україна	0,7	25,2	1,7	0,3
Інші	42,8	-	78,6	14,4
Світове виробництво	132,5	41,6	551,6	100

За останні 10 років обсяги збільшення виробництва кукурудзи є найвищі серед зернових. За період 1994–2004 рр. світове виробництво зерна цієї культури становить близько 600 млн. т у рік, тоді як пшениці – 570 млн. т.

Світове виробництво кукурудзи за 2000–2004 рр. подано в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Світове виробництво кукурудзи у 2000–2004 рр., млн. т (*За даними USDA, США*)

Країна	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	прогноз на 2004 р.
Аргентина	15,4	14,7	15,5	12,7	15,5
Бразилія	**41,5**	**35,5**	**44,5**	**41,5**	**43,0**
Єгипет	5,6	6,2	6,0	6,1	6,2
ЄС-25	**44,3**	**49,9**	**49,1**	**39,5**	**51,4**
Індія	12,1	13,5	11,1	14,8	14,0
Індонезія	5,9	6,0	6,1	6.3	63
Канада	6,8	8,4	9,0	9,6	8,7
Китай	**106,0**	**114,1**	**121,3**	**115,8**	**120,0**
Мексика	17,9	20,4	19,3	21,0	20,3
Нігерія	4,0	5,0	5,2	5,1	5,2
ПАР	8,0	10,1	9,7	8,7	9,3
Румунія	4,8	7,0	7,3	6,5	10,0
Сербія і Чорногорія	2,9	5,4	5,5	3,8	6,2
США	**251,9**	**241,4**	**227,8**	**256,9**	**278,4**
Таїланд	4,7	4,5	4,3	4,1	4,3
Туреччина	2,1	2,0	2,1	2,8	2,8
Україна	**3,8**	**3,6**	**4,2**	**6,9**	**8,8**
Філіппіни	4,5	4,5	4,4	4,8	5,0
Інші країни	47,1	46,7	48,7	51,0	51,3
Всього	589,5	598,8	601,0	618,0	664,5

Кукурудза має специфічний, дуже активний тип фотосинтезу (С4), завдяки якому може в оптимальний спосіб використовувати вологу та елементи живлення в процесі формування високопродуктивних посівів. Врожайність зерна кукурудзи дуже висока. У США, Франції, в інших країнах Європи вона становить 70–90 ц/га. В середньому в світі урожайність кукурудзи перевищила 40 ц/га (табл. 4.3).

Посівні площі, урожайність і валові збори зерна в Україні не відповідають грунтово-кліматичним можливостям (табл. 4.5). Вони можуть бути значно вищими.

В Україні основні площі посіву кукурудзи на зерно розміщують в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм – в усіх зонах. Оптимальна площа посіву кукурудзи на зерно і силос в Україні є в межах 3 млн. га.

Урожайність кукурудзи на силос досягає 600–700 ц/га.

Таблиця 4.5 – Показники вирощування кукурудзи в Україні

Показник	1986 - 1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Зібрано з площі, млн. га	2,12	1,46	1,14	1,33	0,65	1,16	0,67	1,64	0,91	0,69	1,28	1,12	1,19	2,00	2,30
Валовий збір, млн. т	7,3	4,7	2,9	3,8	1,5	3,4	1,8	5,3	2,3	1,7	3,8	3,6	4,2	6,9	8,8
Врожайність, ц/га	35,4	32,6	25,1	28,4	23,6	29,2	27,4	32,6	25,3	25,2	30,1	32,4	35,2	34,6	38,3

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до тепла.** Кукурудза – *теплолюбна культура.* Мінімальна температура проростання насіння – 8–10°С, сходи з'являються за 10–12°С. При висіванні в холодний ґрунт (< 8°С) насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходить, різко знижується польова схожість. У фазі 2–3 листків витримує приморозки до -2°С. Сходи кукурудзи гинуть за -3°С. Небезпека повернення весняних приморозків в Україні існує і припадає один раз на 5–6 років. Якщо зниження температури (нижче -5°С) триває кілька годин, то кукурудза вимерзає незалежно від фази розвитку.

Перспективними є виведені селекціонерами біотипи кукурудзи, що здатні проростати за температури 5–6°С. Найменші ранні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому.

Необхідно зазначити, що в останні роки, в зв'язку з поширенням кукурудзи у північні регіони, створено нові ранньостиглі гібриди. Вони відзначаються високою холодостійкістю. При зниженні температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25–30 днів і здатне прорости після потепління. За даними компанії "Піонер", сходи рослин гібридів цієї компанії здатні витримувати температури до мінус 3–4°С впродовж 3–5 днів, і навіть нічне зниження до мінус 7°С – впродовж однієї ночі не призводить до загибелі всієї рослини. У випадку загибелі від морозу листків, точка росту і коренева система зберігається і відростають нові листки. Пошкоджена морозом рослина відростає і завдяки сформованій підземній частині має перевагу порівняно з рослинами, що висіяні у пізніші строки після приморозків.

У літній період вегетації за температури 14–15°С ріст рослин сповільнюється, а за 10°С вони не ростуть.

У фазах сходи – викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку – 20–23°С. До появи генеративних органів підвищення температури до 25–30°С не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад 25°С негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45–47°С.

Сума активних температур, за яких достигають ранньостиглі гібриди, становить 2100–2200°, середньоранні і середньостиглі – 2400–2600° і пізньостиглі – 2800–3200°. Є декілька варіантів поділу гібридів за групами стиглості. Один з них подано в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Поділ гібридів за групами стиглості за класифікацією ФАО

Група стиглості	Сума активних температур	Сума ефективних температур*	Число ФАО	Вегетаційний період,** днів	Кількість листків
Дуже ранньостиглі	2100	850-900	100-149	80-90	10-12
Ранньостиглі	2200	900-1000	150-199	90-100	12-14
Середньоранні	2400	1100	200-299	100-115	14-16
Середньостиглі	2600	1150	300-399	115-120	17-18
Середньопізні	2800	1200	400-499	120-130	19-20
Пізньостиглі	2900-3000	1250-1300	500-599	135-140	21-23
Дуже пізньостиглі	більше 3000	більше 1350	більше 600	більше 140	більше 23

* сумується температура, що перевищує 10°С

** від сходів до достигання

■ **Вимоги до вологи.** Кукурудза *належить до посухостійких культур*. Завдяки сильному розвиткові кореневої системи, вона використовує вологу з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту. На формування одиниці сухої речовини вона витрачає води в два рази менше, ніж пшениця. Транспіраційний коефіцієнт 250. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричинюють більшу потребу у воді, ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450–600 мм опадів. 1 мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна на 1 га.

Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації. До формування 7–8-го листка випадки нестачі вологи для росту кукурудзи майже не спостерігаються. Найбільше вологи для

рослин потрібно за 10 днів до викидання волотей, коли йде інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може досягати 10–14 см) і нагромаджуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40–50% загального водоспоживання. Через 20 днів після викидання волотей потреба у волозі зменшується.

Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа.

Кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність. Через нестачу кисню у перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

■ **Вимоги до світла.** Кукурудза – *світлолюбна рослина короткого дня*. Погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток рослин затримується, зернова продуктивність зменшується.

Рослини швидше вегетують при 8–9-годинному світловому дні. При тривалості дня 12–14 год. затягуються строки дозрівання кукурудзи. Вона потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові.

■ **Вимоги до ґрунту**. Високі врожаї кукурудза дає на чистих, добре аерованих ґрунтах з глибоким гумусним шаром. Вона *середньовимоглива до родючості ґрунту*, за правильного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості типів ґрунтів.

Оптимальна реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабокисла (pH 5,5–7,0). Малопридатні для вирощування кукурудзи холодні, заболочені, кислі, важкі глинисті, засолені та торфові (де часто не вистачає міді) ґрунти.

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Коренева система мичкувата, сильнорозвинута, багатоярусна, має п'ять типів коріння. Зерно проростає одним *зародковим* корінцем. Бічні зародкові (*гіпокотильні*) корінці розгалужуються і разом з першим зародковим корінцем утворюють первинну (*зародкову*) кореневу систему. Вона особливо важлива в перші фази росту – до формування 6–8 листків.

Епікотильні корені розвиваються на першому міжвузлі. Ці корені ростуть горизонтально, не розгалужуються. Роль їх у живленні рослин незначна.

Основну частину кореневої системи становить *вузлове* коріння, що утворюється ярусами з підземних стеблових вузлів після з'явлення на рослині 3–4 листків. Найбільшого розвитку це коріння досягає у фазі цвітіння кукурудзи. З нижніх надземних стеблових вузлів можуть розвиватися *опірні*, або *повітряні* корені. Основна маса коріння (до 60%) знаходиться в орному шарі ґрунту, окремі корені проникають у ґрунт на глибину до 3 м. Найкраще коренева система розвивається за щільності ґрунту 1,1–1,3 г/см^3.

Стебло кукурудзи міцне, виповнене, має до 22 міжвузлів і більше та стільки ж листків.

Листки великі, з широкими і довгими пластинками. Краї пластинок ростуть швидше, ніж середина, внаслідок чого листки стають хвилястими, що збільшує їх поверхню. Розміщуються листки почергово і тому не затінюють один одного. Кількість листків залежить від групи стиглості гібриду. Їх буває від 10–12 у ранньостиглих до 40 у пізньостиглих.

Суцвіття у кукурудзи двох типів – волоть з чоловічими квітками і качан – з жіночими. *Волоть* складається з центральної осі і бічних гілочок. Колоски двоквіткові, розташовані попарно. У волоті формується 4–10 млн. пилкових зерен, які розносяться вітром.



Качан розвивається з бруньки, що міститься у пазусі листя. Зовні качан вкритий обгорткою, яка складається з видозмінених листків. Качан складається із стрижня, товстих колоскових лусок і тоненьких квіткових лусок. Квітка має маточку, що складається із зав'язі, довгого ниткоподібного стовпчика та невеликої роздвоєної приймочки. Сприятливою для запилення є тепла, волога, з легким вітром пого-

да. У дощову погоду пилок змивається, а надмірна сухість вбиває його. В таких умовах утворюється череззерниця.

Плід – зернівка. Стигле зерно кукурудзи складається з трьох основних частин: насіннєвої оболонки (перикарп) ≈ 6%, ендосперма ≈ 84% і зародка ≈ 10%. Маса 1000 зерен у дрібнонасінних сортів 100–150 г, у крупнонасінних – 300–400 г. В середньому один качан має 500–600 зерен.

■ **Підвиди кукурудзи.** За зовнішньою і внутрішньою будовою зерна, кукурудза поділяється на сім основних підвидів (табл. 4.7).

Сорти і гібриди *зубовидної* кукурудзи відносно пізньостиглі. *Кремениста* кукурудза відзначається найвищою холодостійкістю, може мати як дуже ранні, так і дуже пізні гібриди. *Крохмалиста* кукурудза більш теплолюбна. *Цукрова* кукурудза виникла як мутант зубовидних і кременистих сортів, її посіви розширюються. Містить більшу кількість цукру, жиру, білка ніж інші підвиди. *Розлусна* – найбільш давній підвид. При смаженні зерно розтріскується, утворюючи білі пластівці; має дві форми: рисова із загостреними зернівками і перлова з округлими зернівками. Підвид *восковидної* кукурудзи порівняно недавно в культурі. Зовнішня частина ендосперму непрозора і за зовнішніми ознаками через свій матовий відтінок схожа на віск. Вирощується для отримання декстрину.

Фази росту та розвитку, їх відповідність етапам органогенезу, зміни, які відбуваються у будові рослини, та можливість впливу на елементи продуктивності відображено в табл. 4.8.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** У Лісостепу кукурудза найкраще росте після *озимини, зернобобових, цукрового і кормового буряка, гречки, картоплі.* В зоні Полісся кукурудзу розміщують після *люпину, багаторічних трав, льону, зернобобових, озимих, картоплі.* Кукурудза не належить до культур, дуже вимогливих до попередників.

Кукурудзу можна вирощувати як монокультуру. На чорноземах беззмінне вирощування, за умови щорічного внесення органічних добрив, можливе впродовж 6–10 років, а на менш родючих ґрунтах – 3–5 років.

Таблиця 4.7 – Характеристика підвидів кукурудзи

Ознаки	Зубовидна *Indentata, dent*	Кремениста *Indurata, flint*	Крохмалиста *Amulacea, flour*	Розлусна *Everta, pop*	Цукрова *saccharata, sweet*	Восковидна *ceratina, waxy*	Плівчаста *tunicata, pod*
Розмір зерна	Крупне	Крупне і дрібне	Крупне	Дрібне	Крупне і середнє	Крупне і дрібне	Виробничого значення не має. Характеризується сильно розвинутими приквітниками, що щільно прикривають зерівку.
Форма зерна	Видовжено-призматичне із западиною на верхівці	Округле, з черевного і спинного боку приплюснуте		Округле, часто зверху загострене	Кутасте, сплюснуте, зморшкувате	Округле, сплюснуте	
Поверхня зерна	Гладенька із западиною на верхівці	Гладенька	Гладенька	Гладенька	Зморшкувата	Непрозора восковидна	
Роговидний ендосперм	Розміщується з боків зерна	Розміщується по всій поверхні зерна	Немає	Майже суцільно виповнює зерно	Дуже розвинутий	Розміщується по всій поверхні зерна	
Борошнистий ендосперм	Розміщується посередині зерна	Є тільки в центрі зерна	Суцільно виповнює зерно	Немає, або є тільки біла зародка	Немає	Є тільки в центрі зерна	
Схема розміщення ендосперму в зернівці - роговидний - борошнистий							

Таблиця 4.8 – Фази росту і розвитку, етапи органогенезу кукурудзи, елементи продуктивності і можливість впливу на них агрозаходами

Міжнародна шкала	Фази росту і розвитку	Етапи органогенезу		Елементи продуктивності	Якими агрозаходами підвищується продуктивність рослин
		Волоті	Качана		
00 10	Проростання насіння 	I Конус наростання недиференційований		Густота стояння рослин	Попередник обробіток ґрунту система удобрення норма висіву строки сівби та ін
11 17	Сходи 				
13 15	Третій п'ятий листок 	II Диференціація конуса наростання Закладання вузлів і міжвузлів 	I Конус наростання бокового пагона (качана) недиференційований 	Кількість листків і пагонів	Внесення гербіцидів розпушення міжрядь
15 19	Кущіння 	III Подовження конуса наростання його сегментація закладання початків волоті 	II Диференціація бокового пагона на вузли і міжвузля 		Підживлення азотними добривами
20 0	Вихід в трубку 	IV Формування волоткових лопатей і горбиків 	III Подальше подовження неглибока сегментація конуса наростання 		Внесення регуляторів росту
30 50	Стеблування 	V Диференціація квіток у волотках  VI Мікроспорогенез	IV Утворення зачатків волотків  V Диференціація волоткових горбиків формування квіток 	Кількість рядів зерен довжина качана кількість зерен у рядах	Використання при потребі фунгіцидів інсектицидів
51 59	Викидання волоті 	VII Інтенсивний ріст покривних тканин волотків і квіток гаметогенез  VIII Завершення формування пилкових зерен	VI Формування зародкових мішків ріст ниток  VII Завершення формування генеративних клітин	Фертильність пилку	Дотримання всіх вимог технології Площа листкової поверхні в межах 50 70 тис м /га
61 69	Цвітіння 	IX Розтріскування пиляків висипання пилку 	VIII Викидання нитконодібних стовпчиків з обгортки качана  IX Запилення і запліднення 	Озернення качанів	—
71 74	Формування зернівок 		X Формування зародків тканин ендосперму 	Маса зернівок	—
75 79 83 85	Молочна воскова стиглість 		XI Нагромадження поживних речовин 		
87 89	Повна стиглість		XII Перетворення поживних речовин у зачатні 		Десикація

Проте монокультурне вирощування спричинюватиме погіршення фітосанітарної ситуації, а саме поширення шкідників, хвороб, специфічних видів бур'янів, стійких до застосовування гербіцидів Це вимагає інтенсифікації захисту кукурудзи від шкідливих організмів

У районах достатнього зволоження лісостепової та полісько1 зон кукурудза на силос більше реагує на добрива, ніж на попередники

У районах недостатнього зволоження не рекомендується висівати кукурудзу після культур, які висушують ґрунт на значну глибину, зокрема після цукрового буряку, суданської трави, соняшнику. Не варто сіяти після проса, щоб запобігти поширенню спільного шкідника – кукурудзяного метелика

■ **Обробіток ґрунту** При безгербіцидній технології вирощування кукурудзи велике значення має ***основний обробіток ґрунту*** Його проводять з урахуванням попередника, типу ґрунту, рельєфу, ступеня і особливості забур'янення поля

У зоні достатнього зволоження на забур'янених полях ефективний *напівпаровий* обробіток ґрунту Після ранніх попередників (зернових, зернобобових) ґрунт слідом за збиранням дискують на глибину 6–8 см Вносять мінеральні та органічні добрива і проводять



Фото 4 1 Оранка оборотним плугом

оранку на глибину 27–30 см, щоб забезпечити добрий розвиток кореневої системи. Краще орати оборотними плугами (фото 4.1).

Через два-три тижні проводять поверхневий обробіток для знищення сходів бур'янів за допомогою культиватора, дискової борони, важких борін чи інших знарядь. Обробітки повторюють в міру появи другої, третьої хвиль сходів бур'янів.

Після пізніх попередників (буряк, багаторічні трави, кукурудза) важливо задискувати поля важкими боронами БДТ-7,0 для доброго подрібнення рослинних решток. Потім вносять добрива і орють ярусними плугами ПЯ-3-35; ПНЯ-4-40 на глибину 27–30 см.

Кукурудза на більшості типів ґрунтів негативно реагує на весноорану.

За умов достатнього зволоження у другій половині літа зяблевий, зокрема напівпаровий, обробіток ґрунту можна замінити сівбою післяжнивних сидеральних культур – гірчиці білої, редьки олійної. В жовтні зелену масу їх заорюють на глибину 27–30 см. Після пізніх попередників як сидеральну культуру можна висівати озиму суріпицю (не пізніше 10–15 вересня) і приорювати її зелену масу навесні (фото 4.2).

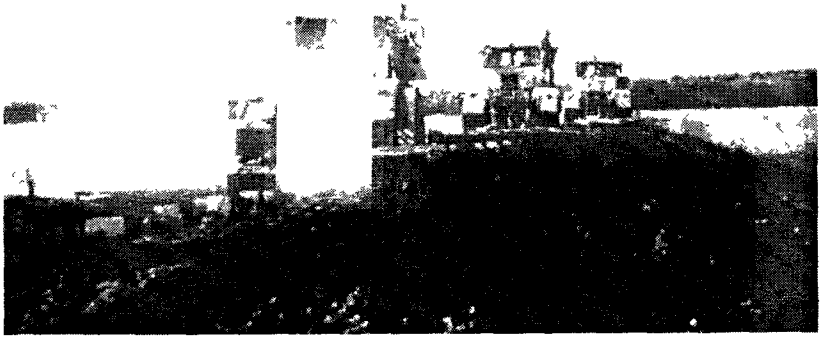


Фото 4 2 Приорювання зеленої маси суріпиці озимої у 3-й декаді квітня

Основним завданням ***передпосівного обробітку ґрунту*** є збереження вологи в ґрунті, очищення від бур'янів, створення сприятливих умов для проростання насіння і одержання своєчасних сходів.

Загальноприйнятим обов'язковим прийомом є ранньовесняне боронування і вирівнювання поверхні фізично стиглого ґрунту за допомогою важких борін і волокуш-вирівнювачів, які рухаються по полю під кутом 45° до напряму оранки. Після появи сходів бур'янів проводять першу культивацію на глибину 10–12 см. Другу хвилю проростих бур'янів знищують передпосівним обробітком, який найкраще провести за допомогою комбінованих агрегатів типу Компактор, Європак, ЛК-4. Передпосівний обробіток проводять на глибину загортання насіння: на 4–6 см на важких ґрунтах і на 6–8 см на легких ґрунтах. Якщо строки сівби пізніші, проводять 2–3 культивації, знищуючи при цьому нові хвилі проростих бур'янів. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою повинен бути мінімальним – не більше півгодини.

■ **Удобрення.** Кукурудза потребує значно вищих норм добрив, ніж інші зернові культури. З органічних добрив найчастіше використовують підстилковий гній, який вносять під оранку. Норма внесення залежить від зони і родючості ґрунту. У західному Лісостепу вона становить 30–40 т/га, на Поліссі – 40–60 т/га. Рідкий гній слід вносити до 80–100 т/га і негайно заробляти в ґрунт. Не рекомендується весняне внесення гною. Краще його закагатувати і використати вже восени.

У світовому рослинництві і, зокрема, найширше у країнах Західної Європи, використовується зелене добриво. Для сидерації слід використовувати люпин, суріпицю, ріпак, гірчицю білу, редьку олійну та ін. Приорювання зеленої маси післяукісного люпину можна прирівняти до внесення 20–30 т/га гною.

На формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел і листя використовується 24–32 кг азоту, 10–14 кг фосфору, 25–35 кг калію, по 6–10 кг магнію і кальцію, 3–4 кг сірки, 11 г бору, 14 г міді, 110 г марганцю, 0,9 г молібдену, 85 г цинку, 200 г заліза. Залежно від рівня врожайності засвоюється різна кількість поживних речовин (табл. 4.9).

Азот має найбільший вплив на рівень урожайності. На початкових фазах росту засвоєння азоту незначне (3–5%). Зменшення засвоєння азоту, викликане низькими температурами навесні, спричинює пожовтіння рослин і гальмування їх росту. Інтенсив-

Таблиця 4.9 – Кількість засвоєних поживних речовин залежно від урожайності зерна кукурудзи

Елемент живлення	Кількість засвоєних поживних речовин (кг/га) залежно від урожайності зерна			
	40 ц/га	60 ц/га	80 ц/га	100 ц/га
Азот	100-130	130-180	160-240	200-300
Фосфор	30-80	40-110	50-130	60-150
Калій	100-140	150-190	200-250	250-310
Кальцій	24-40	36-60	48-80	60-100
Магній	24-40	36-60	48-80	60-100

ніше азот надходить в рослину починаючи з фази 6–8 листків. Так, якщо до фази 8 листків засвоюється лише 2–3% азоту, то від фази 8 листків до фази засихання квіткових стовпчиків (волосся) на качанах засвоюється приблизно 85% загальної кількості азоту. Орієнтовно це припадає на період з другої декади червня до другої декади серпня. Ще 10–13% азоту в рослину надходить у фазах достигання.

За нестачі азоту формуються низькорослі рослини з дрібними світло-зеленими листками.

Критичний період засвоєння азоту – фаза цвітіння. *У цей час висока температура сприяє проходженню процесів мінералізації і вивільнення азоту з ґрунту, який кукурудза використовує найкраще серед зернових культур.* ***Тому норму внесення мінерального азоту орієнтовно встановлюють з розрахунку N_{15} на 1 т зерна на родючих ґрунтах і N_{20} на 1 т зерна на бідніших ґрунтах.*** За врожайності 8 т зерна необхідно внести N_{120} (8 т х 15 кг) – N_{160} (8 т х 20 кг). За врожайності 10 т зерна норма внесення азоту зростає до $N_{150\text{-}200}$

Кукурудза добре реагує на внесення карбаміду або суміші карбаміду і аміачної селітри у співвідношенні 1:1. Вносять добрива за 10 днів до сівби під культивацію. Спочатку засвоюється нітратний азот, як найбільш рухомий і доступний. Аміачна форма азоту не вимивається з ґрунту, акумулюється в орному шарі ґрунту і засвоюється рослинами у цій формі пізніше. Частина трансформується у нітратну форму. Амідна форма азоту використовується рослинами в останню чергу, після переходу її в аміачну та нітратну форми.

Гостру потребу у ***фосфорі*** кукурудза має у початковій фазі росту. Він входить до складу нуклеїнових кислот, впливає на енергообмін, відіграє важливу роль у нагромадженні вуглеводів, регулює процеси дихання, фотосинтезу та ін. За його нестачі листки набувають фіолетово-вишневого кольору, затримуються фази цвітіння і достигання. Важливо враховувати, що нестачу фосфору в ранні фази росту неможливо компенсувати внесенням його у пізніші строки.

Засвоєння фосфору покращується при вапнуванні ґрунтів.

Проте кукурудза на початкових фазах росту, в умовах низьких температур (менше 10–12°С), слабо засвоює фосфор. Тому вищу ефективність забезпечують добрива, що містять легкодоступні форми фосфору (амофос, 1,0–1,5 ц/га).

Якщо в ґрунті не вистачає ***калію***, то молоді рослини сповільнюють ріст, сповільнюється фотосинтез, листки спочатку стають жовтувато-зеленими по краях, а потім жовтими. Верхівки і краї листків засихають, ніби від опіків. Калій інтенсивно засвоюється від фази 5–6 листків до цвітіння. Він підвищує стійкість до вилягання, до стеблової гнилі та інших хвороб, важливий для формування качанів.

Кукурудза дуже чутлива до нестачі ***кальцію*** і ***магнію***. Магній входить до складу хлорофілу, бере участь у синтезі амінокислот. Нестача магнію проявляється за несприятливих ґрунтових та погодних умов, за зруйнованої структури ґрунту. Це негативно впливає на процеси цвітіння та запилення, що обмежує зав'язування качанів, зменшує їх озерненість. Критична фаза – зав'язування і формування зерна.

Ефективним є внесення доломіту навіть у невеликих кількостях (3–4 ц/га), оскільки в ньому містяться магній і кальцій. Проводять також листкове підживлення сірчанокислим магнієм.

Нестача кальцію проявляється при високих нормах внесення NPK.

Норма мінеральних добрив розраховується на запланований урожай і змінюється залежно від типу ґрунту, попередника, наявності органічних добрив. Для Лісостепу вона становить орієнтовно $\mathbf{N_{80\text{-}140}P_{80\text{-}100}K_{70\text{-}120}}$. *Всю норму фосфорних і калійних добрив необхідно внести восени під оранку, азотні вносять під весняну культивацію (70–90%), решту використовують для підживлення під час вегетації.* Кукурудзу за інтенсивної технології вирощування здебільшого не підживлюють. Для забезпечення рослин ку-

курудзи магнієм рекомендується використовувати калійне добриво калімагнезію, в якому міститься 6–8% магнію і 28% калію. Складні добрива (нітроамофоска тощо) найбільш ефективні при внесенні навесні під культивацію за 10–14 днів перед сівбою і доброму вимішуванні гранул добрив з ґрунтом. Норма внесення 5–8 ц/га.

Кукурудза добре реагує на листкове підживлення карбамідом – 6%-им розчином (6 кг карбаміду на 100 л води). Обприскують посіви зранку або ввечері, коли температура є нижчою. Найкраще підживити рослини від фази 6–7 листків впродовж трьох тижнів 1–3 рази через 6–8 днів. Одночасно вносять мікроелементи та водорозчинний сірчанокислий магній ($MgSO_4$ 5%-ої концентрації).

■ **Вапнування ґрунтів.** Ефективність мінеральних добрив різко зменшується на кислих ґрунтах. В останні роки через нехтування внесенням вапнякових матеріалів і використання фізіологічно-кислих добрив, значно підвищилась кислотність (pH) ґрунту.

Найкращим показником, що вказує на потребу у вапнуванні є показник гідролітичної кислотності (Нг). Вважається, що кислотність ґрунту надмірна і він потребує вапнування, якщо гідролітична кислотність вища за 1,8 мг-екв на 100 г ґрунту. Для визначення норми внесення вапняків використовують таку формулу:

$$\text{Норма внесення } CaCO_3 = \text{Нг} \cdot 1{,}5, \text{ т/га}.$$

Якщо проведення повного агрохімічного обстеження ґрунтів недоступне, можна використовувати показник, який легше визначити – pH сольової витяжки. Норми, розраховані за величиною pH, наведені в табл. 4.10.

Таблиця 4.10 – Орієнтовні норми $CaCO_3$, розраховані залежно від pH сольового і гранулометричного складу ґрунту, т/га

Гранулометричний склад ґрунту	pH (в KCl витяжки)						
	до 4	4,1–4,5	4,6	4,7–4,8	4,9–5,0	5,1–5,5	5,6–5,7
Піщані і глинисто-піщані	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5
Супіщані	4,5	3,5	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5
Легкосуглинкові	5,5	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
Середньо- і важкосуглинкові	6,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,0

Для більшості типів ґрунтів оптимальне значення pH знаходиться в межах 6,0–7,0. Винятком є лише легкі ґрунти, для яких pH має бути 5,5–6,0. Кальцій покращує засвоєння внесених мінеральних добрив, нейтралізує важкі метали в ґрунті, пришвидшує розклад рослинних решток, поліпшує структуру ґрунту та мікробіологічну активність.

Основними сполуками, що використовуються для нейтралізації кислотності ґрунту, є: $CaCO_3$ – крейда, CaO – негашене вапно, $Ca(OH)_2$ – гашене вапно, $MgCO_3$ – доломіт. Всі ці сполуки використовуються окремо або разом у складі нейтралізуючих матеріалів, які часто називають "вапнякові матеріали". *Частинки розміром більше 3 мм – неефективні*, тому вапнякові матеріали вимагають якісного тонкого розмелення (подрібнення). Повна норма вапнякових матеріалів вноситься один раз на 7–8 років під оранку.

За останні 8–10 років в Україні зменшилось застосування вапнякових матеріалів та добрив, що містять кальцій (суперфосфат, органічні добрива, кальцієва селітра). Втрати кальцію в результаті виносу врожаєм сільськогосподарських культур становлять від 20 до 360 кг/га. В результаті вилуговування втрати кальцію на карбонатних ґрунтах кожний рік можуть становити до 600 кг/га, що призводить до заміщення його іонами Na та засолення ґрунту. В системі удобрення культур застосовуються в основному фізіологічно- та хімічно-кислі мінеральні добрива, які сприяють витісненню кальцію з ґрунтового вбирного комплексу. Дефіцит кальцію призводить до зростання втрат гумусу і як результат – погіршення фізичних, фізико-хімічних, біологічних властивостей ґрунтів (збільшується питома щільність ґрунту, погіршується структура, буферність ґрунту, зменшується забезпеченість ґрунту елементами мінерального живлення, зменшується ступінь насичення ґрунту основами, збільшується кислотність ґрунту, знижується інтенсивність мікробіологічних процесів в ґрунті). Всі ці причини пояснюють високу ефективність **кальцієвої селітри** в технологіях вирощування сільськогосподарських культур та в збереженні родючості ґрунту. На відміну від амонійної та амідної форми азоту, нітратний азот, який міститься в кальцієвій селітрі, сприяє надходженню в рослини кальцію й інших елементів мінерального живлення. Тому кальцієва селітра – це азотне фізіологічно-лужне добриво, яке зда-

тне вирішити проблеми ґрунтової родючості: покращити структуру, фізико-хімічні властивості, мікробіологічну активність ґрунту та забезпечити рослини доступними формами азоту і кальцію.

■ **Вплив добрив на якість зерна.** Оптимальне забезпечення рослин фосфором і калієм збільшує стійкість кукурудзи до термічного стресу і нестачі води, поліпшує амінокислотний склад білка. Фосфор і магній сприяють кращому виповненню зерна, забезпечують рівномірне і більш швидке достигання урожаю. Найбільший вплив на якість зерна має азот, який крім збільшення врожайності сприяє підвищенню вмісту білка і жиру в зерні.

■ **Мікроелементи**. Роль мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B) в мінеральному живленні рослин як складової ферментативних систем – біокаталізаторів важко переоцінити.

За даними інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. А.Н.Соколовського УААН, з 32 млн. га орних земель в Україні 18 млн. га (56%) мають низький вміст рухомого цинку (близько 0,20 мг/кг), 2,5 млн. га (8%) – рухомої міді (1,5–1,9 мг/кг), 8 млн. га (25%) – рухомого бору (0,3–0,5 мг/кг). Мікроелементи не можуть бути замінені іншими поживними речовинами.

Рослини засвоюють з ґрунту незначну частину мікроелементів, які знаходяться в рухомій легкодоступній формі, а нерухомі валові запаси мікроелементів можуть бути доступні для рослин після проходження складних мікробіологічних процесів в ґрунті з участю гумінових кислот та кореневих виділень. Тому валовий вміст мікроелементів не відображає реальної картини забезпечення рослин мікроелементами.

Мікроелементи в формі неорганічних солей доступні для рослин в дуже незначних кількостях і переважно на кислих ґрунтах, лише молібден засвоюється рослинами на слаболужних ґрунтах (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 – Оптимальна кислотність ґрунту для найкращого засвоювання мікроелементів рослинами

Показник	Бор	Мідь	Залізо	Марганець	Молібден	Цинк
pH	5,0-7,0	5,0-7,0	4,0-6,5	5,0-6,5	7,0-8,5	5,0-7,0

Рослини кукурудзи потребують для свого живлення мікроелементи. У процесі вегетації вони поглинають до 800 г/га марганцю, 350–400 г/га цинку, 70 г/га бору, 50–60 г/га міді. Дуже чутливі до нестачі цинку, середньо чутливі на нестачу бору і міді, а на лужних ґрунтах – до марганцю (табл. 4.12).

Цинк – бере участь у синтезі хлорофілу і вітамінів В, Р, С, впливає на процеси росту і розвитку, підвищує стійкість до несприятливих умов, зокрема приморозків. За значної нестачі цинку на рослинах можуть не зав'язуватися качани. Ознакою нестачі цинку є жовті смуги на молодих листках з обох боків жилки.

Бор позитивно впливає на цвітіння і зав'язування качанів, процеси дихання. Нестача бору спричинює гальмування росту рослин.

Мідь впливає на збільшення вмісту білка і цукру в зерні, підвищує врожайність, стійкість до ураження хворобами. Нестача міді може проявитися при внесенні великих норм азоту і фосфору, під час сухої і теплої погоди.

Таблиця 4.12 – Чутливість рослин на нестачу мікроелементів*

Назва культури	Мікроелементи					
	B, бор	Cu, мідь	Zn, цинк	Mn, марганець	Fe, залізо	Mo, молібден
Зернові	+	+++	++	++	+	+
Кукурудза	++	++	+++	++	+	+
Цукровий буряк	+++	+	+	++	+	++
Картопля	+	++	++	++	+	++
Ріпак	+++	+	+	++	+	++
Зернобобові	+++	++	++	+	+	+++
Льон	++	++	+++	+	++	+
Гречка	++	+	++	+	+	++
Мак	+++	++	++	+	+	+

* ступінь чутливості: + – низька, ++ – середня, +++ – висока

Ефективним способом забезпечення рослин мікроелементами є позакореневе листкове підживлення, головним чином у фазах інтенсивного росту і розвитку, коли елементи живлення засвоюються у великих кількостях, а коренева система не завжди здатна засвоїти їх у повному обсязі до потреби. У стресових ситуаціях (посуха, низькі температури тощо) листкове підживлення є прак-

тично єдиним способом забезпечення деякими елементами живлення, особливо мікроелементами. Навіть невелика їх кількість є дуже корисною, оскільки макро- і мікроелементи містяться у легкодоступній формі і швидко проникають у рослину.

З метою вирішення проблеми оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур пропонується застосовувати добрива нового покоління – **Кристалони.**

Кристалони – високоефективні водорозчинні, збалансовані комплексні добрива з **макро-** та **мікроелементами** на хелатній основі. Добрива застосовуються для позакореневого підживлення рослин в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, як доповнення до існуючої системи удобрення.

Кристалони мають переваги над традиційними видами добрив:

- Високий коефіцієнт використання рослинами елементів мінерального живлення, який становить 80–95%.
- Можливість повної реалізації біологічного потенціалу сільськогосподарських культур.
- Підвищують врожай сільськогосподарських культур та покращують його якість.
- Підвищують толерантність рослин до стрес-факторів, що виникають від дії пестицидів, несприятливих погодних умов, та до хвороб.

Фізико-хімічна характеристика Кристалонів подана в таблицях 4.13, 4.14.

Таблиця 4.13 – Фізико-хімічна характеристика Кристалонів

Марка	$N\text{-}NO_3$, %	$N\text{-}NH_4$, %	$N\text{-}NH_2$,	N заг, %	P_2O_5, %	K_2O, %	Mg, %	S, %	EC мСі/см) 0,1% водн розчину	pH, 1% р-ну
Особливий	4,9	3,3	9,8	18	18	18	3	2	0,9	4,5
Жовтий	4,4	8,6	-	13	40	13	-	1	1,0	4,3
Коричневий	3	-	-	3	11	38	4	11	1,3	3,1

До складу всіх видів **кристалонів** входять **мікроелементи**, вміст яких поданий в таблиці 4.14.

Таблиця 4.14 – Вміст мікроелементів в Кристалонах

Мікроелементи	B	Cu, EDTA*	Mn, EDTA	Fe, EDTA, DTPA*	Mo	Zn, EDTA
Вміст, %	0,025	0,01	0,04	0,07	0,004	0,025

Примітка*. EDTA – етилендіамінтетраоцтова кислота,
DTPA – диетилентриамінпентаоцтова кислота – хелати.

Найкраще використати мікроелементи для обробки насіння, застосувавши для цього Тенсо Коктейль. Склад Тенсо Коктейлю наведено в таблиці 4.15.

Таблиця 4.15 – Хімічний склад Тенсо Коктейлю, %

Мікро-елементи	B	Ca, EDTA	Cu, EDTA	Mn, EDTA	Fe, EDTA	Mo	Zn, EDTA
Вміст, %	0,52	2,57	0,53	2,57	1,74	0,13	0,53

Рекомендована така схема використання добрив під кукурудзу

1. Обробка насіння **Тенсо Коктейлем** напівсухим способом в дозі 100 г на 1 т насіння.
2. У ранні фази розвитку прикореневе підживлення кукурудзи **Кальцієвою селітрою** (N 15,5, CaO 26,5%) в дозі 30–50 кг/га (за фізичною масою добрива).
3. Проведення позакореневого підживлення **Кристалоном Особливим** в дозі 2–3 кг/га в фазі 3–5 або 5–7 листків. Рекомендується застосовувати разом із гербіцидами в дозі 1–2 кг/га. Витрати робочої рідини при цьому повинні становити 200–250 л/га.

■ **Застосування регуляторів росту.** Резервом підвищення врожайності та поліпшення якості зерна при вирощуванні кукурудзи за інтенсивною технологією є регулятори росту рослин. Ними обробляють насіння перед сівбою, або обприскують посіви під час вегетації рослин у фазі 8–10 листків (табл. 4.16).

Обробку насіння регуляторами росту поєднують з протруєнням, обробкою мікроелементами. Посіви обприскують з витратою робочого розчину 250–300 л/га. При розміщенні кукуру-

Таблиця 4.16 – Застосування регуляторів росту на посівах кукурудзи

Назва препарату	Норма витрати	Спосіб, час обробок
Агат 25К, т.п. (інактивовані бактерії Pseudomonas dureofaciens штаму Н16), ПФІГА, Україна	135–160 г/т	Обробка насіння
	25–30 г/га	Обприскування посівів
Вермістим (природні фізіологічно-активні речовини, мікро- та макроелементи), ф. Біоконверсія, Україна	5-10 л/т	Обробка насіння
	5-15 л/га	Обробка рослин під час вегетації
Гумісол (комплекс гумінових кислот, вітамінів, макро- і мікроелементів), ф. Гермес, Україна	8-10 л/га	Обприскування посівів з моменту появи сходів
Емістим С (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ф. Високий урожай, Україна	20 мл в 10 л води на 1 т	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруюванням
	10 мл в 300 л води на 1 га	Обприскування у фазі 8-10 пар листків
Ендофіт, р. (екстракт рослинних фізіологічно-активних речовин 0,26–0,52%), ф. Імпортсервіс, Україна	3-5 мл/т	Обробка насіння
	3-10 мл/т	Обприскування посівів
Зеастимулін 5,1% (N-оксид 2,6 диметилпіридину з мурашиною кислотою + Емістим С), ф. Високий урожай, Україна	15 мл на 1 т	Інкрустація насіння
	5-10 мл/га	Обприскування у фазі 8-10 пар листків
Марс У, 77% рід. (поліетиленгліколь 400 – 230 г/л + поліетиленгліколь 1500 – 540 г/л + гумат натрію – 30 г/л), ф. Алеф, Україна	260 г/т	Обробка насіння одночасно з протруюванням

дзи на бідніших ґрунтах та на нижчих фонах мінерального живлення оптимальна доза внесення Емістиму С та Зеастимуліну становить 10 мл/га, а на полях з високими агрофонами її збільшують до 15 мл/га.

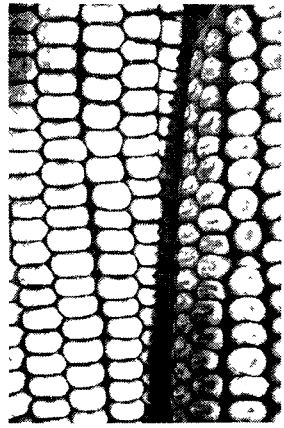
Ефективність регуляторів росту при допосівній обробці насіння і обприскуванні посівів майже однакова. Встановлено, що регулятори росту прискорюють ріст і розвиток рослин, зростає їх стійкість до високих температур та посушливої погоди.

■ **Підготовка насіння. Сорти та гібриди.** Згідно "Реєстру сортів України на 2003 рік" зареєстровано 261 гібрид. В умовах Лісостепу і Полісся можна висівати значну кількість ранньостиглих гібридів (табл. 4.17). Вони вчасно достигають, і витрачається значно менше коштів на сушіння зерна. Вибір сорту для певної зони необхідно проводити з врахуванням показника ФАО.

Таблиця 4.17 – Перелік ранньостиглих гібридів кукурудзи

Назва	Зона вирощування	Напрям використання
Бастіон МВ	Полісся, Лісостеп	Зерновий
Борисфен 191 МВ	Лісостеп	зерновий
Браво	Лісостеп	зерновий
Гомера	Полісся, Лісостеп	зерновий
Дніпровський 145 МВ	Полісся	силосний
Дніпровський 181 СВ	Полісся	зерновий
Дніпровський 187 МВ	Лісостеп	зерновий
Дніпровський 196 СВ	Полісся, Лісостеп	зерновий
Дніпровський 203 МВ	Полісся, Лісостеп	зерновий, силосний
Ензо	Полісся, Лісостеп	зерновий
Ерлістар	Полісся, Лісостеп	зерновий
ЗПТК 196	Лісостеп	зерновий
Кишкун 4194 СК	Полісся, Лісостеп	зерновий
Колективний 100 СВ	Полісся, Лісостеп	зерновий, силосний
Колективний 111 СВ	Полісся, Лісостеп	зерновий, силосний
Колективний 210 АСВ	Полісся, Лісостеп	зерновий, силосний
Луч 170 МВ	Лісостеп	зерновий
Молдавський 257 АСВ	Полісся	зерновий
Оксана	Полісся	зерновий
ПР 39 ДЖІ 12	Полісся, Лісостеп	зерновий
Росава 200 СВ	Полісся, Лісостеп	зерновий
Рая	Полісся	силосний
Татьяна	Полісся, Лісостеп	зерновий
Харківський 195 МВ	Лісостеп	зерновий

Насіння кукурудзи до сівби найбільш якісно готують на насіннєвих заводах. Воно повинно мати високу схожість – 95%, і енергію проростання 90%, що особливо важливо для одержання дружних сходів, формування вирівняних посівів. Його висушують до вологості 13–14%, калібрують, протруюють препаратами фунгіцидної та інсектицидної дії. Перелік препаратів, їх дія та особливості застосування подано в табл. 4.18.



Таблиця 4.18 – Препарати для протруювання насіння кукурудзи

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма витрати препарату, кг, л/т	Шкідливий організм, проти якого обробляється	Спосіб і час обробки
1	2	3	4
Вітавакс 200, з.п. (карбоксин, 375 г/кг + тирам, 375 г/кг), ф. Кромптон, Англія	2,0	Летюча, пухирчаста сажки, пліснявіння насіння, кореневі і стеблові гнилі	Протруювання насіння суспензією препарату (5 л води на 1 т насіння)
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (карбоксин, 200 г/кг + тирам, 200 г/кг), ф. Кромптон, Англія	2,5-3,0	Летюча, пухирчаста сажки, пліснявіння насіння, кореневі і стеблові гнилі	Протруювання насіння суспензією препарату (6–8 л води на 1 т насіння)
Віта-класик, 40% в.с.к. (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф. Транс Оіл, Україна	2,5-3,0	Летюча, пухирчаста сажки, кореневі і стеблові гнилі	Протруювання насіння суспензією препарату, 10 л розчину на 1 т насіння
Гарант, 44,5% в.с. (карбендазим, 250 г/л + тирам, 195 г/л), ф. Облагрохім, Україна	2,5-3,0	Пухирчаста сажка, пліснявіння насіння, кореневі і стеблові гнилі	Протруювання насіння суспензією препарату (10 л розчину на 1 т насіння)
Гаучо, 70%, з.п. (імідаклоприд). ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	90 г д.р. або 130 г препарату на 100 тис. насінин	Дротяники	Довисівна обробка насіння
Гравініт, в.с.к. (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л, ф. Агросфера, Україна	2,5-3,0	Летюча, пухирчаста сажки, пліснявіння насіння, кореневі і стеблові гнилі	Протруювання насіння суспензією препарату
Дітокс, к.с. (карбендазим, 300 г/л + тирам, 200 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	2,5	Пухирчаста сажка, пліснявіння насіння, кореневі і стеблові гнилі	Обробка насіння суспензією препарату перед висіванням, 6-8 л води на 1 т насіння
Космос 250, т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	4,0	Комплекс грунтових і наземних шкідників сходів	Обробка насіння перед висіванням
Круізер 350, т.к.с. (тіаметоксам, 350 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	6-9	Дротяники, несправжньодротяники, чорнотілки, шведська муха, попелиці, блішки	Обробка насіння перед висіванням

Закінчення табл 4.18

1	2	3	4
Максим 025, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	1,0	Стеблові та кореневі гнилі	Протруювання насіння суспензією препарату, 5 л води на 1 т насіння
Максим XL 035 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	1,0	Кореневі та стеблові гнилі, пліснявіння насіння	Протруювання насіння перед висіванням
Преміс, 2,5% т.к.с. (тритиконазол), ф. Штефес Агро, Німеччина	1,0-2,0	Кореневі та стеблові гнилі, сажки, пліснявіння насіння	Обробка насіння перед висіванням
Промет 400, мк.с. (фуратіокарб, 400 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	25,0	Дротяники	Інкрустація насіння на заводах
Реал 200, т.к.с. (*тритиконазол*, 200 г/л). ф. Штефес Агро, Німеччина	0,2	Летюча, тверда сажки, пліснявіння, кореневі гнилі	Обробка насіння перед висіванням
Роялфло, 48% в.с.к. (тирам), ф. Кромптон, Англія	2,5-3,0	Кореневі та стеблові гнилі, пліснявіння насіння	Обробка насіння перед висіванням
Семафор, т.к.с. (біфентрин, 200 г/л), ф. ФМСі, США	2,0-2,5	Дротяники, несправжні дротяники, шведська муха	Протруювання насіння суспензією препарату, 10 л води на 1 т насіння
Флуосан, т.к.с. (тирам, 533 г/л), ф. ЮСіБі, Бельгія	3,0	Пліснявіння насіння, кореневі та стеблові гнилі, пухирчасті сажки	Протруювання насіння суспензією препарату, 10 л води на 1 т насіння

СІВБА

■ **Способи сівби.** Сіють кукурудзу *пунктирним* способом з міжряддями 70 см з допомогою сівалок СУПН-8, СУПН-12А, УПС-8, УПС-12, Оптіма. У надмірно загущених посівах пригнічується ріст і розвиток качанів.

■ **Глибина сівби.** У Лісостепу і на Поліссі насіння кукурудзи загортають на глибину 4–6 см, на легких ґрунтах і при підсиханні посівного шару – на 5–8 см. На вологих ґрунтах глибину сівби зменшують до 3–4 см. В умовах Західної України при сівбі ранньостиглих холодостійких гібридів у пізніші строки рекомендується

сіяти на глибину 2–3 см. У степових районах з дефіцитом вологи у верхньому шарі ґрунту насіння загортають на глибину 6–10 см.

Важливе значення для одержання дружних, вирівняних сходів має дотримання рівномірної глибини загортання насіння, що забезпечується ретельним вирівнюванням ґрунту і правильним регулюванням сівалки на задану глибину.

■ **Строки сівби.** За оптимальних умов сходи з'являються через 7–8 днів. За холодної погоди кукурудза може зійти через 3 тижні. Інкрустоване насіння може знаходитись у ґрунті один місяць і після цього дати сходи. Кукурудзу на зерно і силос сіють, коли температура ґрунту на глибині 10 см становить 10–12°С. Холодостійкі гібриди можна висівати раніше, за температури ґрунту 8–10°С впродовж трьох днів. У недостатньо прогрітий ґрунт сіяти ризиковано.

За народною прикметою, фенологічною ознакою настання строків сівби є цвітіння черемхи, черешні.

Запізнення зі строками сівби відносно оптимальних на 10 днів спричинює зниження врожаю зерна на 6–8 ц/га, значно підвищує вміст вологи в зерні.

Не повинно бути значної (більше одного тижня) різниці між строками сівби кукурудзи на зерно і силос, оскільки мета вирощування одна – мати якнайвищий урожай зерна.

В умовах Західного Лісостепу і Полісся календарні строки сівби кукурудзи припадають на період з 1 по 15 травня, у тепліших регіонах України – з 20 по 30 квітня.

Швидше на 6–10 днів можна висівати інкрустоване насіння. За даними фірми "Піонер", їх ранньостиглі гібриди характеризуються високою холодостійкістю. У роки з ранньою весною їх можна сіяти 10–20 квітня, а в умовах пізньої весни – з 20–25 квітня (детальніше обґрунтування у підрозділі *"Вимоги до тепла", с.276*).

■ **Норма висіву.** Необхідно розрізняти два терміни: кількість насінин для висіву на одиниці площі, кількість рослин перед збиранням на одиниці площі. Рекомендована густота для умов України коливається в значних межах 40–80 тис. рослин на 1 га перед збиранням (табл. 4.19). Для ранньостиглих сортів і гібридів густота рослин може зростати до 85–90 тис./га і більше.

Таблиця 4.19 – Орієнтовна густота рослин різних за скоростиглістю гібридів, тис. шт./га

Зона	Ранньо-стиглі	Середньо-ранні	Середньо-стиглі	Середньопізні і пізньостиглі
Центральний і Північний Лісостеп	60-80	55-75	45-65	–
Степ	–	40-50	35-45	40-45
Західний Лісостеп	75-85	65-75	55-70	–
Полісся	75-85	65-75	55-70	–
Закарпатська низовина	–	70-75	65-70	55-60
Придністровська зона (Чернівецька та Ів -Франківська області)	60–70	60-65	55-60	50-55

Кількість насінин, що висіваються на одиницю площі, включає резерв на зменшення рослин під час сходів (різниця між лабораторною і польовою схожістю) і випадання впродовж вегетації.

Щоб забезпечити *передзбиральну густоту рослин*, встановлюють страхові надбавки насіння. Вони можуть становити від 5–10% до 30–40% залежно від рівня технології, зокрема якості насіння, підготовки ґрунту, класу сівалки. Вагова норма висіву насіння становить 10–25 кг/га.

Необхідно враховувати, що надмірне загущення посівів спричинить надмірну витрату вологи з ґрунту, підвищить конкуренцію рослин за світло, що призведе до слабшого наливання зерна, збіль-



шення кількості дрібних качанів, запізнення зі строками збирання врожаю. Ранньостиглі гібриди можна сіяти густіше ніж пізні, оскільки вони формують менші рослини.

Дуже важливе значення має не тільки оптимальна кількість рослин, а й рівномірне розміщення їх на площі. Зменшення ширини міжрядь понад 70 см при вирощуванні кукурудзи на зерно призводить до рівномірного стояння рослин, але негативно впливає на ріст качанів і особливо на формування зерна в них після цвітіння. Тому необхідно рівномірно, на однаковій відстані розміщувати насіння (рослини) в рядку. Для забезпечення рівномірного розміщення насіння в рядку потрібно сіяти зі швидкістю 4–7 км/год. Для пневматичних сівалок швидкість руху 5 км/год, механічних – не більше 7 км/год. Швидкість руху при сівбі можна легко встановити. Для цього відміряють 50 м і фіксують час, необхідний посівному агрегату для проходу цієї відстані. Якщо витрачено 45 секунд – швидкість руху становить 4,5 км/год, 30 секунд – швидкість становить 6,0 км/год. *Тому тривалість проходу посівним агрегатом 50 м повинна бути не менше півхвилини.*

На 1 м довжини рядка при ширині міжрядь 70 см повинно висіватись орієнтовно 5,6 насінин, що забезпечить густоту 80 тис./га, 6,3 насінин (90 тис./га), 7 насінин (100 тис./га).

За даними табл. 4.20 для висіву 80 тис. насінин на 1 га відстань між насінинами повинна становити 17,9 см. Знаючи оптимальну густоту стояння рослин для гібриду, лабораторну і польову схожість, встановлюють також необхідну кількість насінин на 1 м рядка.

При вирощуванні гібридів компанії "Піонер" надзвичайно важливо дотримуватись однорідності стояння рослин у рядку. Селекція гібридів направлена на реалізацію їх генетичного потенціалу шляхом формування рослин тільки з одним качаном. У випадку, коли густота стояння менша за оптимальну, це може призвести до утворення другого качана, при цьому строки достигання зерна у різних качанах будуть різні, а це спричинить втрати урожаю при збиранні і збільшить витрати на досушку зерна. Недостатня густота в рядку зменшує врожайність через малу кількість рослин на площі, нераціональне використання сонячної радіації, запасів вологи і поживних речовин тощо.

Таблиця 4.20 – Відстань між насінням у рядку залежно від ширини міжряддя та кількості насіння

Показники	Ширина міжрядь, см	Кількість насіння, що висівається на 1 м², шт				
		7	**8**	**9**	**10**	11
Відстань між насінням в рядку, см	75	18,9	16,7	14,8	13,3	12,1
	70	20,0	**17,9**	**15,9**	**14,3**	13,0
	62,5	22,7	20,0	17,8	16,0	14,5
Кількість висіяних насінин на 1 м довжини рядка, шт	75	5,3	6,0	6,8	7,6	8,3
	70	5,0	**5,6**	**6,3**	**7,0**	7,7
	62,5	4,4	5,0	5,6	6,3	6 9

Одна з специфічних особливостей гібридів компанії "Піонер" – значно менший кут між стеблом і листком. Така архітектоніка дає можливість вирощувати гібриди при більшій густоті і, як наслідок, отримати більший урожай.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Зразу ж після сівби поле необхідно *закоткувати.* Це покращує контакт насіння з ґрунтом, підвищує польову схожість кукурудзи і забезпечує дружне проростання насіння бур'янів. *Досходове боронування* проводять через 5–6 днів після сівби, коли бур'яни проросли і перебувають у фазі "білої ниточки". Боронують впоперек рядків легкими (ЗБП-0,6) або середніми боронами (БЗСС-1). При проведенні 2–3 досходових боронувань можна знищити 70–80% проростків бур'янів. *Післясходове боронування* проводять у фазах 2–3 і 4–5 листків у кукурудзи. Швидкість руху агрегату 4,5–5,5 км/год.

Інтенсивне боронування (3–4 рази) на чистих мало забур'янених полях дає змогу обійтись без внесення гербіцидів.

Бур'яни знищують також *міжрядними обробітками* з допомогою культиваторів КРН-4,2; КРН-5,6. Для першого міжрядного розпушування використовують лапи-бритви і стрільчасту лапу. Глибина першого міжрядного обробітку становить 4–5 см. Друге і третє розпушування (6–8 см) проводять з лапами-підгортальниками для присипання бур'янів у рядках. При цьому швидкість руху агрегату має бути не менша 8–9 км/год, інакше не буде присипання бур'янів у рядках ґрунтом. Підгортання стимулює утворення



додаткових коренів, знищує бур'яни у захисній зоні рядка. За необхідності кукурудзу підживлюють азотними добривами, коли висота рослин не більше 30–40 см.

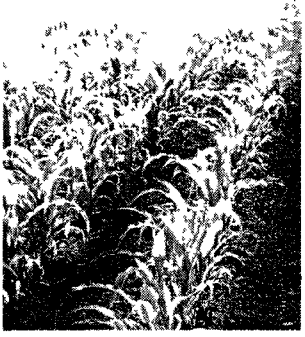
На сильнозабур'янених полях, де не завжди агротехнічними методами досягається очищення посівів від бур'янів, застосовують гербіциди.

Гербіциди *суцільної дії* (буран, вулкан, гліфоган, гліфос, гліфосат, домінатор, космік, напалм, раундап, раундап Біо, раундап Макс, санглі, торнадо, ураган форте, факел, фозат, чистопол) можна використовувати для обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника. Можна вносити їх навесні по вегетуючих бур'янах за 2 тижні до сівби кукурудзи. До обприскування виключити всі механічні обробки, крім ранньовесняного закриття вологи. Норма внесення – 3–6 л/га.

Гербіциди *ґрунтової дії* вносять перед сівбою і до появи сходів. До "Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні" занесені наступні препарати: аценіт, варта, герб, дуал, екстрім, мерлін, прімекстра, стомп, тайфун, трофі, фронтьєр, харнес. Ефективні на кукурудзі *післясходові* гербіциди: базис, базагран, банвел, бар'єр, бромотрил, дезормон, діален, діамін, дікам, дікопур, естерон, камбіо, компас, крос, лонтрел, лонтрім, майстер, мілагро, тітус, хармоні, 2,4Д. Особливості застосування гербіцидів подані у табл. 4.21.

■ **ХВОРОБИ КУКУРУДЗИ.** Порівняно з іншими культурами, кукурудза уражається хворобами значно менше. Проте вони можуть завдати значної шкоди посівам. Кукурудза може пошкоджуватись такими хворобами: *хвороби проростків і сходів, кореневі і стеблові гнилі, нігроспороз, гельмінтоспоріоз листя, пухирчаста сажка, летюча сажка, вірусні хвороби.* Захист від більшості

ТІТУС®, 25 в.г.



ПІСЛЯСХОДОВИЙ ГЕРБІЦИД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВСІХ ЗЛАКОВИХ ТА КЛЮЧОВИХ ДВОСІМ'ЯДОЛЬНИХ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ ТА КАРТОПЛІ

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТІТУСУ®:

- Відмінна дія проти широкого спектра злакових та двосім'ядольних бур'янів
- Тривалий період внесення
- Відсутність обмежень у сівозміні
- Низькі норми внесення (40-50 г/га)
- Зручність у використанні (відсутність запаху, зручна препаративна форма, не розпорошується)
- Можливість використання різних програм захисту
- Фаза культури — від 1 до 7 листків



БАЗИС®, 75 в.г.



ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ ПІСЛЯСХОДОВИЙ ГЕРБІЦИД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВСІХ КЛЮЧОВИХ ДВОСІМ'ЯДОЛЬНИХ (ОСОБЛИВО ОСОТІВ, БЕРІЗКИ, АМБРОЗІЇ) ТА ШИРОКОГО СПЕКТРА ЗЛАКОВИХ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

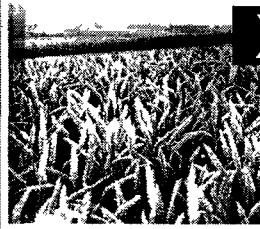
ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ БАЗИСУ®:

- Заощадження ваших коштів при високоефективному захисті кукурудзи
- Розширений спектр контрольованих бур'янів, усуває потребу в партнерських продуктах
- Фаза культури — від 2 до 5 листків
- Широкий період захисту
- Норма внесення — лічені грами на гектар, що забезпечує простоту та зручність у використанні
- Дає змогу замінити досходову і передпосівну обробки
- Базис® добре діє в умовах сухої погоди

З усіх питань звертатися: **Дюпон де Немур, представництво в Україні**
04071 Київ, вул. Спаська, 30-а, бізнес-центр "Подол Плаза".
Тел.: (044) **495-26-78, (044) 495-26-70.** Факс (044) **495-26-71**

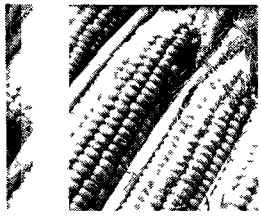
DUPONT

The miracles of science™



ХАРМОНІ®, 75 в.г.

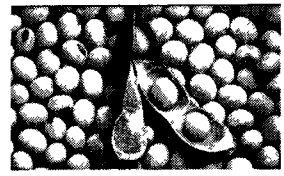
УНІКАЛЬНИЙ ГЕРБІЦИД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ШИРОКОЛИСТИХ БУР'ЯНІВ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ, СОЇ, ЛЬОНУ, ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ.



ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ХАРМОНІ®:

- Унікальний мультипрофільний гербіцид
- Єдина сульфонілсечовина на сої
- Лічені грами на 1 га
- Зручна упаковка
- Відсутність обмежень у сівозміні
- Широкий діапазон контрольованих бур'янів
- Швидкість дії
- Можливість комплексного захисту
- Зменшення затрат на 1 га
- Безпечний для культур







ТАСК*, 64,1 в.г.

римсульфорон 32,5 г/кг;
дикамба 609 г/кг.
Норма внесення 307-395 г/га

НОВИЙ ПІСЛЯСХОДОВИЙ ГЕРБІЦИД ПРОТИ ЗЛАКОВИХ ТА ДВОСІМ'ЯДОЛЬНИХ БУР'ЯНІВ ПРЕМУМ-КЛАСУ НА КУКУРУДЗІ

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТАСКУ*:

- Відмінна дія проти широкого спектру бур'янів, включаючи берізку польову, види осотів та паслін чорний
- Відсутність обмежень у сівозміні
- Фаза культури – від 1 до 7 листків

**** В Україні в процесі реєстрації.***

З усіх питань звертатися: **Дюпон де Немур, представництво в Україні**
04071 Київ, вул. Спаська, 30-а, бізнес-центр "Подол Плаза".
Тел.: (044) **495-26-78, (044) 495-26-70.** Факс (044) **495-26-71**

DUPONT

The miracles of science™

Таблиця 4.21 – Норма витрати гербіцидів і умови їх застосування

Гербіцид (діюча речовина), фірма, країна	Норма витрати препарату, кг, л/га	Бур'яни, які пригнічуються	Спосіб і час застосування
1	2	3	4
До сходів			
Аценіт А880, 88% к е. (ацетохлор + антидот), ф. Нітрокемія, Угорщина	2,0-3,5	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту після сівби, але до появи сходів кукурудзи
Варта, к.е. (ацетохлор, 900 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	1,5-3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби, після сівби, але до появи сходів кукурудзи
Герб 900, к.е. (ацетохлор, 900 г/л), ф. Нертус, Україна	1,5-3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до, під час або після сівби, але до появи сходів кукурудзи
Дуал Голд, 960 ЕС, к е (s-метолахлор), ф. Сингента, Швейцарія	1,2-1,3	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту (в зонах недостатнього зволоження із загортанням) до сівби або до появи сходів кукурудзи
Екстрем, к.е (ацетохлор, 900 г/л), ф. Агросфера, Україна	1,5-3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби, після сівби, але до появи сходів кукурудзи
Мерлін, 75% в г. (ізоксафлютол), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,10-0,15	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту після сівби до появи сходів кукурудзи
Піларпас, 90% к.е. (ацетохлор, 900 г/л), ф. Агріматко, Україна	1,5-3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби (в зонах недостатнього зволоження із загортанням) або відразу після сівби
Прімекстра Голд (s-метолахтор, 400 г/л + атразин 320 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	2,5-3,5	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до або після сівби, але до появи сходів кукурудзи або по сходах у фазі 3-5 листків кукурудзи
Стомп, 33% к.е (пендиметалін), ф. БАСФ, Німеччина	3,0-6,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сходів кукурудзи
Тайфун, к.е. (метолахтор, 960 г/л), ф. Агросфера, Україна	1,6-2,1	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до або після сівби, але до сходів кукурудзи
Трофі, 90% к.е. (ацетохлор), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	2,0-2,5	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби (в зонах недостатнього зволоження із загортанням) або відразу після сівби
Фронтьєр 900, 90% к.е. (диметенамід) ф. БАСФ, Німеччина	1,1-1,7	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сходів кукурудзи
Фронтьєр оптіма, к.е. (диметенамід – П, 720 г/л) ф. БАСФ, Німеччина	0,8-1,4	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, після сівби, але до появи сходів кукурудзи

1	2	3	4
Харнес, к е (ацетохлор 900 г/л), ф Монсанто Європа, Бельгія	1,5-3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до або після сівби, але до появи сходів кукурудзи
Харнес новий, к е (ацетохлор 900 г/л), ф Монсанто Європа, Бельгія	1,5-3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до або після сівби, але до появи сходів кукурудзи
Після сходів кукурудзи			
Амінка, 60% в р (2,4 дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф Нертус, Україна	1,5	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Базагран, 48% в р (бензатон), ф БАСФ, Німеччина	2,0-4,0	Однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Базис, 75% в г (римсульфурон, 50%, тіфенсульфуронметил 25%), ф Дюпон, Швейцарія	0,020-0,025 + 200 мл/га тренд 90	Однорічні і багаторічні злакові та дводольні	Обприскування посівів у фазі 2-5 листків кукурудзи
Банвел 4S 480 SL, в р к (дикамба, 480 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,4-0,8	Однорічні та деякі багаторічні дводольні, у т ч стійкі до 2,4Д	Обприскування у фазі 3-5 листків у культури як добавка до 2,4Д або у чистому вигляді
Бар'єр, в р (2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти диметиламінна сіль, 350 г/л + *дікамби диметиламінна* сіль, 120 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	0,8-1,2	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-4 листків кукурудзи
Бромотрил, 22 5% к е (бромоксиніл), ф Мактешим-Аган, Ізраїль	1,0-1,5	Однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2,4Д і 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
2,4Д 700, в р (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 670 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	0,8 1,0	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
2,4-Д, 50% в р (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф БАСФ, Німеччина	0,9-1,7	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
2,4-Д амінна сіль, 68,5% в р (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,7-1,0	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи

1	2	3	4
Дезормон, 60% в р (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф Нуфарм, Австрія	0,8-1,4	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Діален, 40% в р (дихлорфеноксиоцтова кислота, 342 г/л + дикамба, 34,2 г/л), ф Уфахімпром, Росія	1,9-3,0	Однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2,4Д і 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Діален С, 40% в р (диметиламінна сіль 2,4Д, 36,1% + дикамба, 3,6%), ф Сандоз, Швейцарія	1,9-3,0	Однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2,4Д і 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Діален Супер 464 SL, в р к (2,4Д, 344 г/л + дикамба, 120 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,5	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Діамін Д 600, в р (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф Облагрохім, Донецьк, Україна	1,2-1,6	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Дікам Плюс, в к (2,4Д, 344 г/л + дикамба, 120 г/л), ф Агросфера, Україна	1,5	Однорічні і багаторічні, в т ч стійкі до 2,4Д та 2М-4Х	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Діканіт 600, в.р. (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф Нітрокемія, Угорщина	1,5	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Дікопур Ф, 60% в р (дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф Нуфарм, Австрія	0,8-1,4	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Естерон 60, 85% к е (2-етилгексиловий ефір, 2,4Д, 850 г/л, у кислотному еквіваленті – 564 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,8	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Камбю, 41% в р к (бентазон, 320 г/л + дикамба, 90 г/л), ф БАСФ, Німеччина	2,0-3,0	Однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Компас 970, в г (диметиламінна сіль дикамби, 970 г/кг, у кислотному еквіваленті – 805 г/кг), ф Гарда Кемікал, Великобританія	0,2-0,4	Однорічні та багаторічні дводольні, в т ч стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи

1	2	3	4
Кросс, 16,4% в.р. (хлорсульфурон, 5,5% + хлорсульфоксим, 10,9%), ф. Каре, США	0,10-0,15	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
***Лонтрел**, 30% в.р. (клопіралід), ф. Доу Агро Сайенсіс, США*	*1,0*	*Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та багаторічні коренепаросткові*	*Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи*
Лонтрім, в.к. (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота, 360 г/л + клопіралід, 35 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	1,5-2,0	Однорічні та багаторічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Луварам, 50% в.р.к. (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі), ф. Уфахімпром, Росія	1,2-2,0	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Майстер, в.г. (форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот ізоксадифенетил, 300 г/кг), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	150 г/га + актіроб Б 1,25 л/га	Однорічні та багаторічні дводольні та злакові	Обприскування у фазі 2-7 листків у кукурудзи (фаза 3-4 листків у однорічних злакових бур'янів)
Мілагро, 4% к.с. (нікосульфон 4%), ф. Сингента, Швейцарія	1,0-1,25	Однорічні і багаторічні злакові та деякі дводольні	Обприскування посівів у фазі 4-10 листків кукурудзи
Пріма, с.е. (2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г + флорасулам, 6,25 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,4-0,6	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування з фази 3 до фази 7 (включно) листків у кукурудзи
Серто Плюс, 75% в.г. (тритосульфурон, 250 г/л + дикамба, 500 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,2 + ПАР ДЕШ 1,0	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Тітус, 25% с.т.с. (римсульфурон) ф. Дюпон де Немур С.А., Швейцарія	40-50 г/га + ПАР Тренд 90	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування у фазі 1-7 листків кукурудзи (у фазі кущіння однорічних злакових бур'янів і висоті багаторічних злакових 10-15см)
Ультра, 720 в.р. (2,4- дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламінної солі, 600 г/л), ф. Агросфера, Україна	0,7-1,2	Однорічні та деякі багаторічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи
Хармоні, 75% с.т.с. (тифенсульфуронметил), ф. Дюпон де Немур С.А., Швейцарія	10-15 г/га + 200 мл/га ПАР Тренд 90	Однорічні дводольні, в т.ч. стійкі до 2,4Д та триазинів	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків кукурудзи

хвороб здійснюється за допомогою агрозаходів – чергування культур у сівозміні, якісна сівба в оптимальні строки, застосування добрив у нормативному співвідношенні, своєчасне збирання. Хімічні препарати застосовуються під час протруєння насіння одночасно з мікроелементами і плівкоутворюючими речовинами.

■ **Хвороби проростків і сходів.** Викликані бактеріями *Fusarium, Aspergillus, Penicillium, Alternaria* та ін. При використанні неякісного насіння (ураження хворобами, тріщини на оболонці, низька енергія проростання тощо), сівбі кукурудзи у холодний ґрунт, низьких температурах під час проростання насіння – ці збудники призводять до зрідження сходів, рослини повільно ростуть, неоднорідні за висотою. Найбільш ефективні заходи боротьби з ними – використання високоякісного протруєного насіння, оптимальні строки сівби і глибина загортання насіння, якісна підготовка ґрунту, ущільнення насіннєвого ложа, правильне співвідношення елементів живлення.

Кореневі і стеблові гнилі спричинюються грибами *Fusarium, Giberella, Helminthosporium, Sclerotinia, Diplodia* та ін. Найбільш поширені при монокультурному вирощуванні кукурудзи. Можуть вже на перших фазах росту уражати корені і нижню частину стебла. Руйнуються тканини, припиняється транспортування води, листки і стебла жовтіють, качани звисають вниз, рослини вилягають. Сильніше уражаються ранньостиглі гібриди. Збудники Fusarium сприяють утворенню небезпечних мікотоксинів цеараленонів і трихотеценів (Т2-токсин і НТ2-токсин), які спричинюють при споживанні інфікованих зерен у людини та тварин важкі захворювання. Необхідно підбирати стійкі до ураження гниллю гібриди, дотримуватись сівозміни, збалансовувати норми внесення елементів живлення (небезпечним є перевищення азоту над калієм), сіяти в оптимальні строки, боротись з шкідниками та іншими стресовими факторами. Важливо протруювати насіння (вітавакс, максим, преміс, роялфло).

Нігроспороз. Збудник – гриб *Nigrospora oryzae Petch.* Уражує качани, листкові піхви, стебла у період достигання кукурудзи.

Найбільш інтенсивно розвивається за високої вологості і температури в межах 20–25°С, особливо на пізніх посівах. Качани

недорозвинуті, розщеплюються вздовж та розламуються впоперек. Зерно щупле, тьмяного, сіруватого кольору, легко осипається. Між рядами зернівок у борозенках розвивається біла або сірувата павутинна грибниця.

Заходи захисту – агротехнічні.

Гельмінтоспоріоз листя. Збудник – гриб *Helminthosporium turcicum Pass*. Поширений у більшості районів вирощування кукурудзи. На листках спочатку з'являються коричневі чіткі великі плями, які можуть сягати до 10 см завдовжки. Тканина у них висихає і набуває кольору соломи, через що хворобу інколи називають "білою плямистістю". Сильно уражені листки в'януть, а потім засихають. Заходи захисту – агротехнічні.

Пухирчаста сажка. Збудник – гриб *Ustilago zeae Beckm*. Спори гриба розносяться вітром, опадами, комахами. Уражує качани, стебла і репродуктивні органи у вигляді характерних жорстких пухлин діаметром до 15 см. Органи рослин здатні уражуватися у будь-який період їх росту. Хламідоспори з пухирчастого наросту зберігаються на рослинних рештках, у ґрунті, на насінні до 12 місяців. Згодовування тваринам силосу, що містить пухирчасту сажку, не впливає на здоров'я тварин. Основні заходи боротьби – дотримання сівозміни і сівба протруєним насінням (вітавакс, преміс, реал).

Летюча сажка. Збудник – гриб *Sorosporium reilianum Mc.Alp.* Поширена скрізь, де вирощують кукурудзу. Уражуються суцвіття, волоть, качани. Волоть у період цвітіння перетворюється в чорну летючу масу, качани – в чорний сухий клубок, що розпилюється повільно до фази повного достигання кукурудзи. Втрати врожайності набагато вищі, ніж при ураженні пухирчастою сажкою. Сприяє поширенню монокультура, пізні строки сівби, тепла весна і посушливе літо. Заходи захисту – агротехнічні і протруювання насіння (вітавакс, преміс, реал).

Вірусні хвороби. Кукурудза може уражатися такими вірусними хворобами: мозаїчна хвороба кукурудзи, мозаїка цукрової тростини, штрихуватість кукурудзи, крапчастість кукурудзи, карликовість, плямистість листя та ін. Заходи захисту зводяться до знищення хворих рослин, бур'янів, які мають спільний вірус, захисту від комах (цикадка, попелиця, жуки), що є переносниками вірусних хвороб, підбір стійких гібридів.

■ **ШКІДНИКИ КУКУРУДЗИ.** Кукурудза може уражатися багатьма шкідниками, що призводить зо значного зменшення врожайності. Основні з них наступні: *кукурудзяний стебловий метелик, дротяники (ковалики), чорниші, західний кукурудзяний жук, шведська муха.*

Кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis Hb*). Поширений в Україні повсюдно, але найбільшої шкоди завдає в зоні Лісостепу. Зимують гусениці у стеблах пошкоджених рослин. Навесні за температури 15–16°С заляльковуються. Літ метеликів збігається з початком викидання волоті кукурудзи. Через 3–5 днів самки відкладають яйця купками на нижній бік листків, у середньому до 400 яєць кожна.

У перші дні після відродження гусениці живуть на поверхні рослин, потім через пазуху листків потрапляють у середину стебла. Гусениці метелика прогризають ходи у стеблах, ніжках качанів, волотях, пошкоджують листки, качани, зерно. Пошкоджені стебла і качани у вітряну погоду надламуються і падають. Гусениця жовто-сіра з рожевим відтінком і темною смужкою вздовж спини, завдовжки 20–25 мм.

Метелик у розмаху крил 26–32 мм. У самки передні крила біло-жовті або світло-коричневі з двома поперечними хвилястими лініями, задні крила світліші.

У самців передні крила світло-коричневі або бурувато-сірі з блідо-жовтими смужками, а задні – з світлою перев'яззю посередині.

Для боротьби з цим шкідником на початку і в період масового відкладання яєць випускають трихограму (50–200 тис./га). У період масового розвитку гусениць при заселенні шкідником 10% рослин посіви обприскують інсектицидами: арріво, 25% к.е. (0,32 л/га); децис, 2,5% к.е. (0,5–0,7 л/га), каратс, 5% к.е. (0,2 л/га); штефесін 2,5% к.е. (0,5–0,7 л/га), шерпа, 25% к.е. (0,32 л/га).

Дротяники (ковалики) *Elateridae.* Жуки мають видовжене тіло (7–14 мм), зверху від жовто- до чорно-коричневого кольору, здатні підстрибувати, видаючи при цьому звук. Личинки (власне дротяники) мають вузьке червоподібне тонке, циліндричне жорстке тіло, від жовтого до червоно-бурого кольору з трьома парами однаково розвинутих ніг.

Зимують личинки в ґрунті на глибині від 25–35 до 70–90 см. Навесні вони піднімаються у верхній шар (1–8 см) ґрунту, живляться набубнявілим насінням, виїдаючи зародок та ендосперм, пізніше сходи рослин. При сильному ураженні посіви зріджуються, іноді є потреба в їх пересіві. Вгризаючись у підземну частину рослини, дротяники можуть завдавати шкоди впродовж всього літнього періоду. Шкідливість дротяників підвищується в умовах затяжної прохолодної весни. Найбільшої шкоди кукурудзі завдають личинки (дротяники) таких видів коваликів: темний, посівний, смугастий, степовий, західний, широкий, блискучий. Хімічний захист полягає у передпосівній обробці насіння: промет 400, 40%-й мк.с. (25 л/т), гаучо, 70% з.п. (130 г на 100 тис. насінин), космос 250, т.к.с. (4,0 л/т), круізер 350, т.к.с. (6–9 л/т), семафор, 20% т.к.с. (2,0-2,5 л/га). Під час сівби вносять флагман (2,5–3,0 л/га).

Чорниші (*Tenebrionidae*)

Мідляк кукурудзяний – жук завдовжки 7–10 мм з овальним чорним тілом. Личинки завбільшки до 20 мм, від сіро-жовтого до жовто-коричневого забарвлення.

Мідляк широкогрудий – жуки великі (17–27 мм) чорні. Забарвлення личинок від жовтого до темно-жовтого, довжина до 40 мм, ширина близько 5 мм.

Зимують жуки у ґрунті, у квітні виходять на поверхню. Яйця відкладають у поверхневий шар ґрунту, починаючи з травня і до кінця вегетації. Личинки виїдають порожнини у набубнявілому насінні, пошкоджують підземну частину стебел, паростки та коріння. У роки масового розмноження перед сівбою для обробки насіння використовують промет 400 (25 л/т).

Західний кукурудзяний жук (*Diabrotica vigrifera Le Conte*) – новий карантинний шкідник.

Дорослі жуки виїдають пиляки волоті, вигризають смужками листки. Личинки відроджуються в другій половині травня (за температури ґрунту понад 11°С) і живляться корінням кукурудзи. Вони білі з темно-коричневою головою і грудним щитком.

Жуки 4–5 мм завдовжки блідо-зеленувато-жовтого забарвлення з трьома темними поздовжніми смужками на надкрилках у самок. З'являються на посівах у період викидання волоті у кукурудзи.

Шведська муха (*Oscinella frit*)

Один з найпоширеніших шкідників кукурудзи. Шведська муха відкладає яйця у фазі одного-двох листків. Личинки проникають у стебло, спричинюють відставання рослин у рості, склеювання і пошкодження листків, що ускладнює їх розгортання і викривлює. Часто рослина у разі пошкодження точки росту може відмирати повністю. Небезпека ураження збільшується в умовах тривалого похолодання, що сповільнює ріст рослин.

Для ***знищення шкідників*** (дротяники, кукурудзяний метелик, шведська муха, озима совка) на кукурудзі дозволено застосовувати децис, децис форте, карате, дімілін, шерпа і штефесін (табл. 4.22).

Таблиця 4.22 – Інсектициди для знищення шкідників кукурудзи

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л, кг/га	Об'єкт, проти якого обробляється	Регламент внесення
Децис, 2,5 к.е. (дельтаметрин, 25 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5-0,7	Кукурудзяний стебловий метелик, бавовняна совка	Обприскування в період вегетації не більше двох разів не пізніше 20 днів до збирання врожаю
Децис Форте, 12,5% к.е. (дельтаметрин, 125 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,05-0,08	Кукурудзяний стебловий метелик, бавовняна совка, попелиці	Обприскування в період вегетації не більше одного разу не пізніше 20 днів до збирання врожаю
Дімілін, 25% з.п. (дифлубензурон, 250 г/кг), ф. Кромптон, Англія	0,09-0,12	Комплекс саранових	Суцільне обприскування в період вегетації у фазі 8–10 листків кукурудзи не більше одного разу
Карате Зеон 050 CS, м.к.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,2	Стебловий кукурудзяний метелик	Обприскування в період вегетації не більше одного разу не пізніше 20 днів до збирання врожаю
Флагман, 10% к.е. (карбосульфан, 100 г/л), ф. Агро Кемі, Угорщина	2,5-3,0	Ґрунтові шкідники, дротяники	Внесення в ґрунт за допомогою аплікатора під час висіву з негайним загортанням
Шерпа, 25% к.е. (циперметрин, 250 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,32	Стебловий метелик, бавовняна совка	Обприскування в період масового виплоджування гусені
Штефесін, 2,5% к.е. (дельтаметрин, 25 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	0,5-0,7	Стебловий кукурудзяний метелик, бавовняна совка	Обприскування в період вегетації не більше двох разів не пізніше 20 днів до збирання врожаю

■ **Збирання врожаю.** Кукурудзу на ***зерно*** збирають при фізіологічній стиглості за вологості зерна не більшій за 35–40% зернозбиральними комбайнами. До цієї фази нагромадження асимілянтів закінчується, про що свідчить чорний прошарок (чорна точка) між зерном і місцем прикріплення його до серцевини качана. "Чорна точка" з'являється через 55–60 днів після появи стовпчиків з приймочками (волосся) на качані (рис. 4.1). Якщо вологість зерна не перевищує 30%, то качани відразу обмолочують зерновими комбайнами з пристосуваннями (фото 4.3). Качани з вологістю зерна, меншою за 28%, добре зберігаються в сапетках, на горищах, і за 6–8 тижнів їх вологість може знизитись до 20%. Качани з вологим зерном необхідно підсушити. Проте, для зниження вологості з 35% до 14% на кожну тонну зерна витрачають близько 30–50 кг рідкого палива.

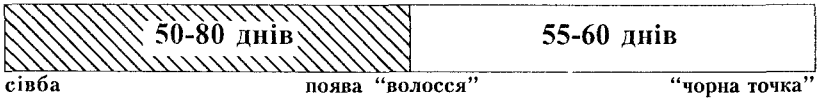


Рис. 4.1. Прогноз появи "чорної точки" у зерна кукурудзи

Може закладатись ***корнаж***, що являє собою високопоживну консервовану масу із подрібненого зерна (вологість 24–35%) або подрібнених качанів кукурудзи підвищеної вологості (35–40%). Це цінний корм для відгодівлі свиней. Качани подрібнюють дробарками і масу закладають в траншею. Подрібнена маса трамбується, герметизується плівкою. При заготівлі корнажу важливо добре

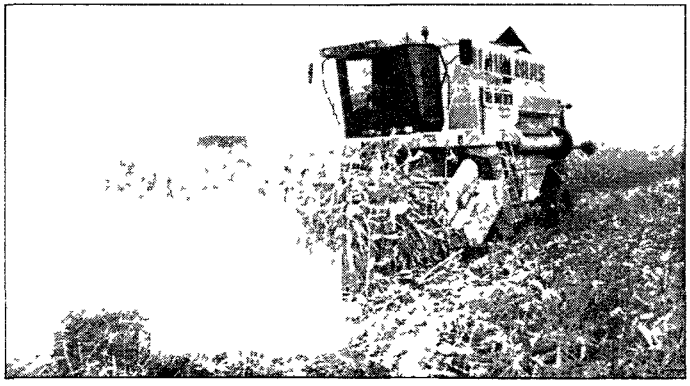


Фото 4.3. Збирання кукурудзи на зерно

подрібнити масу, не менш 80% повинно мати діаметр частинок близько 3 мм. Найвищу якість корму одержують за вологості зерна 38% (36–40%). За такої вологості вміст цукру в зерні найвищий. За вищої вологості зерна із засилосованої маси витікає багато соку, а разом з ним втрачається цукор, тому корм стає кислим, менш поживним.

За допомогою кормозбирального комбайна при вологості зерна 40–45% подрібнюють зерно і стрижні разом з листковою обгорткою і силосують. У тваринництві такий корм використовується як концентрований.

Листостеблову масу зернової кукурудзи можна силосувати разом з зеленою масою поукісних посівів, гичкою буряків тощо у співвідношенні 2:1.

При біологічному рослинництві, після збирання зерна, подрібнену *листостеблову масу* розстеляють на поверхні ґрунту. Пізніше її придисковують важкими боронами БДТ-7,0 і приорюють. З допомогою оборотних плугів і трактора К-700 можна приорати подрібнене кукурудзиння без попереднього дискування, при умові, що глибина оранки становитиме більше 30 см, а плуг обладнаний спеціальними обтікаючими передплужниками. Така технологія збирання забезпечує повернення значної кількості органіки у ґрунт.

Наприкінці молочно-воскової стиглості, кукурудзу збирають на ***силос*** комбайнами КС-2,6; КСК-100, Полісся-250, Е-281, Марал, Ягуар (фото 4.4). Подрібнену до 2–3 мм (не більше 4 мм) масу

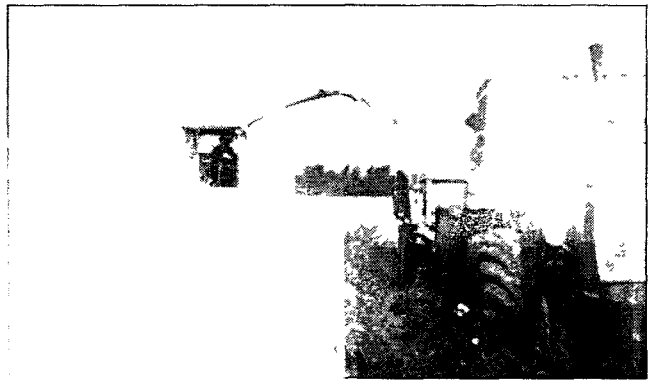


Фото 4.4. Збирання кукурудзи на силос



Фото 4.5. Інтенсивне трамбування подрібненої силосної маси кукурудзи

силосують з наступним інтенсивним трамбуванням у траншеях та вкривають плівкою, соломою. При якісному трамбуванні (фото 4.5) зменшується вміст повітря і відбувається кисломолочне бродіння, якщо є більше повітря – у силосній масі проходить оцтове бродіння, якість силосу низька. Важливо також подрібнити зерно для кращого його засвоєння організмом тварин.

Для стабільного виробництва зерна слід усю силосну кукурудзу вирощувати за зерновою технологією. У світі немає посівів кукурудзи на силос, вся вона вирощується на зерно і різниться лише за характером використання врожаю.

■ **Кукурудза на силос.** В останні роки гібриди кукурудзи використовуються як при вирощуванні зернової, так і силосної кукурудзи. При виборі гібридів для вирощування кукурудзи на силос необхідно враховувати такі чинники:

- висока врожайність зеленої маси, а також зерна, що дозволить надалі мати вибір – можливість збирати на силос або на зерно;
- висока стійкість до вилягання і пошкодження шкідниками;
- втрати вологи вегетативною масою синхронні з зерном;
- висока якість силосу;
- твердість зерна менша, ніж у зернових гібридів.

При вирощуванні кукурудзи на зерно застосовують ранні строки сівби. Кукурудзу на силос теж необхідно сіяти рано, але допускається її висів на 5–7 днів пізніше, ніж кукурудзу на зерно.

Густота рослин залежить від багатьох чинників і може коливатися в значних межах. Кількість рослин на 1 га залежить насамперед від вибраного для вирощування гібриду. Загальний підхід при вирощуванні кукурудзи на силос щодо встановлення норми висіву має бути наступний: густота на 1 га має бути на 5000–8000 тис. рослин більшою ніж для кукурудзи на зерно, або такою ж, як і на зерно.

Необхідно враховувати, що густота посіву впливає і на якість силосу, яка залежить в першу чергу від врожайності зерна. Надмірна густота призводить до того, що багато рослин взагалі не будуть утворювати качанів, їх розміри та кількість зерен в них буде зменшуватись, вихід зерна, якість силосу, енергетична цінність корму будуть нижчими.

Рекомендована ширина міжрядь – 70 см.

■ **Заготівля якісного силосу.** На якість силосу впливає багато чинників. Важливо кукурудзу зібрати вчасно, щоб забезпечити вміст сухих речовин в межах 30–35%. Якщо вміст сухих речовин менше 28%, існує ризик утворення силосного соку, а якщо більше 35% – можуть виникати труднощі з ущільненням силосної маси.

Оптимальною фазою для збирання кукурудзи на силос є період, коли вміст сухої речовини у зерні наближається до 60%. Зерно при цьому стає твердим, а якщо розламати качан, то можна побачити знизу під зерниною, там, де вона кріпиться до стержня, чорну точку. Це свідчить про припинення надходження пластичних речовин у зернівку. Вологість зерна менше 35%.

Проте вміст сухих речовин в середньому в рослині може бути дуже різним і залежить від кількості сухих качанів у загальній масі (табл. 4.23). За низького вмісту сухих речовин у качанах та низької частки сухих качанів – середній вміст сухої речовини буде складати 25%. Навпаки, при високій частці сухих качанів у посівах та високому вмісті сухої речовини в зерні, вміст сухої речовини в цілому в рослині може перевищувати 36%.

Важливою умовою нормального процесу молочнокислого бродіння при силосуванні є достатня кількість водорозчинних вуглеводів (цукрів). Якщо вміст цукрів менший 1,5% сирої маси, існує небезпека неправильного напрямку процесу бродіння, що пов'язано з недостатньою кількістю цукрів для діяльності молочнокислих бактерій.

Таблиця 4.23 – Оцінка посівів для визначення оптимального вмісту сухих речовин у кукурудзі для заготівлі силосу*

Вміст сухих речовин у качані, %	Фізичний стан зерна	Частка качанів від маси рослини, %								
		Низька – 40%			Середня – 50%			Висока – 60%		
		18-зелений	22-середній	26-солом'янистий	18-зелений	22-середній	26-солом'янистий	18-зелений	22-середній	26-солом'янистий
		% сухої маси всієї рослини								
30	молочно-водянистий	21,4	24,6	26,5	22,5	25,4	27,9	23,7	26,2	28,3
35	молочно-тістоподібний	22,3	25,8	29,0	23,8	27,0	29,8	25,4	28,3	30,7
40	тістоподібне, без утворення соку	23,1	26,8	30,2	24,8	28,4	31.5	26,9	30,1	32,9
45	зерно частково тверде	23,7	27,7	31,3	25,7	29,6	33.0	28,1	31,7	34,8
50	зерно переважно тверде	24,2	28,4	32,2	26,5	30,6	34,2	29,2	33,1	36,5
55	зерно тверде	24,6	28,9	32,9	27,1	31,4	35,3	30,2	34,4	38,0

* Виділено оптимальний вміст сухих речовин для збирання кукурудзи на силос

Ущільнення маси під час силосування сприяє швидкому проходженню першої аеробної фази силосування (коли втрачається велика кількість сухої речовини і цукрів).

Недоліки ущільнення особливо проявляються після відкриття силосних конструкцій. У цей час поверхня відбору (зрізу) контактує з киснем, при цьому проходить розкладання та втрата сухої речовини та цукрів. Проникнення кисню повітря вглиб силосної маси залежить від ущільнення. Кисень сприяє розвитку аеробних плісняв та дріжджів. Це приводить до утворення шкідливих для худоби речовин, значних втрат енергії. Індикатором значних втрат якісних показників є розігрівання силосу.

Для якісного ущільнення силосної маси необхідно:

- вміст сухої речовини повинен становити 30–35%;
- довжина часток рослин після різки має бути 4–6 мм;
- структура кожної зернини повинна бути порушена, зернина роздроблена;
- тиск на площу контакту повинен складати не менше 2 бар;

– швидкість наповнення силосної конструкції повинна становити: шар завтовшки 0,8 м за годину.

При силосуванні внаслідок молочнокислого бродіння відбувається консервування. Молочні бактерії використовують цукри, з яких утворюється молочна кислота, що призводить до зниження pH. Для зменшення розкладання вуглеводів та білків необхідно, щоб ***pH фуражної маси, закладеної для зберігання, швидко зменшився до величини 3,6–4,3*** і утримувався на такому рівні впродовж усього періоду зберігання силосу. ***Вміст молочної кислоти має становити 2% сирої маси або 6% сухої.***

Вміст ***оцтової кислоти не повинен перевищувати 3,5% сухої маси.*** Хоча утворення оцтової кислоти сприяє зниженню pH, проте для цього втрачається більше сухої речовини, ніж для утворення молочної кислоти, а смакові характеристики силосу погіршуються.

При розкладі молочної кислоти маслянокислими бактеріями утворюється масляна кислота. Це призводить до великих втрат енергії кормів, підвищується pH, погіршуються смакові властивості силосу. Цей процес називають "псуванням силосу" внаслідок діяльності шкідливих мікроорганізмів. Рекомендується, щоб ***вміст масляної кислоти не перевищував 0,3% сухої речовини***.

Оптимальний вміст етанолу повинен бути менше 1%.

Ферменти рослин та мікроорганізмів можуть розкладати білки в силосі. Внаслідок цього утворюється аміак. Наявність аміаку в силосі сприяє підвищенню буферності силосу і, таким чином, до підвищення pH. Часто підвищення вмісту аміаку супроводжується зростанням концентрації масляної кислоти. ***Рекомендовано, щоб вміст аміаку ($N\text{-}NH_3$) не перевищував 8–10% сухої речовини.***

За сприятливих умов молочнокислі бактерії (гомоферменти) активно розмножуються в силосі і майже без втрат перероблюють цукри в молочну кислоту. Інші бактерії (гетероферменти) разом з молочною кислотою утворюють також оцтову кислоту та двоокис вуглецю.

Окрім корисних мікроорганізмів у силосі можуть розвиватися й шкідливі – ***ентеробактерії***. Присутність їх у силосі небажане, оскільки вони конкурують з молочнокислими бактеріями за цукри. Ентеробактерії перетворюють цукри в силосі частково у молочну кислоту,

а також в оцтову та спирт. Внаслідок їх діяльності виділяється вуглекислий газ, а отже втрачається енергія поживних речовин корму. Ентеробактерії розкладають білки, що призводить до погіршення поживної цінності кормів. За певних умов вони можуть утворювати шкідливі сполуки – біогенні аміни. Також, внаслідок діяльності ентеробактерій, можливе відновлення нітратів у нітрити з подальшим утворенням дуже токсичних нітрозних сполук. Діяльність даної групи мікроорганізмів можна пригнічувати швидким зниженням pH.

Сучасна технологія силосування передбачає використання консерванту силосу мікробіологічної добавки **Sila-Bac** від компанії Піонер. **Sila-Bac** складається з 6-ти ексклюзивних штамів природних молочнокислих бактерій: Lactobacillus plantarum DSM 4784, Lactobacillus plantarum DSM 4785, Lactobacillus plantarum DSM 4786, Lactobacillus plantarum DSM 4787, Lactobacillus plantarum DSM 4788, Enterococcus faecium DSM 4788.

Ці молочнокислі бактерії стимулюють швидше і ефективне силосування, втрати при якому будуть на 5% менше, ніж якщо добавку не використовувати. Головною умовою ефективного використання цієї добавки є правильна технологія силосування. Інокулянт Sila-Bac ефективний як при низькому, так і при високому вмісті сухої речовини в кормах. Калорійність корму завдяки застосування інокулянту підвищується на 0,2–0,3 мДж/кг сухої речовини.

Особливості біологічної дії інокулянта полягають в тому, що штами молочнокислих бактерій прискорюють процеси перетворення водорозчинних вуглеводів до молочної кислоти. При цьому молочна кислота утворюється швидше, що сприяє прискоренню зменшення pH силосної маси до оптимальних значень – 3,5–4,5. При цьому стабільність pH силосу при зберіганні підвищується.

Внаслідок дії вказаних штамів мікроорганізмів зменшується розвиток інших шкідливих мікроорганізмів родин Clostridium, Mucor, Monilia, Aspergillus, Penicillium. В результаті цього вміст пропіонової і оцтової кислоти знижується майже в 10 разів порівняно з силосом, що приготований без використання інокулянту. Результатом застосування інокулянту при силосуванні є:

- Зменшуються втрати сухої речовини.
- Підвищується загальна поживна цінність і вміст окремих поживних речовин, в тому числі сирого протеїну.

- Підвищується стабільність зберігання і аеробна стабільність силосу.
- Запобігається або зменшується нагрівання силосу після відкриття для згодовування.
- Запобігається утворення силосного соку.
- Підвищується поїдання і перетравлюваність силосу тваринами.
- Підвищується продуктивність тварин.

Силосний інокулянт SILA-BAC® підвищує молочну продуктивність корів. Так, наприклад, на 1 т звичайного силосу надій молока корів становить 318 л, а при годівлі силосом із застосуванням інокулянту надій збільшувався до 349 л. Годівля силосом із застосуванням силосного інокулянту SILA-BAC® збільшує щоденний приріст у бичків на відгодівлі на 75 г на добу і становить 1329 г.

Основні показники якісного силосу наведено в табл. 4.24.

Таблиця 4.24 – Основні показники якісного силосу та фактори, що на них впливають

Показники якісного силосу			Фактори, що впливають, та наслідки їх впливу на процеси бродіння і годівлю
Показник	**Типові значення для якісного силосу**	**Основні фактори, що сприяють підвищенню якості**	
Суха речовина, %	28-40%	Агрономічні фактори (тривалість прив'ялення, строки сівби, внесення азотних добрив, підбір сортів	Занадто низький вміст сухих речовин – утворення силосного соку
pH	<4,0 до 4,7 (залежно від вмісту сухої речовини)	Використання добавки SILA-BAC®. Висока якість фуражу для силосування і правильна техніка силосування.	Дуже високе значення pH вказує на погане проходження силосування (бродіння), що призводить до погіршення поїдання корму.
Бродильні кислоти, (% сирої маси)	Молочна кислота >1,8. Оцтова кислота <1,0. Масляна кислота <0,1	Використання добавки SILA-BAC®. Високоякісна фуражна маса і правильна техніка силосування.	Високий вміст молочної кислоти вказує на ефективне бродіння. Високий вміст оцтової кислоти вказує на бродіння з великими втратами сухої речовини. Високий вміст масляної кислоти свідчить про активність клостридій – втрати сирого протеїну і зменшення поїдання кормів.
Шкідливі для бродіння організми (КВЕ/г сирої маси)	Максимально допустимі значення: <100000 дріжджі <10000 плісняви	Густота заселення силосу мікроорганізмами. Хороша техніка силосування (перш за все ущільнення і вкриття).	Висока кількість дріжджів вказує на ризик наступного нагрівання. Висока щільність плісняв погіршує гігієнічні показники силосу, можливе утворення мікотоксинів, що залежить також від видового складу плісняв.
Втрати, % нетто енергії	4-10%	Використання засобу SILA-BAC®. Висока якість фуражної маси перед силосуванням і правильна техніка силосування.	При використанні добавки SILA-BAC® втрати зменшуються приблизно на 5%.
Нагрівання при відборі на годівлю, години	На стресовій моделі Хонінга залишається стабільним протягом 72 годин	Рекомендована щільність бактерій в масі для силосування. Хороша техніка силосування – ущільнення, вкривання.	Можливі великі втрати нетто енергії. За певних умов зменшується поїдання корму.
Ущільнення	230 кг сухої маси/м^3 при 28% сухої маси. 270 кг сухої маси/м^3 при 33% сухої маси	Вміст сухої речовини. Розмір часток рослини після подрібнення. Техніка силосування.	Недостатнє ущільнення збільшує ризик наступного нагрівання, що призводить до значних втрат.
Калорійність, МДж МЕ/кг сухої маси	Залежить від виду фуражної культури	Використання добавки SILA-BAC®. Висока якість фуражу для силосування та хороша техніка силосування.	В результаті використання добавки SILA-BAC® вміст енергії в кормі підвищується до 0,6 мДж МЕ/кг сухої маси.

Таблиця 4.25 – Технологічна схема вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією.

Урожайність зеленої маси – 450 ц/га. Урожайність зерна – 75 ц/га. Площа 1 га.

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Внесення аміачної селітри	га	1	30	1	МТЗ-80 + МВД-900	Аміачна селітра 1ц=100 грн. 4 л х 3 грн. = 12 грн.	10	123
2.	Лущення стерні	га	1	20	1	Т-150-К + БДТ-7	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	66
3.	Сівба післяжнивних культур (Гірчиця біла, редька олійна та ін.)	га	1	15	2	МТЗ-80/82 + СЗУ-3,6	8 л х 3 грн. = 24 грн. Насіння 20кг х 3грн.= 60 грн.	20	106
4.	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив	ц	8	–	1	Транспортний засіб ПЭ-0,8 х 2 рази	4 л х 3 грн. = 12 грн. 7 л х 3 грн. х 2 = 42 грн.	20	577
	А. Суперфосфат	ц	3	32	1	МТЗ-80 + МВД-900	4 ц х 70 = 280 грн.	20	
	Б. Хлористий калій	ц	5	32	1	МТЗ-80 + МВД-900	2 ц х 90 грн. = 180 грн.	20	
5.	Придисковування сидератів	га	1	20	1	Т-150-К + БДТ-7	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	66
6.	Оранка на h = 26–28 см	га	1	10	5	К-700 + ПЛН-8-40	22 х 3 грн. = 66 грн.	40	101
Разом по осінньому циклу робіт					**13**		**866**	**170**	**1049**
7.	Весняна культивація (закриття вологи)	га	1	30	2	Т-150К + СП-11 + 2КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	67
8.	Внесення аміачної селітри по 4 ц/га	га	1	32	2	МТЗ-80 + МВД-900	4 л х 3 грн. = 12 грн. селітра 4ц х 100грн.=400 грн.	10	436

Продовження табл. 4.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	Передпосівний обробіток ґрунту	га	1	25	2	Т-150 + ЛК-4	18л х 3 грн. = 54 грн.	20	76
10.	Сівба кукурудзи	га	1	13	3	МТЗ-80 + СУПН-8	5 л х 3 грн. = 15 грн. насіння –200 грн. нітроамофоска 1 ц – 150 грн.	15	388
11.	Коткування посівів	га	1	40	1	МТЗ-80 + КВГ-7	3л х 3 грн. = 9 грн.	10	20
12.	Підвезення води	ц	5	-	1	Газ-53 бочка	6 л х 3 грн. = 18 грн.	10	29
13.	Внесення гербіцидів	га	1	30	4	МТЗ-80/82 + ОП-2000 "Тітус" + Тренд 50 г/га + 200 мл/га	4 л х 3 грн. = 12 грн. Тренд – 6 грн. Тітус – 165 грн.	10	197
Разом з циклу робіт по догляду за посівами					**15**		**1098**	**100**	**1213**
ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО									
14.	Пряме комбайнування	га	1	15	10	"Домінатор" з приставкою	30 л х 3 грн. = 90 грн.	50	150
15.	Транспортування зерна	т	1	7,5	5	Транспортний засіб	10 л х 3 грн. = 30 грн.	15	50
16.	Очистка зерна	т	8	–	2	ОВП-20	електроенергія – 30 грн.	10	42
17.	Сушіння зерна	т	7,5	–	2	сушилка	30 л х 3 грн. = 90 грн.	10	102
Разом по збиранню					**19**		**240**	**85**	**344**
Разом по технології					**47**		**2204**	**355**	**2606**

Закінчення табл. 4.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС									
18.	Скошування кукурудзи	га	1	8	6	КСК-100	25 л х 3 грн. = 75 грн.	100	131
19.	Відвезення зеленої маси	т	1	45	5	ГАЗ-53 самоскид	40 л х 3 грн. = 120 грн.	25	150
20.	Підгортання зеленої маси	т		45	1	ДТ-75 бульдозер	10 л х 3 грн. = 30 грн.	10	41
21.	Трамбування силосу в ямі	т		45	1	К-700	5 л х 3 грн. = 15 грн.	5	21
22.	Підвезення соломи для вкривання і на дно ями	т		3	1	ПЭ-0,8 МТЗ-80 з причепом	5 х 3 грн. = 15 грн. 5 х 3 грн. = 15 грн.	10	41
23.	Ручні роботи по укриванню ями і дотримання чистоти закладки силосу	год.		7	5	Два працівники	10 грн.		15
Разом по збиранню					**19**		**280**	**100**	**399**
Разом по технології					**47**		**2244**	**370**	**2661**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Історія і поширення кукурудзи.
2. Біологічні особливості кукурудзи.
3. Дати характеристику підвидів кукурудзи.
4. Назвати попередники кукурудзи.
5. Особливості основного і передпосівного обробітку.
6. Внесення фосфорних і калійних добрив під кукурудзу.
7. Удобрення кукурудзи азотними добривами.
8. Вапнування ґрунтів.
9. Внесення мікроелементів.
10. Потреба різних культур у мікроелементах.
11. Застосування регуляторів росту.
12. Способи сівби кукурудзи.
13. Препарати для протруювання насіння.
14. Глибина загортання насіння.
15. Строки сівби кукурудзи на зерно і силос.
16. Норма висіву кукурудзи.
17. Догляд за посівами кукурудзи.
18. Строки проведення і глибина розпушення міжрядь.
19. Боротьба з бур'янами хімічним методом.
20. Хвороби кукурудзи.
21. Шкідники кукурудзи, інсектициди для захисту від них.
22. Збирання кукурудзи на зерно і силос.
23. Особливості заготівлі якісного силосу.
24. Скласти технологічну схему вирощування кукурудзи на зерно.

ЗАДАЧІ

4.1. При сівбі кукурудзи з міжряддями 70 см відстань між рослинами становить 18 см. Яка густота рослин на 1 га?

4.2. Визначити біологічну врожайність кукурудзи на зерно, якщо густота рослин становить 70 тис./га. На 1 рослину припадає 1 качан, у кожному качані є 500 зерен з масою 1000 шт. – 200 г.

4.3. Яка густота рослин кукурудзи за сівби з міжряддями 70 см, якщо відстань в рядку між рослинами становить 40, 30, 25 18 см.

4.4. Встановити відстань між рослинами в рядку, якщо густота рослин становить 80 тис./га.

4.5. На 1 га необхідно висіяти 70 тис. схожих насінин кукурудзи. Схожість насіння 95%, чистота 99%. Яка норма висіву (кг/га) за маси 1000 насінин 210 г?

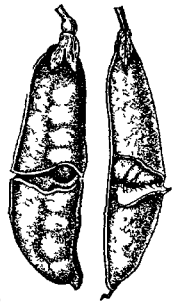
4.6. Визначити масу 1000 зерен за врожайності 70 ц/га при густоті 60 тис./га. На кожній рослині було по 1 качану, а в кожному качані по 550 зерен.

4.7. Кукурудза посіяна з міжряддями 70 см. На 1 м довжини рядка розміщується 4 насінини. Маса 1000 насінин – 220 г. Вирахувати норму висіву.

4.8. Визначити потребу в насінні для сівби на площі 100 га, якщо на 1 м довжини рядка висівають 5,5 насінин, а маса 1000 насінин становить 250 г.

4.9. Яка забезпеченість кормової одиниці зерна кукурудзи перетравним протеїном, якщо в 1 кг зерна міститься 100 г протеїну, а його перетравність становить 86%?

5. ГОРОХ





Горох посівний

Pisum sativum

Горох польовий (пелюшка)

Pisum arvense

ЗНАЧЕННЯ

Горох забезпечує найвищу врожайність серед зернових бобових культур – 30–50 ц/га. У кращих фермерських господарствах країн Західної Європи урожайність зерна гороху досягає 100 ц/га.

Немає іншої зернобобової культури, яка б в Україні замінила горох. Це пояснюється його цінними продовольчими і кормовими якостями та високою врожайністю, сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами вирощування.

Зерно гороху містить 20–35% білка, крохмаль, цукри, жир, вітаміни (А, B_1, B_2, B_6, С, РР, К, Е), каротин, мінеральні речовини (солі калію, кальцію, марганцю, заліза, фосфору) – у цьому цінність його не тільки як *харчового* (високі смакові якості), а й дієтичного, лікувального продукту. Він сприяє виведенню солей з організму, корисний хворим на серце. У 100 г його зерна міститься 491 ккал (в 100 г пшениці 457 ккал). Білка приблизно стільки ж, як і в сирому м'ясі. В 1 кг зерна гороху міститься 1,17 к.о.; 180–240 г перетравного протеїну; 15,2 г лізину; 3,2 г метіоніну; 2,3 г цистину і 1,6 г триптофану та ін. У зеленому горошку і недостиглих бобах (овочеві сорти), що використовуються як сировина при виробництві консервів, міститься до 25–30% цукру.

Горохове борошно використовують при виробництві концентрованих кормів. Тваринам згодовують також зелену масу, сіно, солому, кормова поживність яких завдяки високому вмісту білка значно вища, ніж злакових культур.

Зернобобовим належить особлива роль у розв'язанні *білкової проблеми*. Це головне джерело збалансованого за амінокислотами, найдешевшого, екологічно чистого білка. За зоотехнічними нормами для повноцінної годівлі тварин вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці має становити 110–120 г. Фактично є на 20–35% менше. Дефіцит білка є основною причиною перевитрат корму, низької продуктивності в тваринництві. Зерно зернобобових культур містить 200–300 г перетравного протеїну з розрахунку на одну кормову одиницю, а зелена маса – 150–200 г. За рахунок зернобобових потреби тваринництва в протеїні задовольняються на 70–75%. За енергетичною цінністю наближаються до ячменю, трохи поступаючись зерну кукурудзи.

Крім багатого на білок зерна, ці культури дають високоякісне сіно, сінаж, зелену масу, полову і солому.

Горох є цінним компонентом для однорічних трав. Його зелена маса добре підходить для використання на сидерати.

Агротехнічне значення гороху полягає в тому, що він збагачує ґрунт цінною органічною масою і азотом, поповнює орний шар фосфором, калієм, кальцієм, є добрим фітосанітаром, покращує структуру ґрунту і підвищує його родючість. Залежно від рівня врожайності залишає з соломою і рослинними рештками орієнтовно 60–90 кг/га азоту, 15–25 кг/га фосфору, 20–30 кг/га калію. Коренева система гороху характеризується високою засвоювальною здатністю, використовує елементи живлення з важкорозчинних сполук. Горох підвищує рухомість фосфору в ґрунті, а це поліпшує фосфорне живлення наступних культур. Він є одним з кращих попередників для більшості культур сівозміни і цінним сидеральним добривом.

Горох можна вирощувати без застосування азотних добрив, на долю яких припадає до 30% енергозатрат в інтенсивних технологіях. Необхідно враховувати, що коефіцієнт використання азоту з мінеральних добрив становить лише 50–80%, тобто значна частина їх забруднює нітратами ґрунтові води, а біологічний азот повністю утилізується живими організмами. З урожаєм зерна гороху 30 ц/га

виноситься з ґрунту 150 кг азоту. Оскільки азотних добрив не вносимо, то таким чином економиться понад 4 ц аміачної селітри.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Горох – одна з найдавніших сільськогосподарських культур. Існує версія, що батьківщиною посівного гороху є Іран, Туркменистан, де вирощують його дрібнонасінні види. Крупнонасінний горох із давніх давен (за 4–6 тис. років до н. е) вирощували на землях сучасної України, що доведено археологічними знахідками. Відомий в українській мові вислів про давність події – "це було ще за царя Гороха", теж свідчить про широке культивування гороху у древні віки. Сучасна територія України за Ю. Канигіним є центром походження не тільки гороху, а й багатьох інших культур.

Чимало культур було завезено до нас після відкриття Америки. Горох є однією з небагатьох культур, які здійснили зворотній шлях і підкорили Новий Світ. Свідченням того є обсяги посівних площ і виробництва зерна гороху в Канаді (табл. 5.1). Загальна посівна

Таблиця 5.1 – Площа посіву, урожайність і виробництво гороху у світі та окремих країнах у 1998 році

Країна	Площа посіву, млн. га	Урожайність, ц/га	Виробництво зерна, млн. т
У світі, всього	6,9	19,1	13,2
Україна	0,47	23,0	**1,08**
Австралія	0,30	11,5	0,34
Бельгія	0,002	41,7	0,01
Великобританія	0,08	37,9	0,3
Данія	0,1	20,0	0,2
Ефіопія	0,18	9,1	0,17
Індія	0,88	8,4	0,74
Канада	**1,08**	21,7	**2,34**
Китай	0,75	16,5	**1,24**
Нідерланди	0,001	**50,0**	0,05
Росія	0,95	8,1	0,77
США	0,13	23,8	0,30

площа гороху в 1998 році становила 6,9 млн. га, а виробництво зерна у світі 13,2 млн. га при середній урожайності 19,1 ц/га. Горох є основною зернобобовою культурою в Європі. Середній урожай його в Англії, Франції сягає 45 ц/га. У Англії багато фермерів одержує по 50–55 ц/га, в Голландії, Франції – до 70 ц/га. У Франції створено клуб фермерів, що досягли 100-центнерних урожаїв гороху. Україна займає третє місце в світі за виробництвом зерна гороху.

Серед зернобобових культур горох в Україні займає найбільші посівні площі. Його посіви становили 1,2–1,6 млн. га, проте в останні роки площа зменшилась до 500 тис. га (табл. 5.2). В Україні урожайність гороху менша, але окремі господарства при вирощуванні за інтенсивними технологіями збирають по 40–50 ц/га.

Таблиця 5.2 – Площа посіву, урожайність і виробництво гороху в Україні

Роки	Площа посіву, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво зерна, тис. т
1992	1148,2	24,2	2775,7
1993	1134,0	24,1	2731,0
1994	1088,9	22,7	2470,0
1995	970,7	14,2	1376,0
1996	731,5	13,5	985,0
1997	576,3	15,6	901,2
1998	472,9	22,9	1085,3
2003	337,6	11,0	371,2
2004	258	24,6	636,3

■ **Хімічний склад зерна.** Крім високого вмісту білка (25–50%), зерно бобових містить близько 50% вуглеводів, 2–4% мінеральних речовин, 1–3% жиру (у сої до 26%), вітаміни А, B_1, B_2, B_6, С, Е, К, РР та ін. (табл. 5.3). Вміст білка визначається не тільки сортом і районом вирощування, але й умовами, що створені для симбіотичної фіксації азоту з повітря. Тому коливання вмісту білка у зерні однієї і тієї ж культури може бути значним.

Таблиця 5.3 – Хімічний склад зерна гороху порівняно з іншими зернобобовими культурами

Культура	Білок	Вуглеводи	Жир	Клітковина	Зола
Горох	**20-35**	**30-50**	**1,3-1,5**	**3,0-6,0**	**2,0-3,1**
Кормові боби	25-35	50-55	1,0-1,3	3,4-6,0	2,6-4,1
Соя	30-50	20-32	13-26	2,9-11,0	4,5-6,8
Квасоля	22-32	50-60	2,3-3,6	5,0-7,1	2,5-4,6
Люпин	30-48	17-39	3,7-14,0	11,0-18,0	2,5-4,0
Чина	25-34	24-25	0,5-1,2	4,0-5,4	2,5-3,0
Сочевиця	22-36	47-60	0,6-2,1	2,4-4,9	2,0-4,4
Нут	18-34	47-60	4,0-7,2	2,4-12,0	2,5-4,9

Таблиця 5.4 – Вміст незамінних амінокислот у насінні гороху та інших зернобобових культур, г/кг сухої речовини

Назва амінокислоти	Соя	Люпин жовтий	Чина	Кормові боби	Горох польовий	Горох посівний
Лізин	21,9	15,9	17,2	13,9	15,2	13,4
Метіонін	4,6	4,6	4,3	3,1	3,2	2,6
Цистин	4,6	4,2	2,6	4,8	2,3	2,4
Аргінін	25,6	34,2	22,7	17,2	17,3	14,2
Лейцин	41,0	37,4	31,6	24,7	22,0	20,5
Фенілаланін	16,0	15,5	10,0	6,2	9,0	9,5
Треонін	12,6	14,1	11,8	9,8	7,5	8,4
Валін	16,0	12,7	12,6	9,3	10,0	8,5
Триптофан	3,6	2,1	2,9	1,6	1,6	1,1
Гістидін	8,0	10,9	6,3	7,2	7,3	7,1
Сума 10-ти незамінних амінокислот	154	152	122	97	95	88

Білок зернобобових культур багатий найважливішими незамінними амінокислотами, що необхідні для людського організму – лізин, триптофан, валін, аргінін та ін. (табл. 5.4).

У зерні майже всіх зернобобових містяться різні антипоживні речовини (інгібітори ферментів – зокрема трипсини, алкалоїди тощо). Більшість цих речовин білкової природи, їх можна інактивувати за допомогою термічної обробки.

СИМБІОТИЧНА АЗОТФІКСАЦІЯ

Переважна частина білка в зерні і зеленій масі рослин утворюється за рахунок азоту повітря, який фіксується за допомогою бульбочкових бактерій, що розміщуються на кореневій системі. Бактерії являють собою палочки, у вільному стані аероби, що не здатні фіксувати азот. Фіксація азоту в природі відбувається внаслідок складного процесу взаємодії між бактеріями і рослиною. Рослина за допомогою фотосинтезу акумулює сонячну енергію і у вигляді хімічно зв'язаної енергії вуглеводів постачає нею бактерії, які, в свою чергу, забезпечують 50–90% потреби рослини в азоті.

Встановлено, що на одному гектарі зернових бобових культур фіксується від 100 до 400 кг азоту повітря. Найбільш продуктивно засвоює атмосферний азот люпин – 300–400 кг/га, кормові боби і соя – до 250 кг/га, горох – 100–200 кг/га, чина і сочевиця – 90–120 кг/га, квасоля і нут – 30–50 кг/га. Є дані вегетаційних дослідів, де фіксація азоту зростала до 800 кг/га. Засвоєний азот виноситься урожаєм зерна, але 25–40% азоту залишається в ґрунті з органічними рештками рослин.

Для того, щоб бульбочкові бактерії працювали найефективніше, необхідно створити їм оптимальні умови життєдіяльності. Вони наступні:

1. Симбіоз дуже чутливий до ***реакції ґрунтового розчину***. На кислих ґрунтах (pH < 5,0) бульбочки формуються погано. Дещо стійкіші до кислого середовища бактерії люпину. Вапнування є важливим заходом інтенсифікації азотфіксації. Разом з тим лужне середовище засолених ґрунтів теж несприятливо впливає на симбіоз. Найбільш сприятливі (за винятком люпину) для бульбочкових бактерій ґрунти з pH = 6,0–7,4.

2. Умови ***фосфорного і калійного живлення*** теж сильно впливають на симбіоз. Нестача калію, і особливо фосфору, різко знижує азотфіксацію. Необхідно дотримуватись правильного співвідношення фосфору і калію, вносити ці елементи для забезпечення запланованого врожаю. Надмірна кількість азоту в ґрунті пригнічує як формування бульбочок, так і азотфіксацію.

Горох може не формувати бульбочки, якщо сіяти його після інтенсивно удобрених цукрових буряків чи кукурудзи, по удобреному чорному пару. В таких умовах рослини використовують мінеральний азот з ґрунту.

3. Необхідно створити оптимальні умови для ***аерації ґрунту і забезпечення вологою***. Важкі, запливаючі глинисті ґрунти малопридатні для вирощування зернобобових культур. Бульбочки не утворюються у сухому ґрунті, коли вологість на початку вегетації менша 50–60% від повної польової вологоємкості. Нестача вологи у пізніші фази росту може призвести до відмирання бульбочок. Надлишкова вологість, за винятком тривалого затоплення, менш шкідлива, ніж нестача вологи. Оптимальний інтервал вологості для розвитку бульбочок і азотфіксації перебуває в межах 60–80% від повної вологоємкості ґрунту.

4. Важливо забезпечити потребу рослин у ***мікроелементах***. Вони входять до складу ферментної системи, що забезпечує симбіоз. Найбільше необхідні *молібден, бор, магній, залізо, кобальт*. Так, молібденові добрива сприяють збільшенню кількості і розмірів бульбочок, можуть підвищувати інтенсивність азотфіксації у десятки разів в розрахунку на одну рослину.

5. У ґрунті, де висівається бобова культура, ***повинна міститись достатня кількість бульбочкових бактерій, специфічних для даного виду***. Якщо бактерії в ґрунті відсутні, необхідно насіння обробляти спеціальними бактеріальними препаратами (ризоторфін, нітрагін, бактеріальне добриво). Нітрагінізація зернобобових культур особливо ефективна при висіві їх у нових районах вирощування, або після тривалої перерви в їх висіванні. Приріст урожаю від обробітку бактеріальними добривами сягає 30–40%, особливо якщо не вносити азотні добрива.

Якщо створити добрі умови для азотфіксації, бульбочки набувають ***рожевого*** забарвлення. *Якщо бульбочки мають сіре чи*

зеленкувате забарвлення, то азотфіксація в них не відбувається. Бульбочки починають формуватися при утворенні другої пари листочків. До цього часу рослина використовує азот з сім'ядолей насінини і рухомі сполуки його в ґрунті. У фазі двох-трьох листків починається симбіотична фіксація атмосферного азоту, максимуму вона досягає у фазі бутонізації – початку цвітіння і сповільнюється до фази наливу зерна.

Необхідно відмітити, що при внесенні мінерального азоту, рослини залюбки переходять на його споживання і бульбочки не утворюються. *Азот мінеральних добрив є інгібітором азотфіксації.* Тому рекомендації щодо внесення більших чи менших норм добрив при вирощуванні зернобобових культур є досить суперечливими. Навіть стартові дози азоту можуть негативно впливати на формування бульбочок. Необхідно повністю використати надзвичайно важливу природню властивість бобових до симбіозу, що дасть змогу вирішити важливі економічні та екологічні проблеми.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Горох *холодостійка, відносно маловимоглива до тепла* культура. Насіння починає проростати за температури 1–2°С. Проте біологічний мінімум для одержання дружніх сходів гороху становить 4–5°С. За нижчої температури сходи з'являються лише через 15–25 днів, знижується польова схожість та енергія росту рослин. З підвищенням температури до 10°С насіння проростає швидше, сходи з'являються за 5–7 днів. Сходи можуть витримувати приморозки до мінус 5–7°С. Стійкіші до морозів кормові сорти (пелюшка). Оптимальна температура для утворення вегетативних органів гороху – 12–16°С, генеративних – 16–20°С. Температура понад 26°С негативно впливає на величину і якість урожаю.

■ **Вимоги до вологи.** *До вологи горох вимогливий.* Для набубнявіння і проростання насінню потрібно 110–115%, а мозкових сортів до 150% води від його маси. Найкращі умови для росту

складаються при випаданні 450–600 мм за рік, а вологість ґрунту становить 70–80% найменшої вологоємкості. Найбільш вимогливі рослини гороху до забезпечення вологою у фазі бутонізації, цвітіння і формування бобів.

У посушливі роки тривалість вегетації гороху може скорочуватись у півтора рази. Найстійкіші проти посухи ранньостиглі сорти, які встигають сформувати урожай, використовуючи зимові запаси вологи в ґрунті. Разом з тим, надмірна вологість під час цвітіння і утворення плодів призводить до надмірного росту вегетативної маси, взаємозатінення рослин, внаслідок чого насіння формується дрібним.

За посухостійкістю горох переважає боби, вику і люпин, але поступається сочевиці, нуту і чині. Незважаючи на те, що горох не належить до посухостійких культур, його можна вирощувати у відносно посушливих умовах. Це можливо завдяки глибокому проникненню добре розвинутої стрижневої кореневої системи. Транспіраційний коефіцієнт 400–600. Внесення фосфорних і калійних добрив скорочує витрати води на 6–10%.

■ **Вимоги до світла.** Горох – *світлолюбна* культура і належить до рослин довгого дня. Недостатня кількість світла дуже пригнічує його розвиток. Стебла витягуються, вилягають, слабше розвивається коренева система, менше зав'язується плодів, зменшується врожайність. Фотоперіодична реакція гороху тісно пов'язана з спектральним складом світла. У світлі довгого дня переважають довгохвильові промені, що сприяє прискореному розвитку гороху, значно підвищує його врожай.

■ **Вимоги до ґрунту.** *Горох – культура високородючих ґрунтів.* Найвищі врожаї одержують на чорноземах, сірих лісових і окультурених дерново-підзолистих ґрунтах. Реакція ґрунтового розчину (pH 6,8–7,4) має бути нейтральною. В ґрунті повинно бути достатньо гумусу, вапна, фосфору, калію та мікроелементів молібдену і бору. На важких, дуже щільних і кислих ґрунтах коренева система розміщується неглибоко, пригнічується життєдіяльність бульбочкових бактерій. Непридатні для вирощування гороху важкі, глинисті, кислі, перезволожені ґрунти. На легких, бідних ґрунтах горох посівний забезпечує низьку врожайність, вони більш придатні для вирощування гороху польового (пелюшки).

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Горох посівний (Pisum sativum) належить до родини бобових (Fabaceae). ***Коренева система*** у нього стрижнева. Головний корінь, що проникає на глибину 1,0–1,5 м, розгалужується і утворює багато бічних корінців, що розміщуються в орному, добре удобреному і розпушеному шарі ґрунту. На коренях формуються бульбочки, що засвоюють азот з повітря і синтезують фізіологічно-активні речовини. Коренева система гороху характеризується значною кислотністю кореневих виділень, що забезпечує розчинення важкорозчинних добрив, зокрема фосфатів.



Фото 5.1. Напівбезлисті (вусаті) сорти гороху

Стебло у зернобобових трав'янисте, різної міцності. У гороху стебла нестійкі проти вилягання і схильні до розгалуження. Стебло буває простим, коли квітки і плоди на ньому розміщені рівномірно, і штамбовим – плоско розширеним у верхній частині із зближеними вузлами, квітками та плодами; таке стебло легко вилягає.

Листок у гороху парнопірчастий, складається з черешка і 1–4 пар листочків, закінчується вусиками. Листочки цілокраї або переривчасто зубчасті. Прилистки великі напівсерцеподібні з рівними або зазубреними краями. Можуть бути в основі листка забарвлені антоціаном (у пелюшки).

Зараз створені сорти гороху *напівбезлисті* (немає пар листочків, але є прилистки) і *безлисті* або вусаті (немає ні листочків, ні прилистків). Ці сорти характеризуються високою стійкістю до вилягання, мають високу продуктивність за рахунок кращого використання фотосинтезуючим апаратом енергії сонця, придатні для збирання прямим комбайнуванням (фото 5.1).

Квітка метеликового типу. Віночок складається з п'яти пелюсток. Забарвлення квіток від білого до червоного і фіолетового. Квітки розміщуються по одній чи дві у пазусі листка. Вся рослина покрита восковим нальотом.

Плід – біб різної величини, форми і забарвлення. Боби мають 6–8 насінин. Горох має розтягнутий період цвітіння, внаслідок чого перед збиранням боби на нижній частині стебла повністю достиглі, а на верхній – зелені, можуть бути навіть квітки. Після достигання боби розтріскуються і дозріле насіння випадає. В останні роки створюються сорти, боби в яких не розтріскуються.

■ **Фази росту.** У гороху відмічають такі фази росту: проростання, сходи, гілкування стебла, бутонізація, цвітіння, формування бобів, достигання, повна стиглість. Більш практичне значення мають фази сходів, бутонізації, цвітіння і достигання.

ЕТАПИ ОРГАНОГЕНЕЗУ

Фазам росту і розвитку відповідають певні етапи органогенезу, всього їх дванадцять (за Ф.М. Куперман і Е.І. Ржановою, 1982).

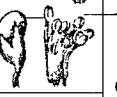
Перший етап (фаза проростання насіння) триває від сівби до появи сходів. Агротехнічними заходами можна підвищити польову схожість, густоту стояння рослин. Для цього необхідно посіяти в оптимальні строки високоякісним насінням, на необхідну глибину у вологий ґрунт з встановленою (залежно від сорту, маси 1000 насінин, лабораторної схожості) нормою висіву.

Другий етап (фаза сходів) характеризується формуванням і розвитком листків і міжвузлів, ростом їх у довжину. Починається з появою сходів, закладаються бокові бруньки у пазухах листків (табл. 5.5). У цій фазі важливо провести боротьбу з бур'янами і шкідниками, зокрема з бульбочковим довгоносиком. Під час проростання горох не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту.

Третій етап (фаза інтенсивного росту). Рослини швидко ростуть, закладаються меристемні горбики майбутніх суцвіть.

Четвертий етап (фаза інтенсивного росту). У пазухах листків формуються зачатки суцвіття і квіток. За сприятливих умов росту утворюється максимальна кількість суцвіть та квіток.

Таблиця 5.5 – Фази росту, розвитку, етапи органогенезу гороху (за Ф.М.Куперман і Е.І.Ржановою)

Фази росту і розвитку	Етапи органогенезу	Елементи продуктивності
Проростання насіння 	I. Формування конуса наростання і зародкових бруньок переважно за рахунок поживних речовин сім'ядоль 	Польова схожість, густота стояння рослин
Сходи 	II. Утворення листків, вузлів і міжвузлових стебел, закладаються бокові бруньки у пазухах листків 	Кількість листків
Інтенсивний ріст 	III. Закладаються меристемні горбики 	Фотосинтетичний потенціал, кількість суцвіть, квіток і бобів
	IV. Диференціація суцвіття 	
	V. Квіткові горбики перетворюються у квітки 	
Бутонізація і цвітіння 	VI. Мікро- і мегаспорогенез 	
	VII. Формування чоловічих і жіночих гаметофітів 	
	VIII. Видима бутонізація 	Озерненість бобів
	IX. Цвітіння, запилення і запліднення 	
Формування і достигання насіння 	X. Ріст бобу, формування зародків насіння 	
	XI. Інтенсивний перехід продуктів асиміляції у сім'ядолі 	Вирівняність насіння
	XII. Достигання насіння 	Маса насіння

П'ятий етап. Квіткові горбики поступово перетворюються у квітки. Формуються органи квітки. Розмір бутонів в кінці етапу 0,20–0,25 см. Орієнтовно цей етап починається на 17–20-й день після появи сходів. Важливо провести захист рослин від шкідників та хвороб.

Шостий етап. Відбуваються процеси мікро- і макроспорогенезу. Пелюстки зростаються у човник. Розмір бутонів 0,45–0,70 см.

Сьомий етап. Наприкінці цього етапу органогенезу формуються всі органи квітки. Загущеність і затінення посівів бур'янами під час інтенсивного росту рослин гороху, призводить до вилягання, зменшення продуктивності, ураження хворобами.

Восьмий етап (фаза бутонізації). Пелюстки набувають властивого сорту забарвлення.

Дев'ятий етап (фаза цвітіння). На цьому етапі відбувається запилення і запліднення. Горох – самозапильна культура. Запилення проходить у фазі закритої квітки. Швидко росте зав'язь. За оптимальних умов зволоження і температури, цвітіння триває 15–20 днів, а за несприятливих умов – 5–8 днів і зав'язується значно менше плодів. Це є дуже важливий період для формування врожаю.

Десятий етап. Інтенсивно росте в довжину і ширину біб та досягає розмірів, властивих сорту. Плід перебуває у фазі "плоского бобу". Одночасно формуються органи зародка насіння.

Одинадцятий етап. Інтенсивно росте насіння внаслідок надходження продуктів асиміляції. Стінки плоду стають тонкими і менш соковитими.

Дванадцятий етап (фаза достигання). Завершується відтік пластичних речовин у насіння з вегетативних органів. Цей процес триває навіть після скошування рослин у валки. Йде процес перетворення простих низькомолекулярних речовин у складні запасні. Остаточно формуються посівні й урожайні якості насіння.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Будучи відмінним попередником для інших культур сівозміни, горох добре росте і дає високі врожаї після різних культур. ***Добрим попередником є озимі і ярі зернові.*** *Горох сіють після удобрених просапних – кукурудзи, картоплі, цукрового буряка.* Проте технології вирощування цукрового буряка, кукуру-

дзи вимагають внесення високих доз азоту, що знижує роль гороху, як азотфіксатора. Горох може не формувати бульбочок, якщо його розміщувати після попередника, який залишає в ґрунті багато нітратів, зокрема після інтенсивно удобрених азотом цукрового буряка, кукурудзи, чорного пару. *На Поліссі сіють після льону. У Степу горох розміщують після озимих та ярих зернових, кукурудзи.* У сівозміні горох можна висівати ***на тому самому місці не раніше як через 5–6 років***. Кращі умови для формування врожаю створюються при розміщенні у сівозміні одного поля зернобобових культур. Це запобігає "гороховтомі" ґрунту, захищає від ураження кореневими гнилями, фузаріозом, нематодою, плодожеркою, бульбочковими довгоносиками тощо. З цієї ж причини не можна розміщувати горох ближче 500 м від багаторічних бобових трав.

Горох не терпить монокультури. *Непридатні в якості попередника* для нього соняшник, багаторічні бобові і злакові трави, зернобобові культури, однорічні трави з бобовим компонентом. Після багаторічних трав горох можна висівати на 4–5-й рік.

■ **Обробіток ґрунту.** Основний обробіток залежить від попередника. Після збирання зернових на полях, що забур'янені однорічними бур'янами, проводять лущення з допомогою ЛДГ-10 в два сліди на глибину 5–6 см. Якщо поле забур'янене кореневищними бур'янами, то проводять лущення лемішними лущильниками ПЛ-5-25А, ПЛП-10-25 та ПЛН-8-35 на глибину 10–12 см. За нестачі вологи в ґрунті застосовують обробіток важкими дисковими боронами типу БДТ-3, БДТ-7. Через 15–20 днів проводять зяблеву оранку на глибину 25–27 см.

У Лісостепу та Степу найкращими строками оранки є кінець серпня – перша половина вересня, у Поліссі – друга половина вересня – перша декада жовтня.

На сильно забур'янених полях (особливо багаторічними кореневищними бур'янами – пирій повзучий, гострець, свинорий) з допомогою лущень повністю знищити бур'яни неможливо, тому необхідно застосовувати інші методи. Найефективнішим є внесення гербіцидів суцільної дії (раундап, ураган тощо) по стерні. Через 15–20 днів після пожовтіння і загибелі бур'янів проводять оранку на глибину 25–27 см.

За наявності в господарстві потужної техніки (наприклад, трактор К-700 з обертовим плугом) проблему багаторічних бур'янів можна частково вирішити агротехнічним способом. Він дешевший від гербіцидного і підвищує мікробіологічну активність ґрунту, є екологічно безпечним. Йдеться про надто глибоку оранку – не менше 33–35 см. З такої глибини кореневища найбільш злісних бур'янів пирію, гострецю, свинорию майже не проростають на поверхню ґрунту. Ефективність глибокої оранки буде висока, якщо правильно встановити видовий склад бур'янів і відповідно до нього вибрати глибину оранки. Необхідно врахувати, що основна маса кореневищ *пирію* з бруньками, що дають початок новій рослині знаходиться не глибше 20 см, а на ущільнених ґрунтах до 10–12 см. Відрізки кореневищ завдовжки 5–15 см можуть утворювати пагони з глибини до 25 см.

На відміну від пирію кореневища *гострецю* залягають значно глибше – 15–30 см. Тому глибина оранки за наявності цього бур'яну повинна становити 35–40 см, що не завжди можливо, враховуючи глибину орного шару ґрунту. Основна частина кореневищ *свинорию* розміщується на глибині 10–20 см, а інколи до 30 см.

При розміщенні гороху після просапних культур ґрунт не лущать, а зразу ж проводять зяблеву оранку на глибину 22–25 см. Після кукурудзи ґрунт двічі дискують у поперечних напрямах важкими дисковими боронами (БДТ-3, БДТ-7) на глибину 10–12 см і проводять зяблеву глибоку (25–27 см) оранку.

За наявності обертових плугів з обтічними передплужниками, що не забиваються кукурудзинням, поле без попереднього лущіння орють на глибину не менше 27–30 см. Горох вимагає доброго розпушення ґрунту, тому заміна оранки поверхневими обробітками в окремі роки призводить до значного зменшення врожаю – на 12–15 ц/га. На весноорану горох реагує різким зниженням урожайності.

Від якості **передпосівного обробітку ґрунту** залежить енергія проростання насіння, польова схожість, дружність і одночасність росту рослин. Передпосівний обробіток починають з настанням фізичної стиглості ґрунту з допомогою культиватора КПС-4 в агрегаті з важкими боронами БЗТС-1,0 впоперек до оранки на глибину 8–10 см. Глибше розпушування призводить до надмірного

випаровування води та утворення грудок. На якісно виораних полях обмежуються одним обробітком, при недостатньому розпушенні ґрунту культивують вдруге. При достатньому підсиханні ґрунту можна використовувати для передпосівного обробітку комбіновані агрегати (РВК-3,6; Компактор, Європак, ЛК-4) з обов'язковою умовою, щоб їх розпушуючі лапи були відрегульовані на глибину не менше 8–10 см. Це потрібно для якісного ***глибокого*** загортання насіння. Розрив між передпосівним обробітком і сівбою не повинен перевищувати 1 годину.

Не варто розпушувати передчасно, коли ґрунт ще мажеться і зліплюється в грудки. Висів насіння в такий ґрунт може пригальмувати ріст рослин і спричинити зменшення врожайності.

Оскільки горох культура ранніх строків сівби, весняне закриття вологи з допомогою борін не обов'язкове.

■ **Система удобрення.** Горох має відносно невеликий вегетаційний період, слабо розвинену кореневу систему, тому потреба у поживних речовинах велика. Для формування 1 ц зерна і відповідної кількості соломи, гороху необхідно 3,5–5,5 кг азоту, 1,2–1,7 кг фосфору, 2,5–3,5 кг калію, 1,7–3,0 кальцію, 0,5–1,3 кг магнію. *Фосфор* стимулює ріст кореневої системи, особливо кореневих волосків, через які проникають бульбочкові бактерії. Нестача цього елементу в ґрунті порушує формування репродуктивних органів, затягується період достигання зерна. *Калій* підвищує посухостійкість, покращує обмін і пересування вуглеводів, стимулює інші функції живого організму. *Кальцій* сприяє підвищенню кількості зеленої маси, коренів, бобів. *Магній* входить до складу хлорофілу, позитивно впливає на життєдіяльність бульбочкових бактерій, бере участь у багатьох ланках обміну речовин.

Горох є вимогливий до родючості ґрунтів. Він добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив.

Необхідно створити всі умови для ефективного засвоєння азоту з повітря. Особливо важливо внести гній на це поле за рік чи два до вирощування гороху. На початкових фазах (I–III етапи органогенезу) горох потребує незначної кількості азоту, а пізніше потреба рослин в азоті забезпечується за рахунок фіксації його бульбочковими бактеріями. На добре окультурених ґрунтах при дотриманні сівозміни для початкового росту вистачає сполук азоту в ґрунті.

Фосфорно-калійні добрива краще внести у більшій нормі ($Р_{60-100}К_{60-100}$) під попередник – буряк, курурудзу, зернові тощо. Це важкорозчинні добрива і для формування врожаю гороху вистачає їх післядії та запасів цих елементів у ґрунті.

Розміщення гороху на окультурених ґрунтах у сівозміні після удобрених попередників при вмісті доступних форм фосфору і калію більше 15 мг на 100 г ґрунту дозволяє одержувати 30 ц/га зерна і більше без внесення мінеральних добрив майже у всіх зонах вирощування.

Після малоудобрених попередників на ґрунтах з невисоким вмістом гумусу (менше 2%), а також низькому забезпеченні фосфором і калієм, вносять добрива в нормі $\mathbf{Р_{40-60}К_{40-60}}$ під оранку.

Для одержання високих урожаїв зерна норму мінеральних добрів підвищують до $\mathbf{Р_{70-90}К_{90-120.}}$ На ґрунтах з низьким вмістом магнію (менше 2–5 мг на 100 г ґрунту) рекомендується вносити магнієві добрива з розрахунку 30–40 кг/га MgO. Найкращим добривом у цьому випадку є каліймагнезія, яка містить 26–28% калію і 6–8% магнію. Ефективним є підживлення розчином $MgSO_4$ по вегетуючих рослинах.

Бажано вносити калійні добрива з меншим вмістом хлору.

Горох є азотфіксуючою рослиною, тому азотні добрива під нього *не вносять. Засвоєння азоту з повітря починається* у фазі 2–3 листків. Невелику дозу азоту (20–30 кг/га д.р.) вносять лише у випадку, якщо під час сівби запаси легкогідролізованого азоту в орному шарі ґрунту менші, ніж 80 мг на 1 кг ґрунту.

Норми добрив на програмований урожай розраховують за наступною схемою (табл. 5.6). Рівень програмованої врожайності гороху становить 50 ц/га. Для визначення виносу поживних речовин урожаєм, використовуємо дані з довідників, а саме на формування 1 ц зерна потрібно 5,0 кг азоту, 1,5 кг фосфору, 2,0 кг калію.

З ґрунту буде засвоєно таку кількість елементів живлення $N_{96}P_{40}K_{45}$ Для формування 50 ц/га зерна гороху не вистачає $N_{154}P_{35}K_{55}$ Враховуючи коефіцієнти використання поживних речовин з мінеральних добрив (0,70 з калійних та 0,40 з фосфорних), одержуємо необхідну норму внесення фосфорних та калійних добрив – $P_{88}K_{79}$

Під час розрахунків норми внесення азотних добрив враховуємо симбіотичну азотфіксацію. Оскільки за допомогою технології

Таблиця 5.6 – Схема розрахунку норм добрив для одержання 50 ц/га зерна гороху

Показник	Символ	Азот, N	Фосфор, P_2O_5	Калій, K_2O
1. Програмована врожайність, ц/га	У	50	50	50
2. Винос елементів живлення для формування 1 ц зерна, кг	в	5,0	1,5	2,0
3. Винос елементів живлення програмованим урожаєм (У•в), кг/га	В	250	75	100
4. Маса розрахункового шару ґрунту, т/га	М	3000	3000	3000
5. Вміст елементів живлення у ґрунті за результатами аналізів, мг на 100 г	г	8	9	10
6. Вміст елементів живлення в розрахунковому шарі ґрунту (Г = 0,01 • М • г), кг/га	Г	240	270	300
7. Коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту	Кг	0,40	0,15	0,15
8. Буде засвоєно урожаєм елементів з ґрунту (Г • Кг), кг/га	К	96	40	45
9. Не вистачає елементів живлення для формування програмованого (70 ц/га) врожаю (В – К), кг/га	д	154	35	55
10. Коефіцієнт використання поживних речовин з мінеральних добрив	Км	-	0,40	0,70
11. Потрібно внести поживних речовин з мінеральними добривами (д : Км), кг/га	Д	Азотфіксація з повітря $N_{100\ 120}$ можлива, до N_{150}	88	79

створено оптимальні умови для діяльності бульбочкових бактерій (обробка насіння бактеріальним добривом + мікроелементи і дотримання вимог, що подані на с. 333 та 335), то посіви гороху здатні засвоїти з повітря в середньому 100–120 кг азоту на 1 га. Діапазон засвоєння може бути ширшим і коливатися в межах 60–150 кг/га. Згідно розрахунків можливий дефіцит азоту становитиме 34–54 кг/га д. р. Його можна перекрити внесенням стартової дози азоту, або підвищити ефективність азотфіксації та використання азоту з ґрунту шляхом старанної боротьби з бур'янами, знищенням шкідників (особливо бульбочкового довгоносика), захистом рослин від ураження хворобами та іншими агрозаходами.

За даними Р.Х.Макашевої [69], на дерново-підзолистих ґрунтах при вмісті нітратів 82–116 мг NO_3 на 1 кг ґрунту, внесення азотних добрив не тільки не підвищувало урожай гороху, а навіть дещо знижувало віддачу фосфорних та калійних добрив.

Отже, за схемою розрахунку, що викладена в табл. 5.6, для одержання 50 ц/га зерна гороху необхідно внести добрива в нормі $P_{88}K_{79}$ Додаткова потреба в азоті становитиме $N_{34\text{-}54}$ Вона може бути компенсована за допомогою агротехнічних заходів, які підвищують інтенсивність азотфіксації (до N_{154}) та ефективність використання азоту на формування врожаю.

Аналогічні результати одержимо при використанні для розрахунку норм добрив наступної формули:

$$Д_{\text{фосфору}} = \frac{У \cdot в - 0{,}01 - М \cdot г \cdot К_г}{К_м} = \frac{50 \cdot 1{,}5 - 0{,}01 \cdot 3000 \cdot 9 \cdot 0{,}15}{0{,}40} = 88 \text{ кг}$$

При вирощуванні програмованого врожаю зерна гороху особливо важливого значення набуває застосування ***мікроелементів***. Обробка насіння гороху ними сприяє зростанню врожаю на 10–20%.

Для покращення симбіотичної фіксації азоту необхідно застосувати такі мікроелементи: молібден, цинк і бор, якщо в 1 кг ґрунту їх міститься менше ніж 0,3 мг. Для цього використовують суперфосфат, збагачений цими елементами. Якщо суперфосфату немає, мікроелементи застосовують при протруюванні насіння, або обприскують посіви під час вегетації.

Молібден вносять у вигляді молібденовокислого амонію у нормі 25–50 г на 1 ц насіння, а при обприскуванні посівів норма внесен-

ня його становить 150–200 г/га. *Бор* у вигляді борної кислоти для обробки насіння використовують у нормі 25–50 г на 1 ц, а при обприскуванні посівів – 200–300 г/га. Мікроелемент *цинк* використовують у вигляді сірчанокислого цинку з нормою 50–100 г/ц насіння, або 200–300 г/га під час вегетації рослин. Норма внесення *кобальту* у вигляді сірчанокислого кобальту становить 200–300 г/га для обприскування вегетуючих рослин. *Мідь* застосовують у вигляді сірчанокислої міді з нормою 50–100 г на 1 ц насіння, або 200–300 г на 1 га посіву. Особливо ефективна мідь на дерново-підзолистих ґрунтах.

Найціннішим є молібден, який впливає на симбіотичну азотфіксацію. Приріст урожаю від внесення молібдену становить 3–4 ц/га. Його вплив на врожайність прирівнюється до внесення 30 кг/га д.р. азоту. Молібден і бор покращують надходження азоту в рослини гороху. Приріст урожаю від внесення бору – 2–4 ц/га. Цинк сприяє засвоєнню рослинами калію і магнію. Підвищують врожайність гороху також мідь, кобальт та ін. Кобальт позитивно діє на розмноження бульбочкових бактерій.

Вирішити проблему забезпечення рослин доступними формами макро- та мікроелементів в технологічному процесі можна за рахунок застосування в системі удобрення гороху нових високоефективних добрив – **кристалонів та Тенсо Коктейлю**.

Тенсо Коктейль використовується для передпосівного обробітку насіння під час протруювання. Містить мікроелементи (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn та Ca) в хелатних збалансованих сполуках, які добре розчинні у воді й доступні рослинам. Обробка насіння Тенсо Коктейлем забезпечує рослини життєво необхідними біогенними елементами вже у фазі сходів, поліпшує їх енергію проростання, підвищує стійкість до несприятливих погодних умов тощо. Норма внесення Тенсо Коктейлю – 100 г/т насіння гороху.

Кристалони – високоефективні водорозчинні, збалансовані комплексні добрива з макро- та мікроелементами на хелатній основі. Добрива застосовуються для позакореневого підживлення рослин в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, *як доповнення до існуючої системи удобрення*.

Кристалони мають такі цінні властивості:

– Високий коефіцієнт використання рослинами елементів мінерального живлення, який становить 80–95%.

– Можливість повної реалізації біологічного потенціалу сільськогосподарських культур.

– Підвищують врожайність та покращують його якість.

– Підвищують толерантність рослин до стрес-чинників, що виникають від дії пестицидів, несприятливих погодних умов та до хвороб.

Фізико-хімічна характеристика Кристалонів подана в таблиці 4.13 (с. 292).

До складу всіх видів кристалонів входять мікроелементи, вміст яких поданий в таблиці 4.14 (с. 293).

Рекомендації з використання кристалонів при вирощуванні гороху:

1. У фазу викидання вусів (можливо разом із пестицидами) позакореневе підживлення **кристалоном жовтим** в дозі 5 кг/га (за фізичною масою препарату). Об'єм робочої рідини повинен становити 200–250 л/га. Це дасть можливість забезпечити рослини гороху комплексом біогенних елементів, стимулювати проходження всіх життєвих процесів на ранніх етапах онтогенезу, активізувати азотфіксацію бульбочкових бактерій, підвищити толерантність рослин до стрес-чинників.

2. Після цвітіння (можливо сумісне застосування з засобами захисту рослин) проводиться позакореневе підживлення **кристалоном особливим** в дозі 2 кг/га (за фізичною масою препарату), при об'ємі робочої рідини 200–250 л/га.

За даними компанії "Райз", кристалони за рахунок збільшення маси зерен на останніх ярусах рослин забезпечують приріст зерна гороху на 4–6 ц/га.

■ **Застосування регуляторів росту.** Регулятори росту сприяють підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов (підвищення і пониження температури, нестача вологи), фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами і шкідниками. Вони можуть підвищувати врожайність та покращувати якість продукції при вирощуванні за ресурсозберігаючими чи інтенсивними технологіями (табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Застосування регуляторів росту на посівах гороху

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення	Спосіб, час обробок
Агат 25К, т.п. (інактивовані бактерії Pseudomones Dureofaciens штаму Н16), ПФІГА, Україна	30-40 г/т	протруювання насіння
	25-30 г/га	обприскування гороху на початку фази бутонізації
Агростимулін, 2,6% в.с.р. (N-оксид-2,6-диметилпіридину і комплекс ростових речовин), ф. Високий урожай, Україна	5-10 мл/т	інкрустація насіння
	5-10 мл/га	обприскування посівів у фазу виходу в трубку
Вермістим, р. (природні фізіологічно активні речовини, мікро- та макроелементи), ф. Біоконверсія, Україна	3-10 л/т	обробка насіння
	5-15 л/га	обробка вегетуючих рослин
Вимпел, р. (ПЕГ 400, 230 г/л + ПЕГ 1500, 540 г/л + гумат натрію, 30 г/л), ф. Долина, Україна	260 мл/т	обробка насіння
	300 мл/га	обробка вегетуючих рослин
Емістим С, в.р. (екстракт ростових речовин в 60% станолі), ф. Високий урожай, Україна	10 мл в 10 л води на 1 т насіння	передпосівна обробка насіння одночасно з протруюванням
	5 мл в 300 л води на 1 га	обприскування посівів
Ендофіт L1 (екстракт рослинних фізіологічно-активних речовин 0,26–0,52%), ф. Імпторгсервіс, Україна	3-5 мл/т	обробка насіння одночасно з протруюванням
	3-10 мл/га	обприскування посівів
Марс-У, 77%, р. (поліетиленгліколь 400, 230 г/л + поліетиленгліколь 1500, 540 г/л + гумат натрію, 30 г/л), ф. Алеф, Україна	260 г/т	передпосівна обробка насіння
Мікосан (марок Н та В), 3% в.р.к. (лужний екстракт афілофорального гриба Fomas fomentanus, хітозан), ф. Мікотон, Україна	5-7 л/т	обробка насіння перед висіванням
Реастим, п. (добриво "реаком-500, 1200 г/л + гетероауксин – до 8,5 г/л + гіберелін – до 2 г/л + бурштинова кислота – до 33 г/л + крезацин – до 17 г/л + гумінові кислоти – до 300 г/л), ф. Реаком, Україна	5,0-8,0 л/т	передпосівна обробка насіння
	4,0-5,0 л/га	обприскування рослин у 300 л розчину
Юпітер, р. (ПЕГ 400, 161 г/л + ПЕГ 1500, 378 г/л + гумат натрію, 21 г/л + ОП, 0,5 г/л), ф. Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ, Україна	150-200 мл/га	позакореневе підживлення

■ **Підготовка насіння, сорти.** Підготовка насіння до сівби починається зразу ж після збирання врожаю. Насіння очищають на машинах первинної очистки ОВП-20А, при потребі просушують. Навесні, перед сівбою підготовка насіння складається з трьох операцій: протруювання, обробка мікроелементами і бактеріальними добривами.

Для захисту від бактеріальних та грибкових захворювань рослин, насіння протруюють хімічними препаратами (табл. 5.8). Найбільш ефективне завчасне протруювання – за 2–3 місяці до сівби.

Протруєне насіння в день сівби обробляють бактеріальними добривами, поєднуючи з обробітком молібденом і бором.

Протруйники бенлат, фундазол і максим можна використовувати в день сівби одночасно з ризоторфіном. Решта препаратів при поєднанні з бактеріальними добривами знищують бульбочкові бактерії, тому протруювання необхідно проводити не пізніше ніж за 2–3 тижні до сівби, а обробляти ризоторфіном і мікроелементами – в день сівби.

Бульбочкові бактерії можуть бути відсутні в ґрунті або малоактивні. Обробіток бактеріальними добривами сприяє активному утворенню бульбочок на коренях рослин гороху, кращому засвоєнню азоту з повітря і підвищенню врожаю. Бактеріальний препарат містить високоефективні штами, які розмножені в стерильних умовах, збагачені вуглеводами, мінеральними речовинами, вітамінами. Насіння в день сівби змочують водою (2% маси) і обробляють ризоторфіном з розрахунку 0,2–0,3 кг на гектарну норму. Цей агрозахід особливо ефективний при невеликих посівних площах гороху в господарстві. Обробляють ризоторфіном у приміщенні, куди не потрапляють сонячні промені.

В Інституті фізіології рослин і генетики НАН України отримано новий штам бульбочкових бактерій під горох – ***"Бактеріальне добриво під горох на основі штаму бактерій Rhizobium Legutninosarum"***. Цей штам має підвищену ефективність порівнянно з виробничим штамом при інокуляції сортів Труженик, Рапорт, Норд, Неосипаючий. Він сприяє подовженню періоду активної азотфіксації за рахунок більш раннього утворення бульбочок (на 5–6 днів), ніж існуючий виробничий штам. Інокуляція насіння гороху новим штамом підвищує азотфіксуючу активність вдвічі,

Таблиця 5.8 – Препарати для протруювання насіння гороху

№ з/п	Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма витрати препарату на 1 т насіння	Проти яких хвороб застосовується
1.	**Бенлат**, 50% з.п. (беноміл), ф. Дюпон де Немур С.А., Швейцарія	2,0	Аскохітоз, фузаріоз, кореневі та сірі гнилі
2.	**Вітавакс** 200 ФФ, 40% в.с.к. (карбоксин 20% + тирам 20%), ф. Кромптон, Англія	2,5	Кореневі гнилі
3.	**Максим** 025 т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	1,0	Фузаріоз, аскохітоз
4.	**Максим XL** 035 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил М, 10 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	1,0	Пліснявіння насіння, фузаріозна коренева гниль, пероноспороз, аскохітоз
5.	**Тачигарен**, 70% з.п. (гімексазол), ф. Санкіо, Японія	1-2	Кореневі гнилі, сіра гниль, бактеріоз
6.	**Фундазол**, 50% з.п. (беноміл), ф. Хіноін, Угорщина	2,0	Кореневі гнилі, сіра гниль, аскохітоз

позитивно впливає на збільшення врожаю зерна гороху на 16–20%, вмісту білка в зерні на 2–4%.

Методика обробки: Для обробки однієї гектарної норми висіву насіння гороху необхідно 100 мл культури розбавити в 500 мл прохолодної питної води і одержаною суспензією бульбочкових бактерій обробити насіння. Обробку необхідно проводити в захищеному від прямих сонячних променів місці, як правило, в день висіву.

В Україні зареєстровано значну кількість ***сортів*** гороху (табл. 5.9). Зараз селекціонерами створюються сорти з меншими листками, що не вилягають і придатні до прямого комбайнування.

а) *виколисті* – з меншими прилистниками і листочками;

б) *напівбезлисті* – прилистники нормального розміру, а замість листочків – вусики;

в) *повністю безлисті*, де немає прилистників і листочків, а є лише вусики.

Сорти Орендатор, Інтенсивний 92, Харківський 29 рекомендується вирощувати на фоні мінімального внесення добрив, дотримуючись надранніх строків сівби.

Для вирощування за інтенсивною технологією найбільш придатні Богатир чеський, Рапорт, Смарагд, Топаз, Труженик та ін., які добре реагують на високий агрофон. Стійкі до осипання сорти Люлинецький короткостебловий, Уладівський напівкарлик, Лото, Норд, Красноградський 8. Підвищену стійкість до основних хвороб мають Грант, Дельта, Надійний, Світязь. Стійкі до вилягання і придатні до збирання прямим комбайнуванням сорти Дамир 2, Менгір, Смарагд, Мадонна, Зекон, Готік. Для зони Полісся і Лісостепу зареєстровано сорти *гороху польового (пелюшка)*, Поліська 1 та Зв'ягельська.

СІВБА

■ **Способи сівби.** Кращим способом сівби гороху є звичайний рядковий з відстанню між рядками 15 см. Використовують сівалки СЗ-3,6А; СЗ-5,4; СЗП-3,6, DT "ACCORD". Вони глибше ніж вузькорядні загортають насіння.

У зоні достатнього зволоження можна використовувати вузькорядні сівалки СЗУ-3,6; СЗ-3,6А-04; СЗ-5,4-04, що забезпечують вузькорядний спосіб сівби. Для забезпечення необхідної глибини заглиблення сошників, підсилюють тиск пружин на штангах сошників. Багаторічними дослідами встановлено, що при вирощуванні гороху вузькорядний спосіб сівби не має переваг перед рядковим.

■ **Глибина сівби.** Горох добре переносить глибоке загортання насіння, оскільки не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. Для набубнявіння і проростання насінини необхідно ввібрати 100–120% води від її маси, що вдвічі більше ніж у зернових культур. Верхній шар ґрунту часто пересихає, тому достатньо вологи для насіння забезпечується при глибокому загортанні. При мілкій сівбі, особливо у суху погоду, різко знижується польова схожість, гірше розвивається коренева система.

Оптимальна глибина загортання насіння у більшості випадків становить 6–8 см. На важких запливаючих ґрунтах насіння *загортають на 4–5 см.* На легких ґрунтах або в умовах швидкого пересихання верхнього шару, глибину загортання *збільшують до 8–10 см.*

Таблиця 5.9 – Сорти гороху посівного

Назва сорту	Реєстрація	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Агат	2000	П	сс	зерн
Аграрій	1995	ЛП	сс	цін
Акціонер	1994	СЛП	сс	зерн
Ароніс	2003	СЛП	сс	зерн
Банан	2003	Л	сс	цін
Беркут	1999	С	сс	зерн
Богатир чеський	1987	СЛП	сс	цін
Вінничанин	1998	Л	сс	зерн
Грант	1998	СЛ	ср	зерн
Дамир 1	2000	С	сс	зерн
Дамир 2	2000	СЛ	ср	зерн
Дамир 3	2000	Л	сп	зерн
Дамир 4	2000	Л	сп	зерн
Дельта	1997	ЛП	сс	зерн
Елегант	2002	Л	рс	зерн
Зекон	2000	СЛП	сс	цін
Інтенсивний 92	1996	СЛП	сс	цін
Інтенсивний 97	2001	ЛП	сс	зерн
Комбайновий 1	2003	Л	сс	цін
Комет	1999	П	сп	зерн
Красноградський 8	1996	П	сс	зерн
Лото	1997	Л	сс	зерн
Луганський	2003	СЛ	ср	зерн
Люлінецький короткостебловий	1994	СЛП	сс	цін
Мадонна	2003	СЛП	ср	цін
Менгір	2000	П	рс	зерн
Надійний	1995	СЛП	сс	цін
Неосипаючий 1	1978	СЛП	сс	цін
Норд	1993	СЛП	сс	цін
Орендатор	1993	СЛП	сс	цін
Орловчанин	1991	СЛП	сс	зерн
Полтавець 2	1999	Л	сс	зерн
Рапорт	1984	СЛ	сс	зерн
Світязь	1998	Л	ср	зерн
Смарагд	1986	П	сс	цін
Схід	2001	ЛС	сс	зерн
Таловець 50	1992	П	сс	цін
Таловець 60	1993	СЛП	сс	цін
Топаз	1981	СЛ	сс	цін

Продовження таблиці 5.9

Назва сорту	Реєстрація	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Труженик	1984	СЛП	сс	цін
Уладівський 10	1979	СЛ	сс	зерн
Уладівський напівкарлик	1997	Л	ср	цін
Уладівський ювілейний	1972	СЛП	сс	зерн
Харків'янин	2003	СЛ	сс	цін
Харківський еталонний	2002	С	ср	зерн
Харківський 29	1993	Л	сс	цін
Харківський 85	1989	Л	сс	зерн
Харківський 302	1998	СЛ	ср	зерн
Харківський 317	2000	СЛ	сп	зерн
Харківський 320	2000	СЛ	сс	зерн
Харківський 376	2001	П	сс	зерн
Горох кормовий				
Богун	1993	СЛП	сс	корм
Зернокісний 92	1997	СЛ	сс	корм
Кормовик	1992	СЛ	сс	корм
Подільський	1986	СЛ	сс	корм
Резонатор	1997	СЛ	сс	корм
Усатий 90	1994	СЛП	сс	корм
Харківський 302	1999	П	рс	корм
Харківський 74	1978	СЛП	сп	корм

В умовах достатнього зволоження при високій культурі вирощування гороху в останні роки рекомендується висівати насіння дуже мілко – *на глибину 3–4 см.* Мілке і якісне загортання насіння забезпечує ранні і дружні сходи, рівномірний розвиток рослин гороху. Необхідно тільки добре підготувати ґрунт, слідкувати, щоб частина насіння не залишалась на поверхні зовсім незагорнутою, зразу ж після сівби закоткувати поле.

Проте при такій глибині сівби важко застосувати досходове та післясходове боронування, оскільки пошкоджується проросле насіння. Таку глибину сівби вибирають при хімічному способі знищення бур'янів, коли гербіциди вносять по вегетуючих рослинах. *При застосуванні ґрунтових гербіцидів глибина сівби має становити 6–8 см.*

■ **Норма висіву.** Норму висіву встановлюють залежно від біологічних властивостей сорту і ґрунтово-кліматичної зони вирощування. Вона коливається від 0,8 до 1,4 млн схожих насінин на гектар. У посушливих районах висівають насіння менше, у зоні достатнього зволоження більше. При надмірній нормі висіву загущені рослини формують менше бобів і зерен, рано і сильно вилягають. Зріджені посіви менш врожайні і сильніше забур'янюються.

Рекомендуються такі норми висіву: Степ України – 0,9–1,0, Лісостеп – 1,0–1,2, Полісся – 1,1–1,4 млн/га. Для високорослих сортів норма висіву зменшується до 0,8–0,9 млн./га, для середньорослих збільшується на 0,1–0,2 млн/га. Якщо застосовують для знищення бур'янів гербіциди, норму висіву встановлюють меншу, а при проведенні досходових і післясходових боронувань збільшують на 10–15%, в окремих випадках вона може досягати 1,6–1,7 млн/га.

Норму висіву в кг/га встановлюють залежно від крупності насіння. Орієнтовна норма висіву для дрібнонасінних ($М_{1000}$ < 200 г) – 2,2–2,4 ц/га; середньонасінних ($М_{1000}$ = 200–250 г) – 2,4–2,8 ц/га; крупнонасінних ($М_{1000}$ >250 г) – 2,8–3,4 ц/га.

■ **Строк сівби.** Горох – культура ранніх строків сівби. Висівають його при настанні фізичної стиглості ґрунту одночасно з вівсом, ярою пшеницею та ячменем в кінці березня – на початку квітня. Сходи гороху добре переносять весняні приморозки до мінус 5–7°С. Чим раніше посіяти, тим більший урожай можна одержати. Запізнення із сівбою на 10 днів проти строків, у які можна починати польові роботи, знижує врожай на 5–8 ц/га.

При ранніх строках підвищена вологість ґрунту забезпечує добре набубнявіння і проростання насіння, створюються оптимальні умови для появи дружніх сходів, краще розвивається коренева система, яка потім навіть за недостатньої вологості верхніх шарів ґрунту інтенсивно використовує запаси води з нижніх. Рослини раннього строку сівби краще використовують поживні речовини і менше пошкоджуються шкідниками та хворобами.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Першим заходом догляду за горохом у посушливу весну і на пізніших посівах є ***післяпосівне коткування*** ґрунту гладкими котками. Це сприяє кращому контакту насіння з ґрунтом, підтягує воду до посівного шару ґрунту, підвищує схожість гороху і бур'янів.

Вигідно одночасно з коткуванням провести боронування посівними боронами. Утворюється неглибокий мульчуючий шар ґрунту, який запобігає випаровуванню води і утворенню кірки.

Боротьба з бур'янами

У наступному догляді за посівами важливого значення набуває боротьба з бур'янами. Горох має повільний початковий ріст і може сильно забур'янюватися. Найбільш простий і ефективний метод боротьби з ними – боронування посівів гороху. При одному досходовому та одному-двох післясходових боронуваннях знищується близько 60–80% однорічних бур'янів.

Досходове боронування проводять через 4–7 днів після сівби, але не пізніше як за 3 дні до появи сходів гороху. У сприятливих умовах може знищуватися майже 80% бур'янів у фазі білої ниточки. *Не можна проводити боронування у момент появи сходів.*

Післясходове боронування проводять у фазі 3–5 листків. Якщо післясходових боронувань два, то перше проводять у фазі 2–3 листків, коли рослини мають висоту 4–5 см. Вдруге посіви боронують у фазі 3–5 листків за висоти рослин 7–10 см. Щоб запобігти обламуванню рослин, боронують вдень не раніше 11–12 год., в суху погоду, коли рослини втрачають тургор і менше пошкоджуються зубцями борін, а знищені бур'яни швидше підсихають. Використовують середні борони, які мають порівняно високі зуби і менше пошкоджують рослини. Кількість пошкоджених рослин не повинна перевищувати 10–12%. Для цього боронування проводять впоперек до напряму сівби з швидкістю не більше 4–5 км/год. Горох добре переносить незначне присипання землею. Через 2–3 дні рослини самі звільняються від ґрунту і потім добре ростуть.

Є дослідні дані про доцільність прикотковування високорослих сортів гороху на початку фази бутонізації гладкими котками. Щоб менше травмувати стебла, коткують в суху погоду після 11 години, коли зменшується тургор в рослинах. Через 5–7 днів стебла

займають вертикальне положення. Нижня горизонтальна частина стебла надає стійкості рослинам до вилягання. Притиснуті до ґрунту стебла пригнічують сходи бур'янів, зменшують втрати вологи. Покращуються умови збирання врожаю. Такий агрозахід сприяє підвищенню врожайності, особливо на Півдні України. В умовах Полісся і Лісостепу потребує додаткового вивчення.

Горох сильно страждає від бур'янів, урожайність може знизитися на 30–50%. У дощові роки чи в силу господарсько-організаційних причин не завжди є можливість провести боронування. Для знищення бур'янів у даному випадку використовують гербіциди.

Найвищої ефективності у боротьбі з бур'янами досягають при поєднанні агротехнічного і хімічного способу. На посівах гороху можна використовувати наступні **гербіциди** (табл. 5.10). Норми внесення, проти яких бур'янів застосувати і особливості застосування гербіцидів подано в таблиці. Ці дані необхідно обов'язково звіряти з рекомендаціями на упаковці препарату.

Використання того чи іншого гербіциду пов'язане насамперед з видовим складом бур'янів, метеорологічними умовами, вартістю препарату та ін.

Агрітокс – системний післясходовий гербіцид з широким спектром дії проти найпоширеніших однорічних та багаторічних дводольних бур'янів. Препарат поглинається листям і коренями, викликаючи відмирання надземної маси та коренів. Обробіток необхідно проводити в безвітряну погоду, не допускаючи зносення робочого розчину на сусідні культури. Не обприскують посіви, якщо рослини пригнічені несприятливими кліматичними умовами. Обробіток проводять за 6 годин до дощу і за температури нижче +20°С.

Базагран – контактний післясходовий гербіцид поглинається переважно зеленими частинами рослин. Для досягнення доброго ефекту листки і стебла бур'янів повинні добре змочуватися базаграном. Холодна погода сповільнює дію цього гербіциду. Обприскування по можливості потрібно проводити за температури +20°С. Після застосування базаграну не менш 6 годин не повинен йти дощ. Сильніше діє базагран на ранніх фазах росту бур'янів.

Дуал Голд – ґрунтовий гербіцид для знищення однорічних злакових та дводольних бур'янів. Поглинання гербіциду відбувається під час проростання насіння бур'янів. Дуал Голд впливає на поділ

Таблиця 5.10 – Препарати для знищення бур'янів у посівах гороху

№ з/п	Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Проти яких бур'янів	Спосіб, час обробки
1	**Агрітокс**, 50% в р (МСРА у формі солей диметиламіну натрію, калію), ф Нуфарм, Австрія	0,5	Однорічні дводольні	Обприскування у фазі 3–5 листків гороху
2	**Базагран**, 48% в р (бентазон), ф БАСФ, Німеччина	3,0	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 5-6 листків гороху
3	**Базагран М**, 37,5% в р (бентазон 25% + МСРА 12,5%), ф БАСФ, Німеччина	2 0-3,0	Однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 5-6 листків гороху
4	**Гезагард**, 50% к с (прометрин), ф Сингента, Швейцарія	3,0-5 0	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування грунту до сходів гороху
5	**Гербітокс**, 50% в р (МЦПА, 500 г/л), ф Август, Росія	0 5	Однорічні дводольні	Обприскування у фазі 3-5 листків гороху
6	**Дікопур М** 80 в г (МЦПА у формі солі натрію, 800 г/л), ф Нуфарм, Австрія	0 3-0,5	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування у фазі 3-5 листків гороху
7	**Дуал Голд** 960 к е (S-метолахлор, 960 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,6	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування грунту до висівання або до сходів гороху (в зонах недостатнього зволоження із загортанням)
8	**Набоб**, 48% в р к (бентазон, 480 г/л), ф Август, Росія	2,0-3,0	Однорічні дводольні	Обприскування у фазі 5 листків гороху
9	**Пантера**, 4% к е (хізалофоп-р-тефурил 40 г/л), ф Кромптон, Англія	1,0-1,5	Однорічні злакові	Обприскування посівів у фазі 3-4 листків у бур'янів
		1,75-2,0	Багаторічні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10 15 см
10	**Півот**, 10% в р к (імазетапір 100 г/л), ф БАСФ, Німеччина	0,5-0,75	Злакові та однорічні дводольні бур'яни	Обприскування грунту до висівання, до сходів або після сходів у фазі 3-6 листків культури
11	**Селект 120**, к е (клетодим, 120 г/л), ф Арвеста, США	0,4-0,8	Однорічні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 3-5 см
12	**Селефіт, 50%** к с (прометрин, 500 г/л), ф ХімЕкс, Україна	3,0-5,0	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування грунту до появи сходів гороху
13	**Стомп 330**, к е (пендиметалін 330 г/л), ф БАСФ, Німеччина	3,0-6,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування грунту до появи сходів гороху
14	**Фронтьєр** 900, 90% к е (диметенамід 900 г/л), ф БАСФ, Німеччина	1,1-1,7	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування після сівби, але до сходів культури
15	**Фронтьєр Оптіма**, к е (диметенамід-П 720 г/л), ф БАСФ, Німеччина	0,8-1,4	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування грунту до висівання, після висівання але до появи сходів гороху
16	**Фюзілад Супер** 125 ЕС, к е (флуазифоп-П-бутил, 125 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,0-2,0	Однорічні злакові	Обприскування посівів у фазі 2-4 листків у бур'янів
		2 0-3,0	Багаторічні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10-15 см
17	**Фюзілад Форте** 150 ЕС, к е (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,5-1,0	Однорічні злакові	Обприскування посівів у фазі 2-4 листків у бур'янів
		1,0-2,0	Багаторічні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10-15 см
18	**Шогун**, 10% к е (пропахізофоп), ф Сингента, Швейцарія	0,6-1,2	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування починаючи з фази 2-3 листків до фази кущіння однорічних бур'янів, за висоти пирію 10 15 см

клітин, пригнічує процеси біосинтезу. Загибель бур'янів відбувається ще до появи сходів. Тривалість захисної дії препарату 1,5 місяця, що запобігає появі наступної хвилі бур'янів.

Півот знищує широкий спектр бур'янів. Ріст бур'янів зупиняється вже через декілька годин після обробки посівів, хоч видимі ознаки дії гербіциду можуть не проявлятися впродовж декількох днів. Повністю бур'яни гинуть через 3–6 тижнів після обробки. Одноразовий обробіток вирішує проблему боротьби з бур'янами впродовж усього періоду вегетації. При внесенні по сходах через 1 годину вже не змивається дощем. Норма внесення 0,5–0,75 л/га для гороху овочевого і 0,5–1,0 л/га для гороху на зерно і гороху овочевого на насіння. Максимальна норма внесення практично на 100% знищує бур'яни. Раннє післясходове застосування на посівах гороху – найбільш ефективне використання гербіциду півот. У цей період дводольні бур'яни не повинні мати більше чотирьох, а злакові – 2–3-х листків.

Необхідно знати, що впродовж 4-х місяців після внесення гербіциду півот можна висівати тільки бобові культури, причому в цьому сезоні немає потреби знову обробляти посіяні культури гербіцидом. У польових умовах гербіцид в ґрунті може зберігати активність від декількох тижнів до 26 місяців, тому після використання півоту рекомендуються такі строки висіву наступних культур: через 4 місяці після внесення півоту можна сіяти озиму пшеницю, через 11 місяців – кукурудзу, ярі зернові, через 18 – соняшник і лише через 26 місяців – ріпак, цукровий буряк та ін.

Не можна застосовувати півот у бакових сумішах з протизлаковими гербіцидами.

Селект – добре сумісний з більшістю гербіцидів, що застосовуються проти дводольних бур'янів. Забезпечує повну загибель бур'янів за 5–12 днів. Має високу біологічну ефективність при відносно низькому пестицидному навантаженні.

Стомп поглинається корінням, має інгібіруючу дію на проростки бур'янів, вони гинуть під час проростання або зразу ж після сходів. Толерантність до гербіциду може бути фізіологічною або позиційною. У випадку фізіологічної селективності гербіцид можна загортати в ґрунт. Для позиційної толерантності гербіцид не рекомендується загортати в ґрунт, оскільки вибірковість дії осно-

вана на розміщенні насіння культур (зернові) нижче шару ґрунту з гербіцидом. На горосі вноситься впродовж п'яти днів з моменту сівби. На легких ґрунтах норма внесення стомпу становить 3-4 л/га, на середніх – 4–5 л/га і на важких – 5–6 л/га.

Фронтьєр – ґрунтовий гербіцид, поглинається коренями проростаючих бур'янів, що призводить до їх відмирання. Молоді бур'яни, що проросли до внесення фронтьєру, також гинуть. Характеризується достатньо високою ефективністю і в умовах низької вологості. Проте ефективність дії гербіциду підвищується у вологому ґрунті і за високої температури. Навіть значні опади не призводять до інфільтрації. У посушливих умовах рекомендується заробка препарату у верхній шар ґрунту на глибину 2–3 см.

Тривалість дії фронтьєру в ґрунті становить від 6 до 9 тижнів.

Для боротьби з однорічними та багаторічними бур'янами використовуються післясходові гербіциди пантера, фюзілад супер, шогун. Перші ознаки дії ***пантери*** з'являються на 5–10-й день після застосування препарату у вигляді пожовтіння кінчиків пагонів, за цим настає повна загибель рослини впродовж 14–21 днів після обробки. Пантера – системний гербіцид, який поглинається поверхнею листя злакового бур'яну й розноситься по всій рослині. Застосування пантери забезпечує захист від багаторічних злакових, що згодом проростають із кореневищ та їх відгалужень впродовж сезону. На злакові бур'яни, які проростають із насіння після використання препарату, дія пантери не буде мати впливу. Якщо розчин препарату висох на поверхні листка (60 хвилин), то дощ не впливає на ефективність дії гербіциду.

Не рекомендується використовувати препарат в умовах низьких температур або в період посухи, на посівах, де рослини перебувають під дією стресу, зокрема через попередню обробку гербіцидами, дефіцит поживних речовин, ураження шкідниками, морозом та ін.

Фюзілад супер швидко поглинається листками бур'янів і проникає у всі ростки, корені та кореневища. Впродовж 2-х діб призупиняється ріст бур'янів, вони перестають бути конкурентами для культурних рослин щодо засвоєння елементів живлення, вологи. Повністю бур'яни гинуть через 3 тижні. Через 1 год після внесення гербіцид не змивається дощем.

При внесенні гербіциду ***шогун*** необхідно використовувати 0,6–0,8 л/га для знищення однорічних та 0,8–1,2 л/га – для багаторічних злаків. Розвиток бур'янів зупиняється через 1–2 дні, повна загибель наступає впродовж 12 днів. Діє ефективно впродовж усієї вегетації, 4–6 місяців.

Захист від шкідників

У технології вирощування гороху важливе місце належить захисту від шкідників та хвороб.

Бульбочкові довгоносики. В Україні зустрічається майже 20 видів, проте найбільшої шкоди завдають смугастий (Sitona lineatus) та щетинистий (Sitona crinitus). Жуки завдовжки 4 мм сірого кольору з темними смугами і вусиками. Личинка біла, без ніг, дещо вигнута, з темнішою головою, довжиною до 5 мм. Зимують жуки на полях багаторічних бобових трав та перелогах з дикорастучими бобовими травами у верхньому шарі ґрунту. Навесні вони виходять на поверхню за середньодобової температури 7–8°С, а в години льоту (13°С) вони зосереджуються на посівах гороху. Жуки пошкоджують сходи гороху, об'їдають з країв листки сходів, пошкоджують точку росту і при масовому заселенні можуть сильно зріджувати посіви. Найбільш вразливі рослини від сходів до фази 6-го листка. Шкідливість бульбочкових довгоносиків зростає в 6–10 разів і більше у суху і жарку погоду, порівняно з похмурою.

Самки відкладають яйця, з яких через 10 днів з'являються личинки. Шкоду рослинам наносять не тільки жуки, а й їх личинки, які проникають у ґрунт і знищують бульбочки на коріннях, живлячись вмістом бульбочок, а пізніше – тканиною корінців, що послаблює азотфіксацію. Живляться личинки впродовж майже 30 днів кожна. Кожна личинка знищує від 2 до 6 бульбочок. У фазі масового цвітіння гороху кількість знищених бульбочок може досягати 50–90%. Пошкоджені рослини дуже відстають у рості, різко зменшують урожай. При масовій появі жуків навесні (понад 5 особин на 1 м^2) проти них застосовують інсектициди (табл. 5.11). Ефективними можуть бути і лише крайові обробки полів.

Гороховий зерноїд (брухус, зернівка) (*Bruchus pisorum L.*) – жук завдовжки 4,5–5 мм, чорний, вкритий рудувато-бурими і білуватими волосками. Зимують жуки всередині зерен, з якими по-

Таблиця 5.11 – Препарати для захисту гороху від шкідників

№ з/п	Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Проти яких шкідників	Час обробки, застереження
1	2	3	4	5
1	**Актара** 25 в г (тіаметоксам, 250 г/кг), ф Сингента, Швейцарія	0,10	Попелиця горохова, зерноїд гороховий	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
2	**Акцент**, к е (диметоат, 400 г/л), ф Агросфера, Україна	1,0	Гороховий зерноїд, вогнівка, попелиці	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
3	**Актітекс 100**, к е (альфа-циперметрин, 100 г/л), ф Агросфера, Україна	0,15-0,25	Гороховий зерноїд, попелиці, трипси	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
4	**Базудін**, 600 в с (діазинон, 60%), ф Сингента, Швейцарія	0,5-0,75	Попелиця, гороховий зерноїд, горохова плодожерка	Обприскування в період вегетації не пізніше 20 днів до збирання
5	**Бі 58 новий**, 40% к е (диметоат), ф БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	Плодожерка, вогнівка, попелиця	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
6	**Блискавка**, 10% к с (альфа-циперметрин, 100 г/л), ф Презенс, Україна	0,15-0,25	Комплекс шкідників	Обприскування в період вегетації не пізніше 20 днів до збирання
7	**Данадим**, 40% к е (диметоат, 400 г/л), ф Кемінова Агро, Данія	0,5-1,0	Плодожерка, вогнівка, попелиця	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
8	**Децис**, 2,5% к с (дельта-метрин), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2	Попелиця горохова	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
9	**Золон**, 35% к с (фозалон), ф Кемінова, Данія	1,4	Попелиця горохова	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання (крім зеленого горошку)
10	**Карате**, 5% к с (лямбда-цигалотрин), ф Сингента, Швейцарія	0,1-0,125	Попелиці, трипси, плодожерка, зернівка, комарик, довгоносики	Обприскування в період вегетації не пізніше 20 днів до збирання
11	**Парашут 450,** мк с (паратіон-метил, 450 г/л), ф Кемінова, Данія	0,25-0,50	Бульбочкові довгоносики, гороховий зерноїд, бобова вогнівка, горохова плодожерка, совка, попелиці, трипси, клящі	Обприскування в період вегетації не пізніше 20 днів до збирання
12	**Сумі-Альфа**, 5% к с (єнфенвалерат), ф Сумітомо Кемікл, Японія	0,3	Попелиця	Обприскування в період вегетації не пізніше 20 днів до збирання (крім зеленого горошку)
13	**Фастак**, 10% к с (альфа-циперметрин), ф БАСФ, Німеччина	0,15-0,25	Зерноїд гороховий, попелиці, трипс	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
14	**Ф'юрі**, 10% к с (зета-циперметрин), ф ФМСі, США	0,07-0,1	Попелиці, трипси, зернівка, плодожерка	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
15	**Фуфанон** 57% к с (малатіон), ф Кемінова Агро, Данія	0,5-1,2	Попелиці, плодожерка, зернівка	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
16	**Циклон, 10%** к е (альфа-циперметрин, 100 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	0,10-0,15	Горохова попелиця, зерноїд, плодожерка	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання
17	**Штефесін**, 2,5 к с (дельта-метрин), ф Штефес Агро, Німеччина	0,2	Попелиця	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання

трапляють на поле під час сівби, а на півдні – у скиртах соломи, рослинних рештках, під корою дерев та в інших місцях. У фазі бутонізації жуки перелітають на посіви, заселяючи крайові смуги. Під час цвітіння гороху живляться пилком і пелюстками. Самка жука відкладає яйця лимонно-жовтого кольору на стулки молодих бобів. Через 6–10 днів відроджуються личинки, які вгризаються в середину бобів, а згодом у недостигле зерно, де живляться його вмістом, розвиваються до лялечок і жуків та залишаються в ньому. У насінині може поселитися від 1 до 3 личинок.

Насіння, пошкоджене зерноїдом, не придатне для сівби і не використовується на продовольчі цілі. Шкідник виїдає великі порожнини, знищуючи до 50% ендосперму. Різко зменшується схожість насіння. В екскрементах личинок міститься шкідливий для здоров'я людей та тварин алкалоїд кантаридин. До агротехнічних заходів захисту рослин належать рання зяблева оранка з попереднім лушенням стерні. Хімічну боротьбу важливо розпочати вчасно – у фазі бутонізації під час поселення жуків на рослинах гороху, не допустивши яйцекладки. У відкритий простір личинки шкідника не виходять, тому застосування інсектицидів у період утворення бобів не буде ефективним. При потребі посіви через 7–8 днів обприскують повторно. Інколи проводять три обробітки посівів. Оскільки зерноїд концентрується в крайових смугах завширшки 70–100 м, ефективними можуть виявитись крайові обробки полів. Використовують інсектициди, що наведені в табл.5.11.

Для фумігації насіння гороху проти брухуса використовують бромистий метил 30–100 г/м^3 приміщення) та метабром 980 (20–100 г/м^3) в період зберігання зерна, але до того, як жуки виходять із насінин.

Горохова плодожерка *(Laspeyresia nigricana F.).* Поширена в Україні усюди. Зимують гусениці у ґрунті на глибині 3–5 см і більше у щовковистих коконах. У квітні заляльковуються, у кінці травня до цвітіння гороху починається виліт метелика. Метелик має розмах крил 11–16 мм, передні крила темні, сірувато-бурі. Самки відкладають яйця на різні частини рослин гороху впродовж чотирьох тижнів. Через тиждень відроджується гусениця, яка пошкоджує молодий біб, а потім впродовж 2–3 тижнів живиться молодими зернами. На час достигання гороху гусениці закінчують розвиток, виходять з бобів і заляльковуються в ґрунті.

Ефективним заходом боротьби з плодожеркою є глибока зяблева оранка. Якщо гусениці попадають на глибину 10 см і глибше, вони гинуть на 100%. Крайові обробки інсектицидами використовують на початку вильоту метелика (табл.5.11). При потребі обприскування полів проводять повторно. Внаслідок недружного вильоту метеликів і заселення посівів гороху шкідником впродовж 25–30 днів, застосування інсектицидів може бути малоефективним.

Бобова (акацієва) вогнівка *(Etiella zinckenella Tr.).* Зимує в ґрунті в стадії лялечки на глибині 3–5 см. У середині травня, в період цвітіння жовтої акації відбувається літ метеликів та відкладання ними яєць на зав'язі й молодих бобах акації, а пізніше – на горосі. Гусениці першого покоління відроджуються в червні, проникають всередину бобів і живляться зернами впродовж місяця. Можуть переміщатися з одного бобу в інший при поїданні зерен у попередньому. Метелики другого покоління літають у липні, гусениці шкодять у липні-серпні на пізніх бобових культурах (соя, квасоля). На півдні у серпні-вересні буває третя генерація.

Метелик має розмах крил 22–30 мм, передні крила жовтувато-сірі з білою і жовтою поперечними смужками, задні – світло-сірі, напівпрозорі, з темною смужкою по краях.

Основними агротехнічними заходами боротьби є лущіння, рання глибока зяблева оранка плугом з передплужниками, оптимальні строки сівби.

Під час масового льоту і яйцекладки вогнівку знищують інсектицидами (табл.5.11).

Горохова попелиця *(Acyrthosiphon pisym Harr).* Впродовж вегетаційного періоду попелиця може давати 12–15 поколінь. Відкладені восени яйця зимують на багаторічних бобових рослинах. Перше покоління попелиці в основному з'являється в кінці травня (Степ) або на початку червня (Лісостеп, Полісся). Це велика попелиця. Партеногенетичні самки завдовжки 4–6 мм, зелені, восени з'являються буро-червоні особини (форми). Яйця спочатку голубувато-зелені, пізніше стають чорними. Спочатку з'являються личинки, які через 10–12 днів перетворюються на дорослих безкрилих попелиць, які здатні без запліднення давати личинки нового покоління. Для розвитку одного покоління потрібно 10–15 днів. Найінтенсивніше розмножується за помірної вологості. У друго-

му-третьому поколіннях з'являються крилаті особини, які виконують функцію переселення на інші рослини і посіви.

Попелиця поселяється великими колоніями на верхівках і бокових стеблах, квітках, молодих бобах, висмоктує сік і поживні речовини, внаслідок чого рослини відстають у рості, зменшують урожайність. Крім того, попелиця є переносчиком вірусних захворювань.

Для захисту від пошкодження рослин попелицею використовують інсектициди (табл.5.11).

Гороховий комарик. Найбільшої шкоди завдає у західній частині Лісостепу. Метелик зимує в соломі і післяжнивних рештках, личинки – у ґрунті. Шкідник заселяє посіви і відкладає яйця перед бутонізацією і на початку цвітіння в молоді бутони або у верхні нерозгорнуті листки. За сприятливої температури на 5–6 день з яйця розвивається личинка розміром 2,0–2,5 мм. Внаслідок сисної діяльності личинок зав'язь плоду загниває, парус і крила квітки чорніють, засихають і опадають. Урожайність може зменшитись на 40–50% через втрату бобів.

Хімічні обробки проводять з таким розрахунком, щоб знищити метелика до відкладення яєць. Найкраще вперше обприскати горох перед бутонізацією, вдруге – на початку цвітіння.

Захист від хвороб

Горох уражується багатьма хворобами, серед яких найбільш поширені і шкідливі кореневі гнилі, аскохітоз, борошниста роса, сіра гниль, іржа тощо. Вони порушують обмін речовин, знижують продуктивність рослин, погіршують насіннєву і кормову якість зерна.

Коренева гниль. Хвороба проявляється впродовж вегетації. Найбільш небезпечна для сходів. Залежно від збудника хвороби розрізняють фузаріозну, ризоктоніозну, афаноміцетну, аскохітозну та ін. гнилі.

Фузаріозна гниль (Fusarium Link) проявляється у вигляді побуріння і загнивання коренів від з'явлення сходів до формування бобів. Уражуються основа стебла і тканини коренів, на яких у вологу погоду спостерігається білий або рожевий наліт з оранжевими чи рожевими подушечками.

Ризоктоніозна гниль (Rhizoctonia solani Kuehn.) виявляється на підземнійй частині стебла, коренях у вигляді коричневих роз-

пливчастих вдавлених плям, які можуть охоплювати стебло. Уражуються точки росту молодих корінців.

Афаноміцетна гниль (Aphanomyces euteiches Drechs) характеризується розм'якшенням стебла на висоті 2–3 см над поверхнею ґрунту. Уражена тканина стає водянистою. Такі самі симптоми і на коренях. Кора злегка жовтіє, потім буріє і відмирає. Корені загнивають і залишаються в ґрунті при висмикуванні рослин.

Аскохітозна гниль (Ascochyta pinodes L.) проявляється у вигляді великих розпливчастих, неправильної форми плям. Прикоренева частина буріє і загниває, потім підсихає.

Кореневі гнилі — чи не найпоширеніші хвороби, які завдають великої шкоди посівам гороху. Кореневі гнилі різко зменшують поглинальну здатність коренів, а ураження судинної системи викликає інтоксикацію. Уражені рослини не плодоносять або формують щуплі зерна.

Збудники хвороби знаходяться в ґрунті, на залишках рослин і можуть поширюватися з насінням, на якому знаходяться у вигляді грибниці в насіннєвій оболонці.

Розвитку кореневої гнилі сприяють високі температури і низька вологість повітря.

Для зменшення ураження рослин кореневими гнилями необхідно дотримуватись науково-обґрунтованого чергування культур у сівозміні, проводити лущення і глибоку оранку, вносити фосфорні та калійні добрива, мікроелементи, знищувати шкідники та бур'яни. Є дані, що капустяні культури пригнічують збудника хвороби, бо в процесі розкладання післяжнивних решток капустяних, виділяються леткі сірковмісні сполуки, які токсичні для гриба. Ефективним заходом боротьби з кореневими гнилями є протруювання насіння (див. табл. 5.8, с. 351).

Аскохітоз. Особливо прогресує у вологі роки і за підвищеної температури повітря. Може уражати рослини впродовж усієї вегетації, починаючи з фази сходів.

При ураженні гороху збудником *блідоплямистого аскохітозу (Ascochyta pisi Lib.)* на листках і бобах з'являються круглі або овальні світло-бурі плями з темною облямівкою і коричневими крапками – пікнідами. На стеблах плями дещо вдавлені і видовжені, а на бобах вони вдавлені, рожеві. Уражене насіння зморшку-

вате, світло-жовте з низькою схожістю, є джерелом наступного розвитку хвороби на сходах.

На листках, стеблах і бобах гороху, що уражений збудником *темноплямистого аскохітозу (Ascochyta pinodes L.)*, виникають плями неправильної форми різної величини у вигляді червонувато-бурих плям, завжди темні у центрі й світліші по краях. На поверхні великих плям формуються концентричними колами чорні крапки – пікніди гриба. На бобах виникають темні горбочки, а уражене насіння вкривається темними плямами. На сходах хвороба проявляється у вигляді аскохітозної гнилі.

Зливний аскохітоз (Ascochyta pisicola Sacc.) проявляється на листках і стеблах у вигляді округлих, або трохи витягнутих світлозабарвлених з темною облямівкою плям, які часто зливаються утворюючи суцільні ураження великих розмірів. Уражена тканина покрита чорними пікнідами гриба.

Шкідливість аскохітозу полягає у зрідженні сходів і рослин, зменшенні інтенсивності фотосинтезу, зниженні врожайності.

Крім застосування агрозаходів, ефективним є використання протруйників (див. табл. 5.8, с. 351) та фунгіциду танго.

***Фузаріоз** (Fusarium Link).* Виявляється у формах *кореневої гнилі і в'янення рослин,* що можуть спостерігатися одночасно. Захворювання починається з побуріння кореневої шийки і наступного закупорювання судинних пучків, що супроводжуються пожовтінням, в'яненням і загибеллю рослин. Особливу небезпеку коренева гниль становить для сходів, спричинюючи загнивання паростків, сім'ядолей, коренів. У молодих рослин буріє прикоренева частина стебла чи головний корінь. Рослини легко висмикуються із ґрунту. В'янення виявляється у фазі сходів і в пізніші періоди розвитку рослин. Буріє та розтріскується тканина кореневої шийки, загнивають і відмирають корені. Листки, а потім стебла, жовтіють і засихають. Фузаріоз прогресує в умовах високої вологості і низької температури.

Ефективним методом боротьби з фузаріозом поряд з агротехнічними заходами є протруювання насіння.

***Сіра гниль** (Botrytis cinerea Fr.).* Хвороба проявляється при надмірній вологості повітря і ґрунту на листках, стеблах, квітконіжках та бобах у вигляді бурих, або бурувато-зелених розпливчастих, загниваючих плям, що вкриваються сірим пушком. Стебло

часто надламується, листки жовтіють і відмирають. Велика кількість уражених квіток і зав'язей опадає, на бобах виникають виразки. Насіння недорозвинене, із зниженою схожістю.

Збудник зберігається у вигляді склероціїв у ґрунті, передається з насінням. Заходи зниження втрат урожаю від ураження сірою гнилю мають спрямовуватися на дотримання сівозміни, якісний догляд за посівами під час вегетації, ретельне очищення насіння від гнилих зерен та склероціїв. Перед сівбою насіння необхідно протруїти (див. табл. 5.8, с. 351).

Біла гниль *(Sclerotinia sclerotiorum D.B.).* У прикореневій частині стебел уражена тканина набуває бурувато-коричневого забарвлення, вкривається білим нальотом. Хворі рослини в'януть, стебла надламуються. Стулки уражених бобів трухлявіють, насіння загниває. Настання сухої, спекотної погоди може припинити поширення хвороби, уражені ділянки підсихають, а утворені на них склероції опадають.

Під час вегетації рослин збудник поширюється частинками підсохлого міцелію, що зимує на рослинних рештках, у ґрунті та насінні.

Заходи захисту від ураження такі ж, як для сірої гнилі.

Борошниста роса *(Erysiphe communis Grev.).* Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах, рідше на квітках і бобах, які покриваються білим борошнистим нальотом з міцелію і конідій гриба. Уражені частини рослин припиняють ріст, буріють і відмирають. Зерно формується дрібним, погіршується його якість.

Інтенсивно розвивається в умовах надмірної вологості і підвищеної температури. Джерелом хвороби є післязбиральні рештки та багаторічні дикорослі бобові.

Для боротьби з борошнистою росою необхідно своєчасно знищувати післяжнивні рештки, дотримуватися чергування культур у сівозміні, надмірно не загущувати посіви.

Несправжня борошниста роса (пероноспороз) *(Peronospora pisi Syd.).* Хвороба проявляється у вигляді *місцевого і дифузного ураження* рослин. При *місцевому ураженні* на листках з'являються жовті або хлоротичні плями, які з нижнього боку вкриваються сіро-фіолетовим бархатистим нальотом. На стеблах і бобах плями блідо-зелені, розпливчасті. Під час достигання внутрішні стулки бобів і зовнішні оболонки насіння набувають кремового або фіолетового

відтінку. Стулки бобів деформуються, засихають. Насіння у хворих бобах недорозвинене, має низьку схожість.

При *дифузному ураженні* хлоротичні плями охоплюють усі листки, окремі гілки або всю рослину. Згодом місця ураження з нижнього боку вкриваються сіро-фіолетовим нальотом. Уражена рослина має карликовий вигляд.

Поширюється гриб під час вегетації гороху конідіями. Основне джерело інфекції – уражені рештки, в яких зберігаються спори, і уражене насіння, в оболонці якого знаходяться спори та грибниця.

Для захисту від ураження застосовують агротехнічні заходи.

Іржа *(Uromyces pisi Schroet.).* На листках і стеблах гороху з'являються світло-коричневі, а пізніше темно-коричневі подушечки літніх і зимових спор збудника хвороби. Уражені рослини відстають у рості, листки передчасно засихають, зерно утворюється щупле. Більше уражаються пізні посіви. При значному ураженні рослин урожай гороху зменшується на 40–50%.

Розвиток хвороби найчастіше спостерігається за підвищеної температури повітря і частих опадах, що характерно для центральних та західних областей України.

Основне джерело інфекції – уражені рештки, на яких зимують теліоспори, а додаткове – грибниця, яка зберігається в кореневищах молочаю.

Використовують агротехнічні та хімічні (табл. 5.12) методи захисту рослин.

Бактеріози. На горосі розрізняють три бактеріальні хвороби: бактеріальний опік, смугаста плямистість, бактеріальний рак.

Бактеріальний опік (Pseudomonas syringae pisi Voung.). Хвороба виявляється у вигляді маслянистих плям з маслиново-зеленим або маслиново-коричневим відтінком, що з'являються на листках, стеблах і бобах. Переносниками хвороби є попелиці. Джерело хвороби – заражене насіння і рослинні рештки.

Смугаста плямистість (Erwinia lathyri Holland). Хвороба з'являється на стеблах і черешках листків у вигляді невеликих темно-коричневих смуг (штрихів). На листках утворюються дрібні світло-коричневі плями, які значно менші від тих, що бувають при бактеріальному опіку, навколо плям завжди спостерігається

суха темно-коричнева облямівка. Збудник передається з насінням, зберігається у рослинних рештках.

Бактеріальний рак (Agrobacterium tumefaciens). Виявляється на коренях, кореневій шийці рослин у вигляді наростків різної величини і конфігурації. Спочатку вони білі, м'які, пізніше – темні й тверді.

Крім обов'язкових агротехнічних заходів, з бактеріозом можна боротися шляхом протруювання насіння препаратом тачигарен (див. табл. 5.8, с.351).

Вірусні хвороби

Деформуюча мозаїка. Проявляється у вигляді крапчастості, кучерявості листків, зморшкуватості прицвітників. На листках з'являються жовтуваті, прозорі вузенькі смуги. Ріст і розвиток рослин часто припиняється, нижні листки утворюють химерну розетку, верхівка набуває виродливої форми, скручується. Збудником хвороби є вірус (Pea enation mosaic virus), переносником якого є різні види попелиць. Насінням збудник хвороби не передається.

Звичайна мозаїка. Характеризується посвітлінням жилок на листках, а пізніше – пожовтінням частин листка. Уражені листки набувають виродливої форми, рослини відстають у рості і різко зменшують продуктивність. Збудник хвороби – вірус Pea mosaic virus, який переноситься різними видами попелиць. Основне джерело інфекції – багаторічні бобові трави, особливо конюшина. Вірус зберігається в соку уражених рослин. У сухих листках може зберігати життєздатність впродовж 45–50 днів.

Методи боротьби – агротехнічні. Дуже важливо не допустити поширення на посівах попелиць.

Горохова нематода. Хворі рослини відстають в рості, часто мають карликовий вигляд. Листки їх жовтіють, починаючи з нижніх до верхніх. Сильно уражені рослини в'януть і повністю відмирають. Корені хворих рослин дуже тонкі, в'ялі і мало гілкуються. На них навесні спочатку виявляються личинки, пізніше дорослі нематоди, а всередині літа – білі цисти.

Самки лимоноподібні або округлі, розміром 0,6-0,8 х 0,5-0,6 мм. Самці видовжені, черв'якоподібні, завдовжки близько 1,30 мм. На рослинах, що уражені нематодою, інтенсивно розвиваються кореневі гнилі.

Таблиця 5.12 – Препарати для захисту гороху від хвороб

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Проти яких хвороб	Спосіб, час обробітку
Рекс Топ, 33,4% к.с. (фенпропіморф, 250 г/л + епоксиконазол, 84 г/л) ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	Аскохітоз, сіра гниль, іржа	Обприскування в період вегетації при появі перших ознак
Танго, 50% к.е. (тридеморф 37,5% + епокспиконазол 12,5%), ф. БАСФ, Німеччина	0,6-0,8	Іржа, аскохітоз	При появі перших ознак хвороб

Незважаючи на велику кількість хвороб гороху та значну їх шкідливість, у "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні" зареєстровано тільки два препарати (табл. 5.12). Враховуючи значні посівні площі гороху і перспективу їх розширення, необхідний ширший вибір фунгіцидів.

Ефективний для захисту рослин гороху в період вегетації від фузаріозу, аскохітозу, сірої гнилі фунгіцид фундазол з нормою внесення 1,0 кг/га. Зустрічаються літературні дані про використання фундазолу у боротьбі з кореневими гнилями. Для захисту від аскохітозу та пероноспорозу застосовували цинеб (2 кг/га) або суміш фундазолу (500 г/га) і цинебу (2 кг/га). У Польщі для захисту від аскохітозу рекомендується використовувати Браво 75WG (1–1,5 кг/га) та Пенкоцеб 80WP (2–3 кг/га). Посіви обприскуються при перших проявах хвороби і при потребі обробляють повторно через 10–14 днів.

ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ

Збирання врожаю – найскладніша операція в технології вирощування гороху.

Рослини гороху вилягають, насіння достигає неодночасно (першим – у нижніх бобах, пізніше – у верхніх), нижні боби розтріскуються і осипаються, що спричинює великі втрати зерна. Важливо встановити оптимальний строк збирання. Раннє збирання призводить до недобору врожаю через велику кількість недостиглих насінин, пізнє супроводжується надмірними втратами.

Починають скошувати горох у валки при пожовтінні 60–75% бобів. У цей час нижня й середня частини стебла стають жовтими, а верхня – блідо-зеленою. Забарвлення зерна в таких бобах набуває характерного для сорту кольору, а вологість знаходиться в межах 30–35%. Косять горох жатками ЖРБ-4,2; ЖСБ-4,2; ЖЗБ-4,2; ЖБВ-4,2, косилками КС-2,1 з пристосуванням ПБ-2,1.

Через 3–4 дні після скошування і підсихання маси можна починати підбирання і обмолот валків зерновими комбайнами. Вологість зерна зменшується до 16–19%. При вологості зерна вище 20% пошкоджується зародок насіння, а при зниженні вологості менше 15%, зерно сильно подрібнюється. Для запобігання подрібненню частоту обертання барабана зменшують до 400–500 обертів за хвилину, підбарабання опускають у нижнє положення.

Внаслідок нерівномірного достигання вологість обмолоченого зерна у верхніх бобів може бути високою. Крім того потрапляють до вороху зелені частини бур'янів. Якщо навіть впродовж однієї доби не очистити і не підсушити, то все зерно зволожується і швидко самозігрівається. Крім того, повітряно-теплова обробка зерна забезпечує знищення збудників аскохітозу, бактеріозу, фузаріозу, пероноспорозу і підвищення схожості насіння.

На чистих від бур'янів посівах у суху погоду, при вирощуванні короткостеблових стійких до обсипання сортів застосовують *однофазне збирання* при повній стиглості бобів і зниженні вологості зерна до 15–17%.

Нові напівбезлисті та безлисті сорти придатні для прямого комбайнування. Їх листки морфологічно трансформовані в несправжні вуса, які обумовлюють додаткове зчеплення між собою сусідніх рослин. Внаслідок цього рослини гороху переплітаються й практично не вилягають, залишаються прямостоячими до фази повної стиглості.

Збирання напряму безлистих сортів – дуже важлива технологічна перевага.

Збирають напряму також при проведенні десикації посівів. Для десикації використовують раундап (3,0 л/га), домінатор (3,0 л/га) обприскуючи посіви при побурінні 70–75% бобів. Десикантом реглон супер 150WS (2,0–3,0 л/га) посіви обприскують у період пожовтіння нижніх бобів та за вологості зерна до 45%. Десиканти припиняють вегетацію рослин і сприяють їх швидкому підсиханню.

Раундап, крім того, ще знищує вегетуючі бур'яни (пирій), тому його доцільно застосовувати насамперед на забур'янених посівах.

Очищене зерно можна зберігати за вологості не більше 14–15% шаром не вище 1,5 м.

На зелений корм горох збирають у фазі цвітіння, а на силос, сінаж – до утворення бобів.

Змішані посіви гороху

В умовах достатнього зволоження посіви гороху переростають, сильно вилягають, їх важко зібрати без втрат зерна. В таких умовах практикуються змішані посіви гороху з іншими культурами.

Найкраще сіяти горох з стійкими до вилягання сортами ячменю. Суміш насіння складається з 70–75% ярого ячменю і 25–30% гороху від повної норми висіву цих культур у чистих посівах.

На зелений корм, силос, сінаж горох вирощують у сумішках з ячменем, вівсом, викою, гірчицею білою, соняшником, кукурудзою. Норма висіву гороху 0,8–0,9 млн/га, вівса і ячменю – до 3,0–3,5 млн/га, кукурудзи – 0,3–0,4 млн/га, соняшнику – 0,4 млн/га, гірчиці – 1 млн/га.

Сумішки з вівсом, ячменем, гірчицею, викою сіють у перші дні весняних польових робіт, а з соняшником і кукурудзою при прогріванні ґрунту до 8–10°С. Такі суміші придатні для післяукісних і післяжнивних посівів.

ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО

Горох овочевий був відомий ще у кам'яному віці. Тепер овочеві сорти цієї культури споживають у свіжому вигляді і використовують для консервів. Зелений горошок містить (на сиру речовину): 18–22% сухих речовин, 4,8–7,0% цукрів, 6,8% крохмалю, 0,8–1,7% клітковини, 4,8–5,2% сирого білка, 0,2% жиру, 0,9% золи. Із загального вмісту цукру – 95% цукрози.За вмістом білка вони займають перше місце серед овочів. У 100 грамах сирої маси міститься 25–60 міліграмів аскорбінової кислоти (вітамін С) – добова норма для людини; 0,40 міліграм каротину, 0,34 міліграма тіаміну (B_1), 0,19 міліграма рибофлавіну (B_2), 2,6 міліграма нікотинової кислоти (РР) тощо.

В Україні зареєстровано 18 сортів гороху овочевого (табл. 5.13).

Основа ефективності виробництва овочевого гороху – правильний вибір попередників (озимі зернові, рання картопля, кукурудза на силос, столові коренеплоди, городні та баштанні культури). Сіють його рано на добре вирівняних полях вузькорядним і рядковим способами. Восени вносять калійно-фосфорні добрива з розрахунку 60–90 кілограмів діючої речовини на гектар, а навесні, перед сівбою, дають по 30–50 кілограмів азоту, але не більше, щоб маса не була надмірно буйною, а якість бобів – низькою. Для знищення однорічних дводольних та злакових бур'янів вносять *гезагард*, 50% з.п. (2 кг/га) до сходів гороху впродовж 2–5 днів після висівання.

Однорічні дводольні у фазі 3–5 листків гороху знищують з допомогою гербіциду *агрітокс*, 50% в.р. (0,5 л/га), *діпокур М* (0,3–0,5 л/га).

Таблиця 5.13 – Сорти гороху овочевого

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона вирощування	Група стиглості	Напрямок використання
Авола АС	1999	СЛП	рс	консерв.
Адагумський	1985	СЛП	сс	консерв.
Альфа	1978	СЛП	рс	консерв.
Вега	1982	СЛП	сс	консерв.
Вікма	2001	ЛП	рс	консерв
Віолена	1997	СЛП	рс	консерв.
Воронезький зелений	1990	СЛП	рс	консерв.
Гермес	1994	СЛП	рс	консерв.
Горн	1997	СЛП	сс	консерв.
Гунтер	2001	П	рс	консерв
Ізумрудний	1999	СЛП	сс	консерв.
Каскад	1997	СЛП	сс	консерв.
Кеш	1999	Л	рс	консерв.
КСМ (Дніпро)	1995	СЛП	рс	консерв.
Овочеве диво	2003	СЛП	сс	консерв
Пегас	1995	СЛП	сс	консерв.
Селена	1996	СЛП	сс	консерв.
Уладовський харчовий	2001	СЛП	рс	консерв.

Гербіцид *півот*, 10% в.р.к. проти злакових і однорічних дводольних бур'янів можна вносити до висіву, до сходів, або після сходів у фазі 3-6 листків гороху у нормі 0,5–0,75 л/га. Препарат *пантера* знищує багаторічні злакові при обприскуванні по вегетуючій культурі за висоти бур'янів 10–15 см. Коли рослини починають цвісти, випускають на посіви 30–50 тисяч штук трихограм на гектар.

У всьому комплексі робіт найскладнішим і найтрудомісткішим є збирання. Щоб одержати зелений горошок, масу скошують через 12–15 днів після початку цвітіння. У цей час уже 75–85% бобів наповнюються зерном, яке досягає близько півсантиметра в діаметрі. Застосовують жатки ЖБА-3,5; ЖРБ-4,2; ЖНУ-4. Вкладають горох у валки, потім підбирають і транспортують на пункт переробки. За допомогою спеціальних комбайнів можна збирати горох напряму і відвозити на консервні заводи обмолочене зерно гороху.

Таблиця 5.14 – Технологічна схема вирощування гороху.

Урожайність – 50 ц/га зерна. Площа – 1 га. Попередник – озима пшениця.

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Внесення азотних добрив: аміачна селітра N_{10} на 1 т соломи	га ц	1 1	25	2	МТЗ-80 + МВД-900	Аміачна селітра 1ц = 100 грн. Пальне 6 л х 3 грн. = 18 грн.	10	130
2.	Дискування стерні з одночасною заробкою соломи і селітри	га	1	20	2	Т-150-К + БДТ-7	15 л х 3 грн.=45 грн.	20	67
3.	Сівба сидератів: гірчиця біла, початок серпня	га	1	25	2	МТЗ-80 + С3-3,6	8 л х 3 грн.=24 грн. гірчиця: 20кг х 2 грн. = 40 грн.	20	86
4.	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив: А. Суперфосфат (P_{60}) Б. Калімагнезія (K_{80})	ц ц ц	6 3 3	– 25 25	2 2 2	Транспортний засіб, навантажувач ПЭ-0,8 МТЗ-80 = МВД-900 МТЗ-80 = МВД-900	Перевезення – 40 грн. Пальне 12 л х 3 грн.=36 грн Суперфосфат 3цх60грн=180грн. Калімагнезія 3цх70грн=210 грн.	10 10 10	502
5.	Оранка на h=28 см, середина жовтня	га	1		5	К-701 + ПЛН-8-40	25 х 3 грн. = 75 грн.	30	110
Разом по осінньому циклу робіт					**17**		**768**	**110**	**895**
6.	Весняна культивація з боронуванням	га	1	29	2	Т-150К + 2КПС-4 + 8 БЗТС	10 л х 3 грн. = 30 грн.	10	42

Закінчення таблиці 5.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Сівба	га	1	15	4	МТЗ-80 + С3-3,6 + борони посівні	8 л х 3 грн. = 24 грн. фундазол – 50 грн. насіння: 2,5ц х 80 грн. = 200 грн. бактеріальне добриво – 20 грн. мікроелементи – 40 грн.	20	358
8.	Коткування	га	1	50	1	МТЗ-80 + 3ККШ-6	3 л х 3 грн. = 9 грн.	10	20
9.	Внесення гербіцидів	га	1	25	5	МТЗ-80 + ОП-2000 ГАЗ-53 – 3 $м^3$ води	3 л х 3 грн. = 9 грн. Базагран М – 100 грн. 4 л х 3 грн. = 12 грн.	10	136
10.	Внесення інсектицидів від бульбочкового довгоносика	га	1	25	5	МТЗ-80 + ОП-2000 ГАЗ-53 – 3 $м^3$ води	5 л х 3 грн. = 15 грн. Бі-58 – 60 грн.	10	90
11.	Друге внесення інсектицидів - від зерноїда	га	1	25	5	МТЗ-80 + ОП-2000 ГАЗ-53 – 3 $м^3$ води	5 л х 3 грн. = 15 грн. КАРАТЕ – 35 грн.	10	65
Всього по весняно-літньому циклу робіт					**22**		**619**	**70**	**711**
12.	*Скошування у валки*	га	1	20	10	МТЗ-80 + ЖРБ-4,2	10 л х 3 грн. = 30 грн.	20	60
13.	Підбір та обмолот валків з подрібнюванням соломи	га	1	10	20	Дон-1500	25 л х 3 грн. = 75 грн.	50	145
14.	Транспортування зерна	т	4	40	5	ГАЗ-53	7 л х 3 грн. = 21 грн.	20	46
15.	Первинна очистка зерна				2	ОВС-25	Електроенергія – 30 грн.	10	43
Разом по збиранню					**38**	-	**156**	**100**	**294**
Разом по технології					**77**	-	**1543**	**280**	**1900**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Агротехнічне і господарське значення гороху.
2. Хімічний склад зерна гороху.
3. Назвати оптимальні умови для проходження процесу симбіотичної азотфіксації.
4. Біологічні особливості гороху.
5. Кращі попередники для гороху.
6. Особливості основного і передпосівного обробітку ґрунту.
7. Система удобрення гороху.
8. Скласти логічну схему розрахунку норм добрив для одержання 60 ц/га зерна гороху.
9. Чи потрібно вносити азотні добрива при вирощуванні гороху?
10. Які мікроелементи найважливіші при вирощуванні гороху?
11. Підготовка насіння гороху до сівби.
12. Назвати найпоширеніші сорти гороху.
13. Особливості сівби гороху.
14. Глибина загортання насіння.
15. Строки сівби гороху.
16. Норма висіву гороху.
17. Догляд за посівами гороху.
18. Боротьба з бур'янами у посівах гороху.
19. Основні гербіциди для знищення різних видів бур'янів.
20. Захист посівів від шкідників.
21. Найпоширеніші шкідники гороху.
22. Інсектициди для знищення від шкідників.
23. Захист посівів гороху від хвороб.
24. Основні хвороби гороху.
25. Особливості збирання врожаю зерна.
26. Вирощування гороху овочевого.
27. Скласти технологічну схему вирощування гороху.

ЗАДАЧІ

5.1. Горох посіяно сівалкою С3-3,6 з нормою висіву 300 кг/га. Маса 1000 насінин 250 г, чистота насіння 99%. Яка відстань між насінинами в рядку?

5.2. Встановити норму висіву гороху, якщо на 1 га висіяно 1 млн. насінин. Маса 1000 насінин 260 г, посівна придатність – 94%.

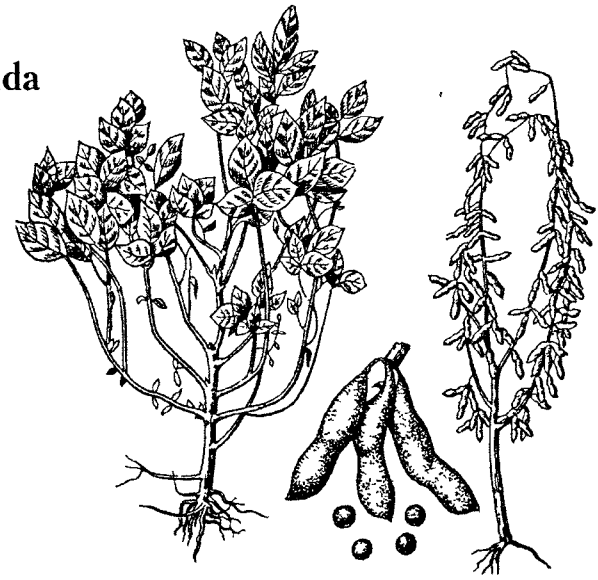
5.3. Біологічна врожайність гороху – 45 ц/га. Густота стояння 18 рослин на 1 м довжини рядка при міжряддях 15 см. Скільки бобів утворено на рослинах, якщо кожен біб містить по 5 зернин. Маса 1000 зерен – 250 г.

5.4. Урожайність зерна гороху – 40 ц/га. Структура врожаю така: 100 рослин на 1 $м^2$, на рослині 3 боби по 5 насінин кожний, маса 1000 насінин 290 г.

5.5. Визначити норму висіву гороху , якщо на 1 м довжини рядка висіяно 18 насінин з масою 1000 зерен – 260 г і посівною придатністю 95%. Ширина міжрядь –15 см.

5.6. Розрахувати норму мінеральних добрив під горох для одержання 60 ц/га при виносі 1 т зерна $N_{50}P_{15}K_{20}$.

6. СОЯ
Glycine hispida



ЗНАЧЕННЯ

Соя є основною зернобобовою культурою в світі. Її зерно збалансоване за протеїном і перетравними амінокислотами. У насінні сої міститься 30–55% білка, 13–26% жиру, 20–32% крохмалю. У золі багато калію, фосфору, кальцію, а також вітамінів (А, B_1, С, B_2, Є, К, D_1, D_3, РР). Велике ***продовольче*** значення сої. Вирощуючи цю культуру, одержують по суті два врожаї – білка і рослинної олії. Жодна рослина в світі не може за 4–5 місяців виробити стільки білка і жиру. Немає рівних сої щодо кількості виготовлених з неї продуктів. Соєвий білок і олію можна знайти на полицях супермаркетів розвинених країн у складі більш ніж 1000 харчових продуктів, починаючи від приправ до салатів, соєвого м'яса, хліба і закінчуючи смачними готовими стравами.

Великий вміст білка і надзвичайно цінна його збалансованість за амінокислотним складом, роблять сою чудовим замінником продуктів тваринного походження у харчуванні людини. Із сої виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, замінники яєчного порошку, кондитерські вироби, ковбаси, консерви та ін. Їх використовують як дієтичний продукт харчування, що має антисклеротичні речовини. Особливістю хімічного складу сої є вміст у ній фосфатидів – лецитину і нефаліну, необхідних для живлення нервової тканини.

Поряд з тим в насінні сої є антипоживні речовини: інгібітори трипсину, хемотрипсину, сапоніни, гемаглютаніни тощо. Ці інгібітори можна успішно інактивувати методом теплової обробки, який широко застосовується у світовій практиці при одержанні повножирових і знежирених соєвих продуктів, призначених як для харчових, так і для кормових потреб.

Найбільш доступним і ефективним способом промислової переробки є виготовлення *соєвого молока.* З 1 кг сухого насіння установка, названа "соєвою коровою", виробляє 8 літрів молока. При додаванні невеликої кількості цукру, солі та харчової соди можна досягти майже повної смакової ідентичності з коров'ячим молоком. На відміну від тваринного жиру, що перетворюється в організмі у холестерин, соєве молоко містить рослинні жири, що захищають від інфаркту.

Соєве молоко є основним компонентом у виготовленні *сиру-тофу.* Головний білок сої – гліцинін при закисанні має властивість згортатися. Сир-тофу одержують коагуляцією (зсіданням) соєвого молока майже так само, як виробляють звичайний сир з коров'ячого молока.

Після віджиму соєвого молока на фільтрі-пресі "соєвої корови" залишається *окара (жмих).* Вона є джерелом харчової клітковини і містить значну кількість поживних речовин сої. В результаті дуже тонкого розмелу сої окара нагадує вологе борошно, її можна додавати у звичайне борошно і використовувати під час виготовлення хлібобулочних виробів, печива, підливок, соусів тощо, що збільшує вміст у них білка і клітковини. Окара може використовуватись у випічці замість яєць, її можна висушувати і зберігати для використання надалі.

Соя широко використовується при виробництві м'ясних продуктів у вигляді соєвого борошна, концентрату, ізолятів.

Соя – важлива ***технічна*** культура. Вона займає перше місце у світовому виробництві рослинної олії (табл. 6.1, 6.2).

Її використовують на харчові цілі і для виробництва промислової продукції – лаку, фарб, мила, пластмаси, клею, штучних волокон. На даний час 60% зерна сої переробляється на олію.

Олія засвоюється організмом на 98%. У ній велика кількість ненасичених жирних кислот (лінолевої і ліноленової), які не синтезуються в організмі і обов'язково повинні поступати з їжею. Вони знижують вміст холестерину в крові, позитивно діють на функціонування мозку, покращують зір.

Таблиця 6.1 – Світове виробництво насіння найважливіших олійних культур, млн. т

Культура	1970 р.	1975 р.	1980 р.	1985 р.	1990 р.	1995 р.	1998 р.
Соя	**41**	**55**	**93**	**103**	**104**	**125**	**158**
Ріпак	5	8	10	19	25	35	37
Бавовник	22	25	25	31	33	36	33
Арахіс	17	17	18	20	22	27	28
Соняшник	10	11	13	20	23	26	26
Всього	103	123	166	203	218	261	294

Таблиця 6.2 – Виробництво олії в світі, млн. т

Культура	1991 р.	1993 р.	1995 р.	1997 р.	1998 р.	1999 р.
Соя	**15,9**	**17,2**	**19,8**	**19,9**	**20,2**	**20,5**
Пальма	11,2	13,4	15,2	16,2	16,4	16,7
Ріпак	8,8	9,1	10,3	11,3	11,4	11,6
Соняшник	8,1	7,7	8,5	9,2	9,3	9,5
Бавовник	4,0	3,9	3,8	4,1	4,1	4,3
Арахіс	4,0	4,0	4,3	4,3	4,5	4,6
Кукурудза	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1
Оливки	1,6	2,0	1,9	1,7	1,8	1,9
Всього	61,6	66,6	72,9	75,8	76,4	77,1

Олія містить насичені і ненасичені жирні кислоти. Перші є дуже цінними для промисловості. З насичених жирних кислот у соєвій олії містяться: пальмітинова (7–10%), стеаринова (25%), бехенова (1–3%), мерістинова (0,1–0,3%), лігноцеринова (0,1%) та ін. в незначній кількості. Із ненасичених жирних кислот є олеїнова (22–35%), лінолева (43–59%), ліноленова (0,5–12,5%).

Соя – цінна ***кормова*** культура. Її можна згодовувати тваринам у вигляді макухи, соєвого шроту, дерті, молока, білкових концентратів, зеленого корму, сіна, силосу, соломи. Макуха може застосовуватися як універсальний білковий концентрований корм. Вона містить в 1 кг 1,26 кормових одиниць, 354 г перетравного протеїну, 28 г лізину.

Якщо до комбікормів додавати 10% соєвого шроту, це значно підвищує продуктивність тварин і зменшує витрату кормів.

Соя має ***агротехнічне*** значення. Вона засвоює азот з повітря, залишає після себе 60–90 кг/га біологічно фіксованого азоту, очищає поле від бур'янів і є добрим попередником для наступних культур сівозміни. Здатна використовувати малодоступні важкорозчинні мінеральні сполуки не тільки з орного шару, а й більш глибоких шарів ґрунту.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Вирощування сої було однією з умов процвітання стародавніх цивілізацій. Батьківщиною сої вважається Південно-Східна Азія. В Китаї вона відома понад 6000 років до н.е. Понад 4000 років до н.е. сою вирощували в Кореї, Індії, Японії та ін. країнах. Пріоритет відкриття поживних властивостей цієї культури належить китайцям. У Китаї вона віддавна є замінником м'ясних і молочних продуктів. В Європі сою почали вирощувати лише у XVIII столітті, а в Україні – з 70-х років XIX століття.

За площею посіву соя посідає перше місце серед зернобобових культур. У 1983 році світова площа становила 52 млн. га, в 1990 році 56 млн. га, а в 1998 році зросла до 70,7 млн. га. За період з 1990 до 1998 року посіви сої зросли на 25%. Найбільше сою вирощують: США – 28,7 млн. га, Бразилія – 13,3 млн. га, Китай – 8 млн. га, Аргентина – 6,9 млн. га, Індія – 6,3 млн. га. У всіх країнах Європи сіють лише 1,2 млн. га (табл. 6.3).

Таблиця 6.3 – Площа посіву, врожайність і виробництво сої у світі та окремих країнах у 1998 році

Країна	Площа посіву, млн. га	Урожайність, ц / га	Виробництво зерна, млн. т
У світі всього	70,7	22,4	158
Україна	0,031	11,4	0,036
Аргентина	**6,89**	**27,1**	**18,7**
Болівія	0,58	18,4	1,07
Бразилія	**13,25**	23,7	**31,0**
Індія	**6,35**	10,0	6,1
Індонезія	1,09	12,0	1,3
Італія	0,35	**35,0**	1,23
Канада	0,98	**27,9**	2,74
Китай	**8,20**	16,8	**13,8**
Нігерія	0,54	6,6	0,36
Парагвай	1,09	**26,3**	2,9
Росія	0,404	6,9	0,28
Румунія	0,144	13,9	0,20
США	**28,66**	26,2	**75,1**
Угорщина	0,018	22,2	0,040

Середня врожайність сої у світі в 1998 році становила 22,4 ц/га. Високі врожаї сої одержано в Італії – 35 ц/га, Канаді – 27,9 ц/га, Аргентині – 27,1 ц/га, Парагваї – 26,3 ц/га.

Виробництво зерна теж найбільше в цих країнах: США – 75,1 млн. т, Бразилія – 31 млн. т, Аргентина – 18,7 млн. т, Китай – 13,8 млн. т. Світове виробництво – 158 млн. т.

На початку XXI століття в арсеналі світових рослинних ресурсів соя посідає четверте місце після пшениці, кукурудзи та рису, потіснивши останніми роками ячмінь (табл. 6.4). За темпами приросту вона не має собі рівних. За період з 1938 до 1998 року виробництво сої збільшилось в 12,9 рази, тоді як пшениці – у 4,6, рису – у 3,7, кукурудзи – у 5,5 рази. У групі зернобобових культур вона за обсягами виробництва значно перевищує всі зернобобові культури разом узяті.

Таблиця 6.4 – Соя серед 15 головних зернових і зернобобових культур світового рослинництва, 1998 р.

Культура	Площа посіву, млн. га	Урожайність, ц / га	Виробництво зерна, млн. т
Пшениця	224,4	26,2	588,8
Рис	150,3	37,5	563,2
Кукурудза	137,4	44,0	604,0
Соя	**70,7**	**22,4**	**158,3**
Ячмінь	61,7	22,5	138,8
Сорго	44,4	14,3	63,5
Просо	37,6	7,8	29,2
Квасоля	25,7	8,9	17,6
Арахіс	23,8	13,0	31,0
Овес	14,6	17,7	25,8
Жито	10,2	19,4	21,0
Нут	10,2	7,7	7,9
Горох	6,9	19,1	13,2
Сочевиця	3,4	8,8	3,0
Кормові боби	2,4	15,0	3,5

Виробництво сої в Україні подано в табл. 6.5.

Таблиця 6.5 – Виробництво сої в Україні

Рік	Площа посіву, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво зерна, тис. т
1985	70	9,9	69
1990	88	11,3	99
1995	23	9,7	22
2000	61	10,6	64
2001	73	10,1	74
2002	98	12,7	125
2003	190	12,2	232
2004	274	11,8	323

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЗЕРНА

Соя має унікальний хімічний склад. В її зерні міститься 35–50% білка, 13–26% жиру, 20–32% вуглеводів, клітковина, зола. вода, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини (табл. 6.6).

Таблиця 6.6 – Хімічний склад сої у порівнянні з іншими зернобобовими культурами

Культура	Білок	Вуглеводи	Жир	Клітковина	Зола
Горох	20-35	20-48	1,3-1,5	3,0-6,0	2,0-3,1
Кормові боби	25-35	50-55	1,0-1,3	3,4-6,0	2,6-4,1
Соя	**30-55**	**20-32**	**13-26**	**2,9-11,0**	**4,5-6,8**
Квасоля	22-32	50-60	2,3-3,6	5,0-7,1	2,5-4,6
Люпин	30-48	17-39	3,7-14,0	11,0-18,0	2,5-4,0
Чина	25-34	24-25	0,5-1,2	4,1-5,4	2,5-3,0
Сочевиця	22-36	47-60	0,6-2,1	2,4-4,9	2,0-4,4
Нут	18-34	47-60	4,0-7,2	2,4-12,0	2,5-4,9

В 1 кг зерна міститься 5 г кальцію, 7 г фосфору. Вітаміни представлені каротином (1,5–2 мг), тіаміном (10–18 мг), рибофлавіном (3,0–3,8 мг), ніацином (21–35 мг), піродиксином (7–13 мг), біотином (0,7–0,9 мг), інозитолом (2,0–2,5 мг), холіном (3,2–3,6 мг), вітаміном Е (4,8–7,8 мг), вітаміном К (1,8–2,0 мг), фолієвою кислотою (1,8–2,0 мг), пантотеновою кислотою (13–22 мг). Майже всі поживні речовини сої добре перетравлюються і засвоюються. Коефіцієнт перетравлення коливається в межах 70–98%.

Із вуглеводів у зерні сої містяться 9–12% розчинних цукрів, 3–9% крохмалю, 3–6% клітковини. Розчинні цукри представлені найбільше сахарозою (60%).

Соєвий білок на 88–95% представлений водорозчинною фракцією, включаючи легкорозчинні глобуліни (60–81%), альбуміни (8–25%) та важкорозчинні глобуліни (3–7%). Якість білка сої майже ідеальна, оскільки він містить необхідний набір найцінніших амінокислот. Амінокислоти є складовою частиною білка. Для повноцінного харчування в їжі має бути 20 різних амінокислот. В організмі виробляється 11 амінокислот (замінні амінокислоти). Решту 9 амінокислот (незамінні) людський організм повинен одержати з їжі. Тваринні білки мають повноцінний набір незамінних амінокислот, тоді як у рослинному білку може не вистачати однієї чи деякі-

лькох незамінних амінокислот. Тваринні білки є повноцінними, рослинні – неповноцінними через частину певних амінокислот.

Якість білка визначають два чинники: засвоюваність і набір незамінних амінокислот. У сої не вистачає метіоніну, проте набір інших незамінних амінокислот соєвого білка майже ідентичний за якістю тваринному білку, тому вона одна здатна задовольнити потребу організму у дефіцитних поживних речовинах.

Вміст амінокислот у зерні сої подано в табл. 6.7.

Таблиця 6.7 – Вміст незамінних амінокислот у насінні зернобобових культур, г/кг сухої речовини

Назва амінокислоти	Соя	Люпин жовтий	Чина	Кормові боби	Горох польовий	Горох посівний
Лізин	**21,9**	15,9	17,2	13,9	15,2	13,4
Метіонін	**4,6**	4,6	4,3	3,1	3,2	2,6
Цистин	**4,6**	4,2	2,6	4,8	2,3	2,4
Аргінін	**25,6**	34,2	22,7	17,2	17,3	14,2
Лейцин	**41,0**	37,4	31,6	24,7	22,0	20,5
Фенілаланін	**16,0**	15,5	10,0	6,2	9,0	9,5
Треонін	**12,6**	14,1	11,8	9,8	7,5	8,4
Валін	**16,0**	12,7	12,6	9,3	10,0	8,5
Триптофан	**3,6**	2,1	2,9	1,6	1,6	1,1
Гістидин	**8,0**	10,9	6,3	7,2	7,3	7,1
Сума 10-ти незамінних амінокислот	**154**	152	122	97	95	88

Соєве зерно у сирому вигляді використовувати не доцільно через низьку поживну цінність для організму. Більше того, воно може бути токсичним, адже містить антипоживні речовини, зокрема інгібітори протеази (трипсину і хімотрипсину). Якщо соя споживається сирою, то інгібітори зв'язують ферменти трипсин і хімотрипсин, які виділяються підшлунковою залозою, і зменшує ефективність перетравлення, призводить до захворювання підшлункової залози. Ці інгібітори інактивують тепловою обробкою. Найвищий коефіцієнт ефективності білка буває тоді, коли 80% інгібітора трипсину знешкоджено. Термічна обробка не тільки інактивує інгібітори в сої, але й сприяє зменшенню бобового гіркого присмаку.

Використовуючи при підготовці кислотні і лужні добавки, а також теплову обробку, можна повністю інактивувати інгібітори трипсину, а також ферменти – ліпоксидазу та уреазу.

До антипоживних речовин, крім інгібітора трипсину, відносять уреазу, а також речовини, які викликають алергічні, ендокринні і рахітні розлади. Необхідно зазначити, що ці ж речовини відіграють значну роль у захисті рослин під час вегетації від шкідників та хвороб.

Детальніше про методи обробки зерна сої для підвищення поживних характеристик на с. 412–416.

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Коренева система сої стрижнева. Головний корінь порівняно короткий, від нього у верхній частині відходить велика кількість довгих бічних корінців, які становлять близько 60% маси кореневої системи. Корені можуть проникати на глибину до 2 м. Основна маса коріння знаходиться в орному шарі ґрунту.

Сходи мають дві сім'ядолі, які під час проростання насіння виходять на поверхню ґрунту, що обмежує глибину загортання насіння.

Стебло прямостояче, сильно розгалужене, опушене. Залежно від того, під яким кутом відхиляються гілки від головного стебла, кущ буває стиснуний, напіврозлогий, розлогий.

Листки складні трійчасті, опушені.

Квітки дрібні, майже без запаху, віночок білого або фіолетового кольору, на коротких квітконіжках, розміщуються в пазухах листків. Соя – самозапильна рослина, квітки розкриваються після запліднення.

Боби прямі, зігнуті або проміжні, різної величини (3–6 см). Забарвлення світле, коричневе, буре, містять 2–3 насінини. Висота прикріплення нижніх бобів над поверхнею ґрунту – від 2–3 до 20–25 см. Вся рослина сої (стебло, листя, плоди) опушена. Забарвлення опушення рудувато-біле. Glycine hispida – з грецької мови: глікос – солодкий, а гіспіда – опушена.

Насіння жовте, коричневе, чорне і зелене. За формою кулясте, овальне, видовжене. Маса 1000 насінин від 50 до 425 г. Сім'ядолі жовті або зелені. Вони становлять близько 90% маси насінини.

Етапи органогенезу

Соя проходить 12 основних етапів органогенезу.

Перший етап – формування конуса наростання і перших зародкових листків. Верхній конус наростання головного пагона ще не диференційований, закритий двома зародковими листочками і має напівкулясту форму.

Другий етап – в основі конуса наростання закладаються справжні листки, міжвузля. Верхній конус наростання головного і бокових пагонів впродовж майже всього онтогенезу залишається на другому етапі органогенезу, а суцвіття і квітки формуються із конусів пазушних бруньок.

Третій етап у ранніх сортів співпадає з розкриттям третього трійчастого листка. В основі конуса наростання головного і бокових пагонів розвиваються конуси наростання другого порядку. Диференціюються вісі суцвіть.

Четвертий етап – закладання і диференціація лопатей суцвіття. Розвиток генеративних органів на цьому етапі відбувається у закритій бруньці. На осі суцвіть формуються три горбочки, із яких пізніше утворюються квітки.

П'ятий етап – послідовне формування органів квітки.

Шостий етап – ріст всіх частин квітки і проходження мікро- та мегаспорогенезу у закритому і ще малопомітному бутоні.

Сьомий етап – формування пилку, гаметогенез, інтенсивний ріст чашолистків і пелюсток. Бутони добре помітні.

Восьмий-дев'ятий етапи – продовження гаметогенезу. В цей період інтенсивно ростуть верхні міжвузля стебла.

Восьмий і дев'ятий етап проходять майже одночасно.

Десятий етап – запліднення, формування насінин, бобів. Інтенсивний ріст боба в довжину і ширину.

Одинадцятий етап – значне збільшення розмірів насіння і нагромадження поживних речовин.

Дванадцятий етап – достигання насіння, закінчення нагромадження поживних речовин. Прості речовини внаслідок біохімічних процесів перетворюються в складні запасні.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Соя – *теплолюбна культура*, її вирощують на великій території – від екватора і майже до 54° північної широти. Мінімальна температура проростання насіння 7–8°С, достатня – 12–14°С, оптимальна – 15–20°С. Сходи витримують приморозки до мінус 2–3°С. Сою висівають при переході температури повітря вище 15°С. До тепла соя вимоглива впродовж вегетації, особливо під час цвітіння і достигання. Оптимальна середньодобова температура росту в цей період 18–25°С. За температури 10–13°С достигання затримується. Тривалість вегетаційного періоду – 120–150 днів.

Для нормального розвитку сої необхідна сума активних температур (вище 15°С) на рівні 1800 градусів.

За узагальненими даними багатьох авторів, для формування репродуктивних органів середньодобова температура 18–19°С є сприятливою, а 21–23°С – оптимальною. Для цвітіння – мінімальна становить 16–18°С, сприятлива 19–21°С, оптимальна – 22–25°С. Для формування бобів і насіння – 13–14°С – мінімальна, 17–18°С – сприятлива і 20–23°С – оптимальна. Для достигання – 8–9°С – мінімальна, 13–16°С – сприятлива і 18–20°С – оптимальна.

■ **Вимоги до вологи.** *Соя належить до середньостійких до посухи рослин.* Менше вологи соя використовує у період від сходів до початку цвітіння. При проростанні насіння сої поглинає 130–160% і більше вологи від своєї маси. Після сходів у сої інтенсивно розвивається коренева система і дуже повільно надземна маса, тому випаровування води в цей час незначне. Найбільше вологи рослинам потрібно під час цвітіння і росту бобів. Нестача води призведе до опадання бутонів, квіток, плодів, зменшення маси насінин і врожаю. Транспіраційний коефіцієнт сої високий – 520–600.

Сприятливі умови для росту сої при гідротермічному коефіцієнті від 1,0 до 1,7, при 0,8–0,9 – вологозабезпеченість менше норми, при 0,6–0,7 – недостатня і при 0,4–0,5 – наступає посуха. Як відомо, цей коефіцієнт визначають за методом Селянінова діленням суми опадів за певний період вегетації на суму середньодобових температур, що зменшено у 10 раз.

■ **Вимоги до світла.** Соя відноситься до культур *короткого дня* і дуже чутлива до зміни тривалості освітлення.

Вирощування її у північних районах зумовлює збільшення тривалості фаз розвитку рослин і зниження продуктивності. На півдні, де світловий день коротший, соя розвивається швидше, що спричинює скорочення вегетаційного періоду.

На зріджених посівах боби формуються на незначній висоті від землі, що призводить до втрат при збиранні. У дещо загущених посівах рослини менше гілкуються, боби розміщуються на стеблі вище, втрати при збиранні зменшуються до мінімуму.

Значною мірою освітленість зменшується на забур'янених посівах, що призводить до різкого зниження врожаю. *Найбільш згубно впливають бур'яни на рослини сої в перші 40–50 днів їх росту, коли у вузлах стебла закладаються генеративні органи.*

■ **Вимоги до ґрунту.** Найкращими ґрунтами для сої є чорноземи, темно-сірі та каштанові. Найбільш придатні для сої ґрунти з нейтральною реакцією (pH 6,5–7,0), родючі з високим вмістом органічних речовин. Непридатні для неї солонуваті важкі і дуже легкі, кислі і заболочені ґрунти.

Враховуючи вимоги сої до умов вирощування, ґрунтові й гідротермічні ресурси України, академік А. Бабич виділяє ***соєвий пояс***. До нього входять ті області, де за рік випадає 500–650 мм опадів; за травень-вересень 250–400 мм: у період цвітіння і формування бобів – 180–200 мм. Сума активних температур (понад 10°С) у цьому регіоні становить 2400–3000°С, що достатньо для скоро- і середньостиглих сортів. Зона вирощування сої на незрошуваних землях включає Вінницьку, Черкаську, Чернігівську, Кіровоградську, Хмельницьку, Тернопільську, Закарпатську, Київську області та райони з кращою вологозабезпеченістю Дніпропетровської, Запорізької, Миколаївської, Одеської, Харківської областей.

У південних і східних областях соя може з успіхом вирощуватись на зрошуваних землях. Сорти ультраскоростиглі і скоростиглі можна вирощувати у сприятливих районах Західного Лісостепу та Полісся.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники**. Необхідно врахувати, що на перших етапах росту у сої сильно розвивається коренева система, а ріст рослин сповільнений. Це обумовлює її низьку конкурентоздатність у боротьбі з бур'янами. Тому кращими попередниками для сої є малозабур'янені поля після *озимих і ярих зернових* культур. Ці культури швидше за інші звільняють поля, що дозволяє провести багаторазові обробітки у системі основної підготовки ґрунту. Розміщують сою також після *просапних* – кукурудзи, картоплі, буряка, овочевих культур. На попереднє місце повертають не раніше, ніж через 3–4 роки.

Не варто висівати сою після соняшника, багаторічних бобових трав і зернобобових культур. Соя, як бобова культура, є цінним попередником для інших культур сівозміни. Залишаючи в ґрунті після збирання добре розвинуту кореневу систему з бульбочковими бактеріями, вона сприяє нагромадженню азоту (60–80 кг/га), поліпшенню структури й родючості ґрунту. Соя використовує важкорозчинні поживні речовини з нижніх шарів ґрунту і включає їх у кругообіг живлення. В середньому на 1 га вона залишає близько 60–80 кг азоту, 20–25 кг фосфору і 30–40 кг калію.

■ **Обробіток ґрунту.** Після зернових попередників поле лущать дисковими лущильниками на глибину 6–8 см. Своєчасне лущення ефективне у боротьбі з однорічними бур'янами, особливо теплолюбними. Такі бур'яни як півняче просо, щириця, мишій та ін. погано проростають при низькій температурі, тому не знищуються навесні під час передпосівної підготовки ґрунту.

На забур'янених осотом площах перше лущення здійснюють дисковими лущильниками на глибину 6–8 см, друге полицевими лущильниками на глибину 12–14 см.

Проти пирію використовують подвійне дискування на глибину 10–12 см важкими боронами БДТ-3; БДТ-7.

На дуже забур'янених площах найвищу ефективність у боротьбі з бур'янами забезпечує внесення гербіцидів суцільної дії (раундап, ураган та ін.) за 2–3 тижні до оранки.

Глибина зяблевої оранки під сою 28–30 см. Соя негативно реагує на недостатню аерацію ґрунту. Оптимальна щільність ґрунту

для неї становить 1,0–1,2 г/см^3. За щільності ґрунту вище 1,27 г/см^3 відмічається пригнічення росту і розвитку рослин. Після просапних попередників орють на 25–27 см без попереднього лущіння. Глибока оранка сприяє розвитку кореневої системи і збільшує кількість бульбочкових бактерій. Кращий строк зяблевої оранки – кінець серпня – початок вересня.

Від початку ***весняного обробітку*** ґрунту до сівби проходить 30–40 днів, що дозволяє якісно підготувати ґрунт і провести боротьбу з бур'янами за допомогою агротехнічних заходів.

Навесні, як тільки ґрунт перестає мазатися, закривають вологу *шляхом боронування важкими* боронами. Після проростання бур'янів (фаза білої ниточки) проводять культивацію з допомогою КПС-4 в агрегаті з боронами. При потребі такий обробіток повторюють для знищення нової хвилі бур'янів. Передпосівний обробіток ґрунту здійснюють на глибину сівби. Високу якість підготовки ґрунту забезпечують комбіновані агрегати Комбінатор, Компактор, Європак. Вони добре вирівнюють поле, що дуже важливо при збиранні врожаю. Боби розміщуються невисоко над ґрунтом і при скошуванні застосовують низький зріз. На погано вирівняному полі низько скосити неможливо і частина бобів може залишатися на стеблах незібраними.

■ **Удобрення**. Органічні добрива доцільніше вносити під попередник. Післядія органічних добрив триває 3–4 роки, а поля менш забур'янені, ніж у рік внесення органіки.

Для формування 1 ц зерна сої необхідно 6,5–7,5 кг азоту, 1,3–1,7 кг фосфору, 1,8–2,2 кг калію.

Надходження елементів живлення впродовж вегетації сої відбувається нерівномірно. Від сходів до початку цвітіння рослини засвоюють лише 18% азоту, 15% фосфору і 25% калію. Основна частина макроелементів поступає в рослину в період від бутонізації до формування бобів і наливу зерна – 80% азоту, 80% фосфору, 50% калію.

На початкових фазах росту (від сходів до гілкування) рослинам сої найбільш потрібний ***фосфор***, який сприяє закладанню більшої кількості генеративних органів. Фосфор сприяє розвитку бульбочок, внаслідок чого покращується забезпечення азотом.

До початку цвітіння рослини сої засвоюють ***калію*** в 1,5 рази більше ніж азоту, і в 1,8 рази більше ніж фосфору. Проте найбільшу кількість калію рослини використовують у фазі формування бобів і наливу зерна.

Для забезпечення потреб рослини в ***азоті*** перш за все необхідно застосовувати бактеріальні добрива, ризоторфін. Обробляють насіння в день сівби. На 1 ц насіння використовують також 0,6 л води. Висівають оброблене насіння в той же день, так як при тривалому зберіганні життєздатність бактерій різко зменшується. Приріст урожаю зерна сої від ризоторфіну становить 3–4 ц/га.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України виготовляє рідке бактеріальне добриво під сою, застосування якого підвищує врожайність зерна сої на 2,5–6,5 ц/га, а в умовах штучного зрошування – близько 9 ц/га. Разом зі зростанням продуктивності рослин збільшується вміст білка в зерні на 1,5–4%. Передпосівна бактеризація насіння сої є необхідним агротехнічним заходом, оскільки в групі зернобобових соя є однією із сільськогосподарських культур, яка має високу специфічність до штама бульбочкових бактерій, і тому існує нагальна потреба добору певних штамів бульбочкових бактерій до окремих її сортів. До того ж ця культура порівняно недавно культивується в Україні, і тому спонтанна інокуляція бульбочковими бактеріями роду Bradyrhizobium або відсутня, або малоефективна, що доведено багаторічними дослідженнями ряду наукових установ, зокрема Інститутом фізіології рослин і генетики.

Для бактеризації однієї гектарної норми висіву насіння сої необхідно 80 мл біопрепарату розбавити в 500–800 мл прохолодної питної води і одержаною суспензією бульбочкових бактерій обробити насіння. Обробку необхідно проводити в захищеному від прямих сонячних променів місці, як правило, в день висіву або напередодні.

Азотфіксуючі бактерії проникають у корені сої через кореневі волоски. У місці їх проникнення із тканини кореня через 7–12 днів після появи сходів формуються бульбочки. Через два тижні після сходів азотофіксуючі бактерії починають засвоювати ***азот*** з повітря і можуть повністю забезпечити рослину цим елементом живлення. Під час сходів і впродовж тижня після сходів проросток використовує поживні речовини з насіння. Внесення високих норм

азоту до сівби пригнічує розвиток бульбочок. Найбільше азоту соя засвоює від фази бутонізації до цвітіння, коли інтенсивно наростає вегетативна маса. У цей період фіксація атмосферного азоту максимальна. Значна частина азоту використовується при наливі зерна. Під час наливу азот також поступає в зерно з інших органів рослини.

Про необхідність застосування азотних мінеральних добрив під сою існують суперечливі думки. За даними Я.В. Губанова з співавт. (1986 р.), В.І. Січкаря (2003 р.) при обробці насіння високопродуктивними штамами бактерій реакція рослин сої на азотні добрива незначна. Як відмічають Г.В. Коренев, Г.Г. Гатауліна з співавт. (1988 р.), при забезпеченні п'яти умов для оптимальної азотфікації (реакції ґрунтового розчину, умови живлення фосфором і калієм, доступ повітря і вологи, наявність мікроелементів і активного штаму бактерій – детальніше на с. 333–335), рослини сої можуть формувати високий урожай зерна за рахунок засвоєння азоту з повітря. За їх даними, внесення азоту в малих (N_{30-40}) і великих ($N_{200-300}$) нормах не призводило до збільшення врожаю сої.

Якщо ж не створено оптимальних умов азотфіксації (хоч би один з п'яти чинників обмежує симбіоз), то рослина може засвоїти азот лише з ґрунту і добрив. Упродовж вегетації необхідно проводити візуальний контроль за станом бульбочок. У випадку їх незадовільного стану – бульбочки не формуються, дрібні, сірого кольору – стає зрозуміло, що ефективність симбіозу недостатня для повного забезпечення рослин азотом. Лише в таких умовах доцільно внести корективи у систему удобрення сої і провести 1-2 підживлення аміачною селітрою (N_{30-45}). *Як було зазначено вище, азот використовується соєю в другій половині вегетації, тому підживлення у фазах бутонізації, цвітіння не будуть пізніми.*

Таким чином, норми мінеральних добрив встановлюють залежно від вмісту поживних речовин в ґрунті, рівня запланованого врожаю тощо. Фосфорні і калійні добрива ($\boldsymbol{P_{45-60}K_{45-60}}$) вносять під зяблеву оранку. Азотні добрива, як правило, при дотриманні вимог агротехніки і створенні оптимальних умов азотфіксації з повітря, не застосовують. Стартову дозу азоту (N_{20-30}) дають під культивацію лише на бідних ґрунтах та після гірших неудобрених попередників, а повну норму (N_{60-90}) вносять у випадку неефективної роботи бульбочок.

За даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечує невисокий приріст урожаю зерна порівняно з варіантом без добрив: у сорту Білосніжка на 3,1 ц/га, Романтика – 3,1 ц/га, Аметист – 1,8 ц/га, Мрія – 2,1 ц/га.

■ **Мікроелементи.** Нестача мікроелементів знижує врожайність, викликає ураження хворобами, погіршує якість зерна. Для росту і розвитку сої мікроелементи надзвичайно важливі, оскільки наявність їх у достатній кількості є обов'язковою умовою інтенсивного засвоєння азоту з повітря. Найважливіші мікроелементи для сої – *бор, молібден, кобальт*.

Бор необхідний рослинам впродовж усієї вегетації. Він забезпечує транспортування асимілянтів у рослині. За його нестачі особливо страждають молоді ростучі органи. Відбувається захворювання і відмирання точок росту, оскільки бор відповідає за диференціацію клітин і формування стінок клітини. Бор збільшує кількість квіток і плодів. Без нього порушується процес достигання насіння. Цей мікроелемент покращує надходження в рослини азоту. Внесення бору доцільне на кислих (pH < 5,5) і лужних (pH > 7,5) ґрунтах. Нестача бору може бути викликана вапнуванням ґрунтів. На бор бідні дерново-підзолисті сірі та бурі лісові, заболочені ґрунти легкого гранулометричного складу. Його вносять при вмісті рухомих форм менше 0,2–0,7 мг на 1 кг ґрунту. Для передпосівної обробки використовують 100 г борної кислоти на 1 ц насіння сої, а обприскування посівів – 250 г/га. Насіння обробляють Тенсо Коктейлем (100 г/т), в якому бор та інші мікроелементи містяться в хелатних збалансованих сполуках, добре розчинних у воді й доступних рослинам.

Молібден сприяє росту коренів, прискорює розвиток і стимулює діяльність бульбочкових бактерій, бере участь у фосфорному та азотному обміні, підсилює синтез хлорофілу. Він локалізується в молодих ростучих органах рослини. В кінці вегетації більша частина його зосереджується у достиглому насінні. Молібден входить до складу ферменту нітрогеназа, який сприяє біологічній фіксації азоту атмосфери. Специфічна роль молібдену в процесі азотфіксації обумовлює покращення азотного живлення бобових культур, підвищує ефективність фосфорних та калійних добрив. При цьому поряд з ростом урожайності підвищується вміст білка. Соя належить

до культур, що є досить чутливими до внесення молібденових добрив. Приріст урожаю зерна сої від молібдену становить 2–3 ц/га.

Найбільш ефективне і економічно вигідне застосування молібдену під час передпосівної обробки насіння. Для обробки 1ц насіння використовують 25–50 г молібденово-кислого амонію (50% Mo). При позакореневому підживленні в період бутонізації – початку цвітіння, норма внесення молібденовокислого амонію становить 200 г/га.

Висока ефективність молібденових добрив, при достатньому забезпеченні іншими елементами живлення, досягається при вмісті молібдену на сірих ґрунтах – менше 0,15 мг, на чорноземах – менше 0,15–0,30 мг, на каштанових ґрунтах – менше 0,20–0,55 мг на 1 кг. Особливо потребують внесення молібдену кислі ґрунти.

Кобальт. Значна кількість кобальту міститься в бобових, де він зосереджений у бульбочках, що пов'язано з особливою його роллю (поряд з молібденом) в процесах азотфіксації. Він підвищує інтенсивність засвоєння азоту з повітря, сприяє розмноженню бульбочкових бактерій, скороченню вегетаційного періоду, підвищує врожайність зерна сої. У ґрунт кобальт можна вносити у кількості 200–400 г/га у розрахунку на елемент. Для позакореневих підживлень і передпосівної обробки насіння застосовують відповідно 0,01–0,05%-ні і 0,1–0,5%-ні розчини сірчанокислого кобальту.

Кобальт вносять на сірих ґрунтах при вмісті його лише 1,0–1,1 мг, на чорноземах – менше 0,6–2,0 мг, на каштанових ґрунтах – менше 1,0–1,5 мг. Є рекомендації вносити кобальт і при вищому його вмісті у ґрунті – 2,0–2,5 мг на 1 кг.

Вирішити проблему забезпечення рослин доступними формами макро- та мікроелементів в технологічному процесі можна за рахунок застосування в системі удобрення сої нових ефективних добрив – ***кристалонів***.

Кристалони – високоефективні водорозчинні, збалансовані комплексні добрива з макро- та мікроелементами на хелатній основі. Добрива застосовуються для позакореневого підживлення рослин в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур як доповнення до існуючої системи удобрення.

Рекомендації з використання кристалонів при вирощуванні сої:

1. У фазі 4–6 листків (можливо разом із пестицидами) позакореневе підживлення **кристалоном жовтим** в дозі 5 кг/га (за фі-

зичною масою препарату). Об'єм робочої рідини повинен становити 200–250 л/га. Це дасть можливість забезпечити рослини сої комплексом біогенних елементів, стимулювати проходження всіх життєвих процесів на ранніх етапах онтогенезу, активізувати азотфіксацію бульбочкових бактерій, підвищити толерантність рослин до стрес-чинників.

2. У фазі бутонізації (можливо сумісне застосування з засобами захисту рослин) проводиться позакореневе підживлення **кристалоном особливим** в дозі 2 кг/га (за фізичною масою препарату), при об'ємі робочої рідини 200–250 л/га.

■ **Підготовка насіння, сорти.** Сіють сою доброякісним насінням, відсортованим і вирівняним. Насіння має бути крупним, однакового розміру, що важливо для рівномірного його розподілу в рядку, швидкого і дружного проростання, одержання вирівняного стеблостою. Схожість насіння має бути не менше 90%, чистота – не менше 98%. При потребі для знезараження від збудників хвороб насіння протруюють одним з препаратів: вітавакс 200ФФ, бенлат, максим, фундазол. Норма – 2,5–3 кг протруйника на 1 т насіння. Протруювання насіння проводять в день сівби, поєднуючи його з бактеріальним добривом і мікроелементами (бор, молібден, кобальт).

В умовах України краще вирощувати скоростиглі сорти з потенціалом урожайності до 30 ц/га (табл. 6.8).

СІВБА

■ **Способи сівби.** Соя має властивість формувати високий урожай при різних способах сівби, завдяки широкому діапазону зміни величини елементів структури врожаю. Сою на зерно і корм сіють переважно широкорядним способом. Ранньостиглі сорти потребують меншої площі живлення, тому їх висівають з міжряддями 45 см, середньоранні і середньостиглі – 60 см, високорослі середньопізні й пізньостиглі – 70 см.

Є рекомендації застосувати суцільний рядковий спосіб, загущуючи до 700–800 тис. рослин на 1 га. Соя при цьому не гілкується, швидше росте і достигає, *що важливо для північних областей.* Посіви із звуженими міжряддями та суцільні рядкові

Таблиця 6.8 – Сорти сої

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Агат	2000	СЛ	сс	зерн
Альтаір	1995	П	ср	зк
Аметист	1998	СЛ	скс	зерн
Анатолівка	2001	С	сс	зерн
Аполлон	2003	СЛП	рс	зерн
Аркадія одеська	1986	С	ср	зерн
Артеміда	2001	С	ср	зерн
Берегиня	2002	С	ср	зерн
Білосніжка	1981	СЛ	рс	зк
Валентіа	2003	СЛ	ср	зерн
Валюта	2001	С	ср	зерн
Васильківська	2003	СЛП	ср	зерн
Витязь 50	1992	С	сс	зерн
Горизонт	2002	С	ср	зерн
Деймос	1998	С	сс	зерн
Донька	2003	СЛ	рс	зерн
Золотиста	2004	Л	скс	зерн
Іванка	1996	Л	ср	зерн
Ізумрудна	1995	С	ср	зерн
Київська 27	1990	ЛП	ср	зк
Київська 91	1996	Л	скс	зерн
Київська 98	2001	ПЛ	рс	зерн
Краса Поділля	1999	СЛП	скс	зерн
Мар'яна	1999	П	сс	зерн
Медея	1998	СЛ	скс	зерн
Мрія	1999	СЛ	скс	зерн
Одеська 124	1990	С	ср	зерн
Одеська 150А	2001	ЛС	сс	зерн
Оксана	2001	С	ср	зерн
Оріана	2002	С	ср	зерн
Офелія	2003	С	ср	зерн
Подільська 1	1997	СЛ	сс	зерн
Подільська 416	2001	Л	ср	зерн
Подолянка	1999	П	сс	зерн
Прикарпатська 96	2001	С	ср	зерн
Романтика	1998	СЛ	скс	зерн
Соєр 2-95	1993	СЛП	скс	зерн
Сонячна	1997	СЛ	ср	зерн
Спринт	2003	СЛ	ср	зерн
Срібна	2003	СЛ	сс	зерн
Успіх	1997	С	сс	зерн
Устя	2002	П	рс	зерн
Фаетон	2000	СЛП	скс	зерн
Фемida	2004	Л	скс	зерн
Хаджибей	2001	Л	сс	зерн
Харківська 35	1991	С	скс	зк
Харківська 66	1994	СЛ	скс	зерн
Харківська зернокормова	1994	СЛП	ср	зк
Херсонська 908	1985	СЛ	ср	зк
Чернівецька 8	1994	Л	сс	зерн
Чернівецька 9	2001	СЛ	ср	зерн
Чернятка	1998	ЛП	скс	зерн
Чорнобура	1995	С	скс	зерн
Юг 30	1990	СЛП	скс	зк
Юг 40	1987	С	ср	зк

забезпечують урожайність 28–30 ц/га, що на 2–3 ц/га більше ніж на широкорядних посівах. При зменшенні ширини міжрядь до 15 см висота прикріплення нижнього бобу вища, ніж при інших способах сівби. Останніми роками в США посіви зі звуженими міжряддями займають близько третини посівів.

■ **Глибина сівби.** У зв'язку з тим, що під час проростання соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, вона досить чутлива до глибини загортання насіння. Оптимальна глибина загортання насіння 4–5 см. На важких запливаючих ґрунтах, в умовах достатнього зволоження сіють на глибину 3–4 см. За умов недостатнього зволоження глибше – 5–6 см. Є рекомендації (А.Бабич з співавт., 2000 р.) сіяти сою мілкіше – 2,5–3 см і лише за нестачі вологи у верхньому шарі ґрунту її висівають на глибину 3–4 см.

Сіють спеціальними соєвими сівалками СПС-12, Оптіма, Амазоне або кукурудзяними СПЧ-6М, овочевими СКОН-4,2, бурячними ССТ-12А. За рядкового способу сівби використовують сівалки СЗ-3,6, СЗТ-3,6

■ **Норма висіву.** Оптимальна густота стояння рослин перед збиранням при достатньому зволоженні у зоні Лісостепу є 450–550 тис./га, недостатньому зволоженні – 400–450 тис./га, на Поліссі – 400–450 тис./га, в Степу – 300–450 тис./га. Щоб одержати таку кількість рослин необхідно при міжряддях 45 см висіяти для ранньостиглих сортів 600–750 тис./га схожих насінин, середньоранніх та середньостиглих 550–650 тис./га, середньопізніх і пізньостиглих – 350–500 тис./га. *За суцільного способу сівби з шириною міжрядь 7,5–15 см норму висіву збільшують на 10–20%.*

На посівах з оптимальною густотою боби прикріплюються на стеблі на висоті 15–17 см і вище, на зріджених – на 3–5 см, що призводить до значних втрат під час збирання. За деякими даними густі посіви достигають швидше.

Необхідно врахувати, що польова схожість на 20–30% може бути нижчою від лабораторної.

Вагову норму встановлюють залежно від маси 1000 насінин, посівних якостей насіння, кількості рослин. Вона коливається в межах 80–130 кг/га.

■ **Строки сівби.** Мінімальна температура проростання насіння сої становить 6–7°С,оптимальна 12–14°С. Сіяти сою починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10–14°С. У господарствах північного Лісостепу оптимальний строк сівби сої на зерно – перша декада травня, допустимий до 20 травня. При пізнішій сівбі тут можуть не достигнути навіть ранньостиглі сорти. У південно-західному Лісостепу краще сіяти сою в останній декаді квітня і на початку травня. У західних областях і на Поліссі кращий строк сівби – перша половина травня. У південному Степу сою можна сіяти 15–20 квітня.

У роки з ранньою весною сіють раніше, як тільки ґрунт прогріється до оптимальної температури. Пізні, середньопізні і середньостиглі сорти необхідно висівати в першу чергу, а середньоранні і ранньостиглі – в кінці оптимальних строків. Вважається, що оптимальний строк сівби сої припадає на період цвітіння яблуні.

При дуже ранній сівбі в холодний ґрунт сходи затримуються, знижується польова схожість, насіння пошкоджується шкідниками і хворобами (фузаріоз), урожай зерна зменшується.

Запізнення з строками сівби призводить до зниження врожаю, зерно має підвищену вологість, що вимагає додаткових затрат на його сушіння.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Зразу ж після сівби поле коткують для покращення умов проростання насіння і підвищення польової схожості. Подальший догляд залежить від технології – *чи це гербіцидне чи безгербіцидне вирощування.*

Якщо *гербіциди не вносили* або з якихось причин ефективність їх невисока, то необхідно насамперед провести 1–3 досходових боронувань. Перше – через 4–5 днів після сівби, друге – через 8–10, третє – через 12–14 днів.

Як тільки позначаться рядки проводять неглибокий міжрядний обробіток – шарування. Післясходове боронування можна проводити у фазі першого справжнього листка. Пізніше міжряддя розпушують 2–3 рази до змикання рядків. Глибина першого розпушування 6–8 см, другого (через 8–10 днів після першого) – 8–10 см, третього – 6–8 см.

На сильно забур'янених площах досягти успіху агротехнічними заходами практично неможливо. Тим більше, що соя належить до культур, які дуже негативно реагують на забур'янення посівів, практично не витримуючи конкурентної боротьби з бур'янами.

При *гербіцидній технології* не проводять до- і післясходових боронувань і, як правило, міжрядних розпушувань. Рекомендується звуження міжрядь до 15–22 см. Застосовують гербіциди до чи після сходів (табл. 6.9).

Базагран – контактний післясходовий гербіцид поглинається переважно зеленими частинами рослин. Для досягнення доброго ефекту листки і стебла бур'янів повинні добре змочуватися базаграном. Холодна погода сповільнює дію цього гербіциду. Обприскування по можливості потрібно проводити за температури +20°С. Після застосування базаграну не менш 6 годин не повинен йти дощ. Сильніше діє базагран на ранніх фазах росту бур'янів.

Блазер може викликати легкі опіки наймолодших листків, які швидко проходять і не мають негативного впливу на продуктивність рослин.

Галаксі Топ має добру селективність на сої. Гербіцид контактної дії, володіє широким спектром знищення, в т.ч. щириці, амброзії та ін.

Дуал Голд – ґрунтовий гербіцид для знищення однорічних злакових та дводольних бур'янів. Поглинання гербіциду відбувається під час проростання насіння бур'янів. Дуал Голд впливає на поділ клітин, пригнічує процеси біосинтезу. Загибель бур'янів відбувається ще до появи сходів. Тривалість захисної дії препарату 1,5 місяця, що запобігає появі наступної хвилі бур'янів. Дуал Голд менш леткий, тому не потребує загортання в ґрунт. У разі ж відсутності вологи у ґрунті неглибоке загортання на 3–5 см підсилює гербіцидний ефект. Має тривалий період застосування (рис.6.1).



1. До сівби (навіть за декілька тижнів).
2. Після посіву, до появи сходів бур'янів.
3. По сдодах, але не пізніше стадії 2 листка бур'янів

Рис. 6.1. Схема застосування Дуал Голд 960 ЕС

Таблиця 6.9 – Гербіциди для знищення бур'янів у посівах сої

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення л/га	Проти яких бур'янів	Спосіб, час обробки
Арамо 50, к е (тепралоксидим, 50 г/л), ф БАСФ, Німеччина	1,0-2,0	однорічні та багаторічні злакові	Обприскування від фази 3-х листків до кінця кущіння у однорічних злакових бур'янів і за висоти пирію 15-20 см, незалежно від фази розвитку сої
Базагран, 48% в р (бентазон), ф БАСФ, Німеччина	1,5-3,0	однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 1-3 справжніх листків сої
Базагран Хіт, 48% в р к (бентазон 480 г/л + 2,4ДБ 15 г/л), ф БАСФ, Німеччина	1,5-3,0	однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2,4Д	Обприскування посівів у фазі 1-3 справжніх листків сої
Блазер 2С (Такл), 24% в р к (ацифлуорфен), ф БАСФ, Німеччина	1,5-2,5	однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 1-3 справжніх листків сої, в ранні фази розвитку бур'янів
Галаксі Топ, 47,1% в р к (бентазон 32% + ацифлуорфен 15,1%), ф БАСФ, Німеччина	1,5-2,5	однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 1-3 справжніх листків культури (2-6 листків бур'янів)
Гезагард, 50% к с (прометрин), ф Сингента, Швейцарія	3,0-5,0	однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до сходів культури (впродовж 2–5 діб після сівби)
Дуал Голд 960 ES к с (s-метолахлор, 960 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,2-1,6	однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до сходів культури
Екстрем, 90% к е (ацетохлор, 900 г/л), ф Агросфера, Україна	1,5-3,0	однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до, під час та після сівби, але до появи сходів сої
Набоб, 48% в р к (бентазон, 480 г/л), ф Август, Росія	2,0-3,0	однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 1-3 справжніх листків сої
Набу, 10% к е (сетоксидим), ф Ніппон, Японія	1,0-3,0	однорічні злакові	Обприскування ґрунту у фазі 2-6 листків бур'янів
	3,0-5,0	багаторічні злакові	Обприскування сої за висоти бур'янів 10-15 см
Пантера, 4% к е (хізалофоп-Р-тефурил, 40 г/л), ф Кромптон, США	1,0	однорічні злакові	Обприскування у фазі 2-4 листків у однорічних бур'янів (незалежно від фази розвитку сої)
	1,5-2 0	багаторічні злакові	Обприскування за висоти багаторічних бур'янів 10-15 см (незалежно від фази розвитку сої)
Патріот, 10% в р к (імазетапір, 100 г/л), ф Агріматко, Україна	0,5-1,0	злакові та однорічні дводольні	Обприскування посівів у фазі 2-3 справжніх листків сої
Півот, 10% в р к (імазетапір), ф БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	злакові та однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, до сходів або у фазі 1-3 справжніх листків сої
Поаст, 20% к е (сетоксидим), ф БАСФ, Німеччина	1,0-3,0	однорічні злакові	Обприскування ґрунту у фазі 2-6 листків бур'янів
	3,0-5 0	багаторічні злакові	Обприскування сої за висоти бур'янів 10-15 см

Селект 120, к с (клетодим, 120 г/л), ф Арієта, США	0,4 0,8	однорічні злакові	Обприскування за висоти бур'янів 3-5 см, незалежно від фази розвитку сої
	1,4-1,8	багаторічні злакові	Обприскування за висоти бур'янів 10-15 см, незалежно від фази розвитку культури
Стомп, 33% к е (пендиметалін), ф БАСФ, Німеччина	3,0-6,0	однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до сходів сої
Тарга, 10%к с (квізалофопетил), ф Нісан Кемікл, Японія	1,0 2,0	однорічні злакові	Обприскування сої, коли бур'яни мають 2-6 листків
	2,0-3,0	багаторічні злакові	Обприскування сої за висоти бур'янів 10-15 см
Тарга Супер, 5% к с (квізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф Нісан Кемікл, Японія	1,0-1,5	однорічні злакові	Обприскування сої у фазі 2-4 листків бур'янів
	2,0-3,0	багаторічні злакові	Обприскування сої за висоти бур'янів 10-15 см
Трефлан, 48% к е (трифлуралін), ф Доу Агро Сайенсіс, США	2,0 5,0	однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до сівби, під час сівби або до сходів сої
Трефлан 240, к е (трифлуралін, 240 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	4,0-10,0	однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до сівби, під час сівби або до сходів сої
Трифлурекс, 24%, к е (трифлуралін, 240 г/л), ф Мактешим Аган, Ізраїль, США	4,0-10,0	однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до сівби, під час сівби або до сходів сої
Трифлурекс, 48%, к е (трифлуралін, 480 г/л), ф Мактешим Аган, Ізраїль, США	2,0-5,0	однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до сівби, під час сівби або до сходів сої
Трофі, 90% к е (ацетохлор), ф Доу Агро Сайенсіс, США	1,5 2,0	однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або відразу після сівби
Фронтьєр 900, 90% к е (диметенамід), ф БАСФ, Німеччина	1,1-1,7	однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сходів сої
Фронтьєр Оптима, к е (диметенамід-П,720 г/л), ф БАСФ, Німеччина	0,8-1,4	однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту перед чи після сівби, але до сходів сої Макс норма на ґрунтах з вмістом гумусу >3,5%
Фюзілад Супер 125ЕС, к с (флуазифоп-П-бутил, 125 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,0-2,0	однорічні злакові	Обприскування сої у фазі 2-4 листків бур'янів
	2,0-3 0	багаторічні злакові	Обприскування сої за висоти бур'янів 10-15 см
Фюзілад Форте 150ЕС, к с (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,5-1,0	однорічні злакові	Обприскування по вегетуючій сої у фазі 2-4 листків бур'янів
	1,0-2,0	багаторічні злакові	Обприскування по вегетуючій сої за висоти бур'янів 10-15 см
Хармоні, 75 в г (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг), ф Дюпон, Швеицарія	6 8 г/га + тренд 90 100 мл на 100 л розчину	однорічні дводольні	Після розкриття першого справжнього листка, бур'яни – 2-4 листки
Харнес Новий, 90% к е (ацетохлор), ф Монсанто, США	1,5 3,0	однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до чи після сівби, але до сходів сої
Шогун 10% к с (пропахізофоп), ф Макшетим Аган, Ізраїль	0,8-1 2	однорічні та багаторічні злакові	Обприскування сої під час вегетації, починаючи з 2-3 листків однорічних бур'янів і за висоти пирію 15-20 см

Півот знищує широкий спектр бур'янів. Ріст бур'янів зупиняється вже через декілька годин після обробки посівів, хоч видимі ознаки дії гербіциду можуть не проявлятися впродовж декількох днів. Повністю бур'яни гинуть через 3–6 тижнів після обробки. Одноразовий обробіток вирішує проблему боротьби з бур'янами впродовж усього періоду вегетації. При внесенні по сходах через 1 год. вже не змивається дощем. Норма внесення 0,5–1,0 л/га. Максимальна норма внесення практично на 100% знищує бур'яни. *Раннє післясходове застосування на посівах сої – найбільш ефективне використання гербіциду півот*. У цей період дводольні бур'яни не повинні мати більше 4-х, а злакові – 2–3-х листків.

Необхідно знати, що впродовж 4-х місяців після внесення гербіциду півот, можна висівати тільки бобові культури, причому в цьому сезоні немає потреби знову обробляти посіяні культури гербіцидом. У польових умовах гербіцид в ґрунті може зберігати активність від декількох тижнів до 26 місяців, тому після використання півоту рекомендуються такі строки висіву наступних культур: через 4 місяці після внесення півоту можна сіяти озиму пшеницю, через 11 місяців – кукурудзу, ярі зернові, через 18 – соняшник і лише через 26 місяців – ріпак, цукровий буряк та ін.

Не можна застосовувати півот у бакових сумішах з протизлаковими гербіцидами.

Стомп поглинається корінням, має інгібіруючу дію на проростки бур'янів, вони гинуть під час проростання або зразу ж після сходів. Толерантність до гербіциду може бути фізіологічною або позиційною. У випадку фізіологічної селективності гербіцид можна загортати в ґрунт. Для позиційної толерантності гербіцид не рекомендується загортати в ґрунт, оскільки вибірковість дії основана на розміщенні насіння культур (зернові) нижче шару ґрунту з гербіцидом.

На сої не можна вносити стомп після сходів. Норма внесення залежить від типу ґрунту (табл. 6.10).

Таблиця 6.10 – Норми внесення гербіциду стомп

Гранулометричний склад грунту	Норма внесення, л/га	
	Гумус <1,5%	Гумус >1,5%
Легкі грунти	3,0	3,5-4,0
Середні грунти	4,0	5,0
Важкі грунти	5,0	6,0

Трефлан потрібно заробляти в ґрунт на глибину 7,5–10 см. На дію трефлану, при якісній заробці в ґрунт, не впливають ні дощі, ні посуха. Гербіцид знищує бур'яни в початковій фазі розвитку, сприяючи оптимальному розвитку рослини сої. Він розкладається впродовж вегетаційного періоду і забезпечує тривалий захист посівів від бур'янів.

Фронтьєр – ґрунтовий гербіцид, поглинається коренями проростаючих бур'янів, що призводить до їх відмирання. Молоді бур'яни, що проросли до внесення фронтьєру, також гинуть. Характеризується достатньо високою ефективністю і в умовах низької вологості. Проте ефективність дії гербіциду підвищується у вологому ґрунті і за високої температури. Навіть значні опади не приводять до інфільтрації. У посушливих умовах рекомендується заробка препарату у верхній шар ґрунту на глибину 2–3 см. Тривалість дії фронтьєру в ґрунті становить від 6 до 9 тижнів.

На сої фронтьєр може застосовуватися до сівби або до сходів. Фірма БАСФ для досягнення максимального ефекту у знищенні бур'янів пропонує застосовувати фронтьєр також у комбінації з гербіцидом Галаксі Топ (рис.6.2).

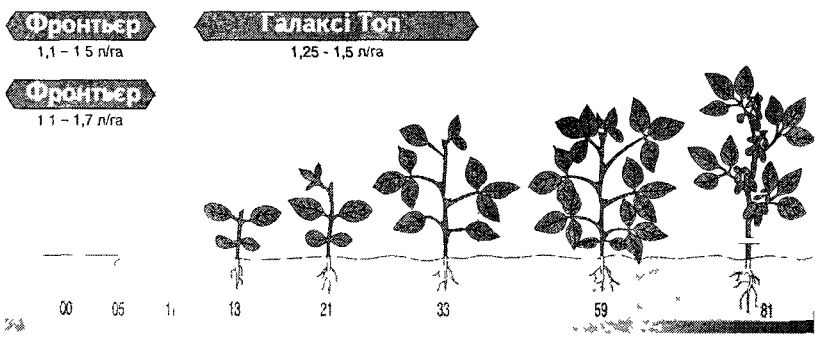
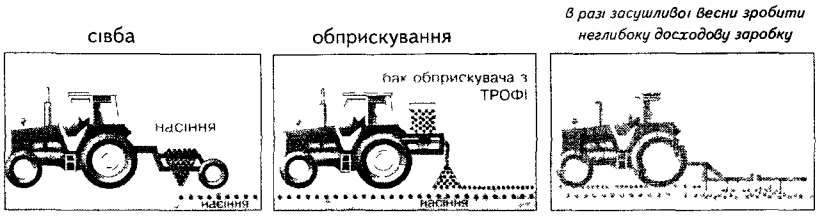


Рис. 6.2. Схема застосування гербіциду фронтьєр

Трофі, харнес (д.р. ацетохлор, 90%) не діють на бур'яни, що вже проросли. Знищення бур'янів відбувається під час їх проростання. Тому перед внесенням цих гербіцидів необхідно проводити механічну обробку для знищення проростих бур'янів. Передпосівна культивація чи боронування, що застосовуються для заробки гербіциду в ґрунт, також можуть знищувати бур'яни, що вже проросли.

Особливості застосування трофі наступні:

За вологих умов (природна волога або зрошування)
Обприскування грунту одразу після сівби, немає необхідності в заробці
На випадок прогнозування засухи — неглибока заробка легкою бороною



У засушливих умовах (сухий грунт засуха)
Обприскування грунту препаратом за 1—3 дні до сівби і заробка в грунт культиватором з S-подібними робочими органами або легкою бороною. Робочий орган культиватора установлюється на глибину не більшу 6—8 см при цьому забезпечується заробка препарату на глибину 2 –4 см



Для боротьби з однорічними та багаторічними злаковими бур'янами використовуються післясходові гербіциди набу, поаст, тарга супер, тарга, селект, фюзілад супер, шогун.

Набу, поаст (в обох діюча речовина сетоксидим, 20%) – системні гербіциди, що швидко поглинаються стеблами і листками рослин, а також через корені. Після обприскування злаки припиняють ріст. Тепла і волога погода сприяє росту бур'янів і збільшує ефективність гербіцидів, а в суху і холодну погоду, навпаки – їх дія сповільнюється. Дощ, що випадає через 2 години після внесення препаратів, не послаблює їх дію.

Поаст є добрим препаратом для комплексного застосування на сої після сходів в комбінації з базаграном, блазером.

Селект – високоефективний післясходовий граміцид, що контролює понад 40 видів однорічних і багаторічних злакових бур'янів. Сумісний з більшістю гербіцидів, які застосовуються проти дводольних бур'янів. Має швидку дію, забезпечуючи повну загибель бур'янів за 5–12 днів.

Тарга супер є селективним гербіцидом, який швидко абсорбується поверхнею листя бур'яна і переміщується в рослину. Знищує листя, коріння та унеможливлює їх повторну регенерацію. Дощ, що пройшов вже через годину після обробки, не впливає на ефективність препарату, відбувається цілковите знищення бур'янів.

Фюзілад Супер швидко поглинається листками бур'янів і проникає у всі ростки, корені та кореневища. Впродовж 2-х діб призупиняється ріст бур'янів, вони перестають бути конкурентами для культурних рослин щодо засвоєння елементів живлення, вологи. Повністю бур'яни гинуть через 3 тижні. Через 1 год. після внесення гербіцид не змивається дощем.

При внесенні гербіциду ***шогун*** необхідно використовувати 0,6–0,8 л/га для знищення однорічних та 0,8–1,2 л/га – для багаторічних злаків. Розвиток бур'янів зупиняється через 1-2 дні, повна загибель наступає впродовж 12 днів. Діє ефективно впродовж усієї вегетації, 4–6 місяців.

Не рекомендується використовувати препарати в умовах низьких температур або в період посухи, на посівах, де рослини перебувають під дією стресу, зокрема через попередню обробку гербіцидами, дефіцит поживних речовин, пошкодження шкідниками, морозом та ін.

ЗАХИСТ ВІД ШКІДНИКІВ

Соя має багато шкідників, які можуть завдавати великої шкоди і призвести до значних втрат урожаю.

В Україні найбільш поширені такі шкідники сої: акацієва вогнівка; павутинний кліщ, бульбочкові довгоносики, люцернова совка, росткова муха, дротяники, бавовникова совка та ін.

Акацієва вогнівка або бобова – Etiella zinckenella Tr. – найнебезпечніший із шкідників сої. В Україні поширена повсюдно, але найбільшої шкоди завдає в степовій та на півдні лісостепової зони, в окремі роки пошкодження рослин зернобобових досягає 50% і більше. Пошкоджує також горох, квасолю, люпин, сочевицю, вику та інші культури.

Зимують гусениці у верхньому шарі ґрунту. В середині травня, в період цвітіння жовтої акації та озимої вики відбувається літ ме-

теликів та відкладання ними яєць на зав'язі й молодих бобах. Гусениці вгризаються в зерна, де живляться ними впродовж місяця. Можуть мігрувати з одного бобу в інший при поїданні зерен у попередньому. У степовій та лісостеповій зонах України розвивається два повних покоління. Гусениці першого покоління відроджуються в кінці червня, другого – у серпні, а на півдні країни в окремі роки на початку вересня може розвиватись і третє покоління.

Основними *заходами боротьби* з вогнівкою акацієвою є ранні строки сівби, лущіння і оранка, своєчасне збирання врожаю.

Біологічний метод – на посіви під час масової яйцекладки випускають трихограми (100–150 тис./га особин).

Довгоносики бульбочкові – Sitona Yerm – широко розповсюджені і пошкоджують усі зернобобові культури, навіть багаторічні бобові трави. Найбільшої шкоди завдають довгоносики щетинистий (Sitona crinitus Herbst) та смугастий (Sitona lineatus L.). У квітні жуки виходять з місць зимівлі й за середньодобової температури 7–8° С, а в години льоту – 13° С, живляться листками багаторічних бобових рослин, а після з'явлення сходів сої перелазять на них. Жуки вигризають по краях молодих листків місця овальної форми. Личинки живляться бактеріальною тканиною бульбочок на коренях. Одна личинка може знищити 3–8 бульбочок. Пошкодження бульбочок призводить до зменшення вмісту азоту в рослинах, зниження врожаю, сприяє проникненню в корені збудників хвороб.

При масовій появі жуків навесні (понад 5 особин на 1 м^2) проти них застосовують інсектициди.

Соєва плодожерка – Laspeyresia glicivorella Mats. – невеликий, темнозабарвлений метелик довжиною 5 мм, розмах крил – 12,5–13 мм. Яйце величиною 5–6 мм, лялечка темно-бура з червонуватим відтінком, довжиною 5,5–5,7 мм. Гусениці останнього віку довжиною 10–11 мм, червонуваті з оранжевим відтінком і нечіткими світло-жовтими плямами.

Через 5–7 днів після відкладання яєць з'являються гусениці, які плетуть з шовкової нитки рідкий кокон, під прикриттям якого проникають всередину бобу. Отвір у стулці бобу швидко затягується соком, тому пошкоджені боби не відрізняються від здорових. Період перебування гусениць після відродження на зовнішньому боці стулок бобу становить 6–24 год. Із ростом гусениця

завдає насінню значної шкоди, вигризаючи край сім'ядолей і залишаючи екскременти. З бобу в біб гусениці не переходять. У пошкоджених бобах на 25–50% зменшується вага насіння, знижується схожість його і частково вміст олії.

Перед достиганням бобів гусениці досягають повного росту й змінюють колір на червоно-оранжевий. Як тільки зерно затвердіває, а стулки бобів стають сухими, вона прогризає стулку і падає на землю, де перебуває не більше 5–6 годин. Потім проникає в ґрунт на глибину до 10 см і плете кокон, в якому зимує. Поріг шкідливості: 5% заселених бобів у фазі формування бобів.

Заходи боротьби. Зяблева оранка загортає кокони на глибину 15–25 см, звідки метелики не можуть вийти на поверхню. Зменшенню кількості шкідника сприяють міжрядні обробітки до з'явлення на рослинах бобів.

Павутинний кліщ – Tetranychus urticae Koch. – живиться соком листків сої, внаслідок чого вони жовтіють, стають мармуровими і часто опадають. Це спричиняє передчасне достигання, зменшення кількості бобів, насіння та його ваги. Живуть і розвиваються кліщі переважно з нижнього боку листка, заплітаючи його дуже тонким павутинням і протягом літа можуть дати 10–12 поколінь. В посушливих умовах шкідливість павутинного кліща особливо зростає. Перезимувавши, самки навесні відкладають яйця на бур'янах і культурних рослинах.

Поріг шкідливості: 2–3 особини рухомих стадій кліща на трійчастий листок до цвітіння, або 10 особин – у період формування бобів та наливу зерна.

Заходи боротьби. Спалювання післяжнивних решток, глибока зяблева оранка, обприскування посівів інсектицидами.

Люцернова совка – Chloridea viriplaca Hfn. Гусениці першого покоління пошкоджують листки, а другого – листки, квітки, боби й недостигле насіння сої. Молоді гусениці виїдають м'якуш листка і роблять невеликі отвори неправильної форми, прикриті павутиною з чорними екскрементами, а більш дорослі вигризають великі отвори й пошкоджують краї листків. Вони ховаються в листках, скручуючи їх, що утруднює застосування проти них отрутохімікатів.

Поріг шкідливості: 8–10 особин на 1 м^2 у період стеблування; 3–5 особин на 1 м^2 після цвітіння.

Заходи боротьби. Глибока зяблева оранка, рання сівба, знищення бур'янів, розпушування ґрунту в міжряддях у період перетворення гусениць у лялечку.

Бавовникова совка – Chloridea absoleta F. Гусениці пошкоджують листки сої (переважно на верхівці) і насіння, прогризаючи ззовні бобів округлі, неправильної форми отвори. Пошкодження листків і бобів збільшується при запізненні з сівбою сої.

Заходи боротьби. Для знищення яєць совки в період масового відкладання їх метеликами випускають трихограму з розрахунку 100 тис. особин на 1 га.

Паросткова муха – Delia platura Mg. Пошкоджує проростаюче насіння й ростки. Личинки її вгризаються в насіння сої, що проростає, поблизу виходу паростка, або в самий паросток. Це призводить до зрідження сходів. Потім вони пошкоджують сім'ядолі, точку росту й стебло, прогризаючи ходи під шкірочкою стебла, внаслідок чого молоді рослини викривляються, а іноді в'януть. Пошкодження сприяє проникненню та розвитку грибкових захворювань. Сильніше личинки пошкоджують ранні посіви, особливо при глибокому загортанні насіння, або дуже пізні.

Заходи боротьби. Оптимальні строки сівби й рекомендована глибина загортання насіння.

Дротяники – це личинки різних видів жуків-коваликів. В Україні сою пошкоджують: смугастий (Agriotes lineatus L.), посівний (Agriotes sputator L.), широкий (Selatosomus latus F.), степовий (Agriotes gurgistanus Fald.) та ін. Дротяники пошкоджують в основному насіння та підземні органи молодих рослин майже всіх зернобобових культур, завдаючи особливо великої шкоди зернобобовим культурам у вологі холодні весни.

Поріг шкідливості: 4–8 особин на 1 м^2 на початку розвитку рослин.

Заходи боротьби. Глибока зяблева оранка, знищення бур'янів, особливо пирію повзучого, дотримання норм висіву насіння, вапнування ґрунтів.

Для захисту від *шкідників* (плодожерка, п'ядуни, кліщі, довгоносики, трипси, совки, вогнівка, попелиці) застосовують Бі-58 новий, 40% к.е. з нормою 0,5–1,0 л/га; золон 35% к.е. – 2,5–3,0 л/га (табл. 6.11).

Таблиця 6.11 – Препарати для захисту сої від шкідників

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення кг; л/га	Проти яких шкідників	Час обробки, застереження
Бі-58 новий, 48% к.е. (диметоат), ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	Плодожерка, вогнівки, попелиці	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
Золон, 35% к.е. (фозалон), ф. Кемінова, Данія	2,5-3,0	Плодожерка, кліщі, трипси, п'ядуни, совки	Обприскування в період вегетації не більше двох разів

ЗАХИСТ ВІД ХВОРОБ

Сою можуть уражати наступні хвороби: бактеріоз, фузаріоз, антракноз, пероноспороз, аскохітоз, плямистості, біла гниль та ін.

Фузаріоз (Fusarium Link: F. gibbosum App., F. oxysporum Schl.). Проявляється у вигдяді загнивання проростка і сходів. Уражене насіння часто не проростає, воно загниває і за достатньої вологості покривається біло-рожевими ватоподібними подушечками міцелію гриба. Проростки сходів нерівномірно потовщені і деформовані, на сім'ядолях з верхнього і нижнього боку з'являються бурі округлі плями. Уражені рослини гинуть. В умовах холодної весни загибель сходів від фузаріозу може становити 40% і більше. Часто у фазі другого-третього справжнього листка рослини в'януть і випадають.

На дорослих рослинах фузаріоз спричинює пожовтіння, скручування, засихання і опадання листків. Біля кореневої шийки на стеблі видно темно-коричневі смуги і плями, які у вологу погоду покриваються оранжево-рожевим нальотом. Рослина в'яне і гине.

Перед достиганням сої хвороба проявляється у вигляді знебарвлення бобів, зерно формується щупле, зморшкувате, покривається білувато-рожевим нальотом. Інфекція зберігається в насінні, рослинних рештках та ґрунті. Сильніше уражається вологе насіння. За несприятливих умов (стреси, зумовлені низькими температурами, нестачею чи надлишком вологи тощо) на ослаблених рослинах дуже швидко починає розвиватися фузаріоз.

Часто насіння уражується одночасно фузаріозом і бактеріозом. При ранній сівбі насіння в холодний ґрунт ураженість фузаріозом посилюється. Температура для проростання гриба і насіння близька, але потім гриб росте навіть при плюс 5°С у ґрунті, а соя при 8–10°С. Фузаріоз спричинює загибель до 43% і більше сходів.

Заходи боротьби. Знищення післяжнивних решток і глибока зяблева оранка. Чергування сої у сівозміні, сівба тільки здоровим насінням в оптимальні строки в добре підготовлений ґрунт.

Антракноз. Збудник – Colletotrichum dematium Pers. На сім'ядолях уражених сходів спочатку утворюються бурі, трохи запалі виразки. Потім гриб проникає в молоде стебло, спричинюючи ослаблення або загибель рослин. На пошкодженій поверхні з'являються численні чорні пустули. Черешки стебел і бобів перед достиганням вкриваються невеликими чорними масами коричневого міцелію. Насіння в уражених бобах не розвивається, або воно щупле, з низькою схожістю. Інфекція передається з насінням та післяжнивними рештками, що перезимували.

Антракноз поширений в районах достатнього зволоження, тому на зрошуваних землях у степових районах, Лісостепу та в роки з достатнім зволоженням ця хвороба може бути небезпечною.

Заходи боротьби. Дотримуватися правильної сівозміни, не допускати розміщення бобових культур раніше, ніж через 4 роки на одному і тому самому полі, доброякісна підготовка ґрунту, сівба кондиційним насінням, внесення органічних і мінеральних добрив, знищення рослинних решток. З хімічних заходів – протруювання насіння препаратом бенлат, 50% з.п. – 3 кг/т насіння та ін.

Аскохітоз. Збудник Ascochyta sojaecola Abr. Хвороба проявляється на рослинах від з'явлення сходів до достигання насіння. На сім'ядолях з'являються темно-коричневі плями або виразки, на яких є пікніди у вигляді чорних, добре помітних крапок. Характерною ознакою аскохітозу є утворення плямистості на листках і стеблах рослин, внаслідок чого вони відмирають, зменшується надходження поживних речовин і активність фотосинтезу, що різко зменшує врожай. За масового розвитку хвороби ураженість насіння досягає 60% і більше. У такому насінні порушуються фізіолого-біохімічні процеси, повністю втрачається схожість, а при висіві в ґрунт воно стає джерелом дальшого поширення хвороби

на посівах сої. Якщо 10% насіння уражене аскохітозом, то воно зовсім непридатне для сівби.

На листках уражених рослин утворюються плями сірого кольору. У кінці вегетації стебла і боби вкриваються світлими плямами з пікнідами. Боби стають трухлявими, пустими. Урожайність знижується на 25–40% і більше.

Поширенню й посиленню захворювання аскохітозом сприяють підвищена вологість, загущені посіви. Часто уражуються тільки нижні листки, які відмирають під час вегетації. Темнонасінні сорти сої більш сприйнятливі до аскохітозу.

Заходи боротьби. Правильне чергування культур у сівозміні, ранні строки сівби, своєчасне збирання врожаю, глибока зяблева оранка, підбір стійких сортів, сівба неураженим насінням, протруювання фундазолом.

Пероноспороз, або несправжня борошниста роса. Збудник Peronospora manshurica Sydow. Зустрічається у всіх районах вирощування сої, але найбільшої шкоди завдає у зонах достатнього зволоження. Проявляється у двох формах: у вигляді пригнічення рослин (дифузне ураження); у вигляді плямистості листя (місцеве ураження).

В першому випадку уражує всі органи рослини. На сім'ядолях, листках проявляються хлоротичні плями. З нижнього боку листка з'являється сіро-фіолетовий наліт. Уражені рослини відстають у рості, мають пригнічений вигляд, часто гинуть.

Місцева форма ураження спостерігається переважно у фазі цвітіння і формування бобів. На листках з'являються спочатку блідо-зелені, а пізніше бурі плями, які з нижнього боку вкриваються сіро-фіолетовим нальотом. Уражені листки опадають.

На бобах і насінні пероноспороз проявляється у фазі достигання у вигляді кремової плівки, яка вкриває внутрішні стінки стулок бобів і зовнішню оболонку насіння.

Основне джерело інфекції – уражені післяжнивні рештки і насіння. Поширенню хвороби сприяє висока вологість повітря. Знижує врожайність на 30% і більше.

Борошниста роса. Збудник хвороби – гриб Erysiphe communis Grev. f. glycine Jacz. Характеризується появою на верхньому боці листків, на стеблах і бобах білого павутиноподібного або борош-

нисторосяного нальоту. Пізніше наліт набуває брудно-сірого забарвлення внаслідок утворення великої кількості чорних крапок.

Основне джерело інфекції – уражені рослинні рештки. За інтенсивного розвитку хвороби втрати врожаю зерна можуть досягати 10–15% і більше. *Заходи захисту* – глибоке заорювання післязбиральних решток, обприскування насінних ділянок фунгіцидами.

Септоріоз, або іржава плямистість. Збудник хвороби – гриб Septoria glycines Hemmi. Хвороба проявляється на всіх органах рослини. На сім'ядолях формуються наскрізні плями, пізніше сім'ядолі загнивають і опадають. На листках видно червонувато-бурі дрібні плями, пізніше вони стають бурими і майже чорними. На стеблах і бобах – бурувато-сірі плями. У місцях ураження тканина вкривається чорними крапками – пікнідами гриба.

Уражені листки жовтіють і опадають, а боби недорозвинуті. Особливо значні втрати врожаю бувають при інтенсивному ураженні септоріозом за 3–5 тижнів до збирання.

Основне джерело інфекції – уражені рослинні рештки і насіння.

Церкоспороз (Cercospora sojina Hara). Уражаються всі надземні органи. На сім'ядолях з'являються коричневі плями з брудно-сірим нальотом. На листках і молодих бобах утворюються світло-сірі плями з коричневою облямівкою. З нижнього боку листків з'являється темно-сірий наліт. На насінні плями коричневі, опуклі з облямівкою або розпливчасті. У зараженого насіння значно знижується схожість. За сильного розвитку хвороби урожайність може знижуватися в 2–3 рази.

Збудник хвороби зимує в насінні та рослинних рештках.

Заходи захисту – ретельне очищення та протруювання насіння фундазолом (3 кг/т).

Склеротинія, або біла гниль. Збудник – Scierotinia sclerotiorum (Lib.) et Bg. Це дуже небезпечне захворювання, уражує до 25% і більше рослин. З'являється воно звичайно у фазі цвітіння – початку формування бобів. Спричинює всихання всієї рослини або окремих гілок. Біля кореневої шийки й основи гілок утворюється білий наліт у вигляді щільної плівочки або пухнастих скупчень грибниці, яка потім перетворюється в склероції, спочатку рожево-сірі розміром 3–10 мм, потім чорні ззовні, з білою при зламуванні серцевиною. Нерідко з уражених місць виділяються крапельки гнильної

рідини. Грибниця відзначається великою руйнівною силою, вона легко проникає всередину стебел, черешків, листків, у боби й насіння, руйнуючи паренхіму, первинну кору й первинні серцевинні пучки. Чорні склероції можуть розвиватися всередині стебла. Старі здерев'янілі стебла не руйнуються, але всередині й ззовні забарвлюються в яскраво-рожевий колір.

Боби на уражених рослинах не утворюються або стають трухлявими і стулки, відокремлюючись по черевній і спинній сторонах, опадають на землю. На рослині від уражених бобів залишаються тільки по дві жилки, що і є характерною ознакою хвороби. Насіння вкривається грибницею, яка незабаром перетворюється в темні склероції. Останні являють собою невеликі темні грудочки, у вигляді яких і зимує збудник хвороби. Під час сівби склероції потрапляють у ґрунт разом з насінням або ж під час збирання падають на землю з уражених органів і там зимують. В дощове літо хвороба проявляється у вигляді мокрої, а за нестачі опадів – сухої гнилі.

Заходи захисту – ретельне очищення насіння від щуплих зерен та склероціїв. Рештки рослин, уражених склеротинією, знищують.

Бактеріоз насіння і сходів (сім'ядольний бактеріоз). Збудники – Xanthomonas phaseoli Dows. var sojense (Hedges) Starr, and Burkh та Pseudomonas tabaci. На ураженому насінні з'являються бліді чи жовто-бурі, трохи вдавлені плями й виразки, оболонка іноді буває зморщеною з послабленим блиском. При намочуванні через кілька годин насіння вкривається слизом, стає м'яким, виділяє неприємний запах. На сім'ядолях ззовні утворюються світло-жовті, а з внутрішнього боку – буро-коричневі, маслянисті плями, в центрі – сірі або темно-сірі вдавлені, м'які, різної величини й форми. Іноді сім'ядолі перетворюються в клеєподібну масу. На підсім'ядольному коліні також утворюються буро-коричневі плями. Паростки з ураженого насіння потовщуються, в більшості випадків згинаються і не можуть пробитися на поверхню ґрунту. Часто уражене насіння зовсім не проростає. Ця хвороба призводить до великого зрідження посівів і значного недобору врожаю. Сприятлива температура для розвитку бактеріозу – 20–25°С. Бактеріоз сходів передається з насінням і з післязбиральними рештками.

На насінні сої часто бувають коричневі або світло-коричневі плями не від цієї хвороби, а виникають від ударів, намочування у

воді, дії деяких отрутохімікатів та інших причин, що зумовлюють некроз тканин. Ця плямистість не має прямого впливу на врожайність. Однак її іноді сприймають як ознаку ураженості бактеріозом.

Сім'ядольний бактеріоз дифузно з посівного насіння не передається насінню нового врожаю.

Заходи боротьби. Сівба добірним і здоровим насінням, знищення щитника чорновусого – поширювача сім'ядольного бактеріозу, підбір стійкіших сортів. Своєчасне збирання й заорювання післязбиральних решток, чергування сої у сівозміні.

Бура кутаста плямистість, або бактеріальний опік. Збудником хвороби є бактерія Pseudomonas glycineum Coerper. Уражає всі органи молодих і дорослих рослин. На листках видно дрібні кутасті темні плями з жовтою облямівкою; на черешках листків та стеблах утворюються чорні смуги; на бобах – світло-коричневі плями, що розпливаються. На уражених рослинах формується недорозвинене зерно із зморшкуватою оболонкою. Уражене насіння ослизнюється, при проростанні дає проростки з бурими плямами на сім'ядолях, які пізніше гинуть.

Основне джерело інфекції – неперегнилі уражені рештки і насіння, в оболонці якого містяться бактерії.

Зморшкувата мозаїка (Bean mosaic virus)

Жовта мозаїка сої (Bean yellow mosaic virus)

Вірусні захворювання викликають великі порушення обміну речовин, особливо протеїнового комплексу. Симптоми вірусних захворювань дуже різноманітні, але в основному вони зводяться до неправильного росту тканин, що має такі прояви: гофрованість листків; нерівномірне забарвлення листків – мозаїка, що буває присудинною, розсіяною, кільцевою, крапчастою і сітчастою; деформація листків, нерівномірній ріст стебла, недостатнє опушення листків, зміна форми бобів тощо. Знижується врожайність на 40%.

Основними поширювачами вірусу є попелиці.

Заходи боротьби. Збирання насіннєвого матеріалу тільки із здорових рослин. Просторова ізоляція посівів сої від інших бобових культур на відстань не менше 1 км. Своєчасна боротьба з попелицями.

ЗБИРАННЯ

Ознакою повної стиглості є опадання листків, підсихання і побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від їх стулок, зниження вологості до 14–16%.

Основний спосіб збирання – пряме комбайнування на низькому зрізі (4–6 см).

Щоб прискорити достигання пізньостиглих сортів, а в холодні роки – і середньостиглих, застосовують десиканти. Сою обприскують у фазі початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів препаратом *баста* 14% в.р. з нормою 2 л/га чи *реглоном* (2–3 л/га). Десикація дає можливість на 10–12 днів раніше почати збирання зерна.

Сою збирають переобладнаним для низького зрізу комбайном СК-5. Застосування жаток ХС-5-1200 або ХПС-4,2 значно знижує рівень втрат при збиранні внаслідок кращого копіювання ними поверхні ґрунту.

Зазори підбарабання при обмолоті сухої сої на вході становлять 30–38 мм, на виході 18–28 мм. Якщо маса волога, то їх зменшують відповідно до 26–34 мм і 12–20 мм.

Регулювання робочих органів комбайна залежить від вологості насіння (табл.6.12).

Таблиця 6.12 – Регулювання параметрів робочих органів комбайна СК-5 при збиранні сої залежно від вологості насіння

Вологість, %	Частота обертання барабана, об/хв.	Зазори в підбарабанні, мм		Частота обертання ротора вентилятора, об/хв.	Відкриття жалюзі решіт, мм	
		на вході	на виході		верхнього	нижнього
9-12	450-600	34-38	22-26	630	12-14	10-12
13-16	600-700	30-34	18-22	650	13-15	11-13
17-20	700-800	26-30	15-16	660	13-16	13-15
21-24	800-850	24-28	11-12	670	17-19	14-16
25-28	850-900	20-21	10-13	700	17-20	14-17

ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА НАСІННЯ

Післязбиральну обробку насіння проводять на зерноочисних сушильних комплексах КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-40, КЗР-5. Для доведення насіння до посівних кондицій використовують насіннєочисні машини ОС-4,5А і СМ-4, для протруювання – ПС-10.

Машини для *попередньої* очистки регулюють так, щоб виділити легкі і великі домішки. У машині ЗД-10000 встановлюють решета з круглими отворами діаметром 7–10 мм. У машині ОВП-20А верхні решета встановлюють теж на 7–10 мм, а нижні – з продовгуватими отворами шириною 1,7–2,4 мм.

Машини для *первинної* очистки регулюють з метою виділити дрібні, щуплі, биті зерна. Для цього в машинах ОВП-20А, ЗАВ-10.30000, ЗВС-20 встановлюють верхні решета з круглими отворами діаметром 7–10 мм, а нижні – діаметром 5–6 мм (продовгуваті отвори шириною 4,0–4,5 мм). Швидкість повітря в каналах – 11–13 м/с.

Для *вторинної* очистки машину СВУ-5 регулюють так, щоб виділити биті і невиповнені зерна. Відділення неякісного зерна забезпечується на пневмо-сортувальному столі ПСС-2,5. Застосовують також насіннєочисні агрегати "Петкус", СМ-4 та ін.

Під час *сушіння* насіння оболонка зерна сої висихає швидше, ніж сім'ядолі, що часто спричинює розтріскування зерна. Тому сушити сою необхідно з дотриманням певного режиму, знімаючи за один пропуск насіння не більше 4% вологості. Температура теплоносія за вологості насіння в межах 16–19% повинна становити 40°С, а за вологості 25–30% – лише 30°С.

У суху, спекотну погоду досить ефективним є сушіння насіння сої на відкритих майданчиках шаром товщиною 10–15 см. Впродовж дня насіння декілька разів перелопачують.

Очищене і висушене (10–11%) насіння зберігають насипом товщиною не більше як 1 м, або в мішках при висоті штабеля не більше ніж 2,5 м.

■ **Зерно.** Для розкладу антипоживних речовин вже давно використовується теплова обробка зерна. Існує декілька її способів: варіння чи запарювання, прожарювання, екструдування, мікронізація, СВЧ-обробка, волого-теплова обробка.

Насіння сої переважно підсмажують або варять. Смажити необхідно в духовці, не допускаючи підгоряння зерна. Залежно від того, з якою метою сою смажать, її доводять до світлого чи темного кольору.

Варити ціле зерно сої набагато складніше, ніж зерно гороху чи квасолі. Перед варінням насіння миють, заливають холодною водою, додають трошки соди і замочують впродовж 10–12 год. Після цього воду зливають і варять у свіжій воді 1,5–2 год. Каструлю щільно прикривають накривкою.

■ **Крупа.** Соєву крупу одержують із підсушеного зерна на звичайних крупорушках. Розварюється соєва крупа значно швидше, ніж ціле зерно. Проте перед варінням її теж рекомендується вимочувати 10–12 год. Зберігають крупу в сухому, прохолодному місці, оскільки вона швидко псується, що пояснюється великим вмістом жиру, який на повітрі гіркне.

■ **Борошно.** Сире зерно сої при розмелюванні може забивати сита, жорна, вальці. Щоб цього уникнути, зерно підсушують 3–4 год. за температури 50°С. Спочатку його грубо подрібнюють, видаляючи при цьому оболонки зерна і зародки, які в розмеленому вигляді спричинили б швидке гіркнення борошна. Після цієї підготовчої операції здійснюють тонкий розмол на жорнових чи вальцевих млинах.

Соєве борошно можна одержувати не тільки із зерен, але й з соєвої макухи чи шроту. Борошно із макухи і шроту містить мало жиру, тому може зберігатися досить довго.

Соєве борошно містить багато білка (40–52%) і зольних елементів (5–6%) та відносно мало вуглеводів (27–34%). У борошні із цілих соєвих зерен високий вміст жиру – 19–20%, але немає

клейковини. Тому борошно з сої додають у різних пропорціях до пшеничного чи житнього.

■ **Соєве молоко.** У Східній Азії соєве молоко було відоме і широко використовувалось для харчування ще декілька століть тому. Напевно сприяв цьому буддизм, де релігійними правилами заборонено пити коров'яче молоко.

Соєве молоко – солодкуватий, смачний напій біло-кремового кольору з легким приємним запахом. Одержують його з замоченої у воді, подрібненої і провареної на парі сої. Це дієтичний продукт, що не містить лактози, за харчовою цінністю відповідає коров'ячому молоку 1,5–2%-ної жирності. Соєве молоко краще перетравлюється у шлунку, рекомендується при виразковій хворобі шлунку, холециститі, цукровому діабеті, харчовій алергії на молочні продукти тваринного походження.

Молоко із сої при відстоюванні утворює вершки. Під час кип'ятіння сильно піниться, "збігає" з каструлі, як і коров'яче. Під час кип'ятіння на поверхні утворюється жирна плівка, яку китайці вважають ласощами. Соєве молоко також скисає, з нього можна виготовити сир.

Найпростіший спосіб приготування соєвого молока такий: зерно сої замочують декілька годин, розтирають разом з водою між невеликими жорнами. Біла рідина (це і є соєве молоко) витікає борозенкою на нижньому жорні. Молоко проціджують, додають сіль, цукор.

2-й спосіб. Насіння замочують на 24 години (влітку на 12 год.), два рази змінюють воду на чисту. Вимочене зерно кладуть у каструлю, заливають чистою водою, доводять до кипіння (але не кип'ятити!), зливають воду: повторюють доведення до кипіння із свіжою водою ще 2 рази. Це дозволить позбутися бобового присмаку. Після цього сою подрібнюють за допомогою м'ясорубки (прокрутити масу не менше трьох разів) або кухонного комбайна. У подрібнену сою додають воду, одночасно помішуючи. На 1 кг сої потрібно 8–9 літрів теплої кип'яченої води. Залишають на 3 години, періодично помішуючи. Процідити, поставити на вогонь, додати сіль, цукор, ванілін за смаком, кип'ятити 10–15 хвилин і соєве молоко готове до вживання.

3-й спосіб. Соєве борошно замочують у воді на 8–10 годин, розтирають дерев'яною ложкою, залишають на 2–3 год, після чого додають воду у співвідношенні 1 до 6–8, розмішують, нагрівають до 70–80^{0}С, проціджують, кип'ятять 10–15 хв., постійно помішуючи, додають сіль, цукор.

Соєве молоко на корм худобі готують так: Беруть сухе насіння і заливають його водою з розрахунку 3 л на 1 кг зерна. Як тільки соя набухає, воду зливають, а зерно розмелюють. Для розмелювання можна використати електром'ясорубку, кормоподрібнювач ДКУ-М. Сметаноподібну масу при постійному помішуванні заливають гарячою водою у співвідношенні 1 : 6 (на кожний кілограм замоченого зерна 6 л води), доводять до кипіння і кип'ятять впродовж 8–10 хв. Прокип'ячену суміш фільтрують через сито. Одержаний фільтрат і називається соєвим молоком.

■ **Окара.** Однорідна волога маса без запаху, світло-жовта, з високим вмістом протеїну. Її одержують шляхом відтискання соєвого молока на фільтр-пресі. Окара – цінне джерело білка, клітковини, містить двовалентне залізо і легко засвоюється організмом. Окару використовують для виготовлення хлібобулочних виробів, печива, соусів і т.д, додаючи до борошна. При випіканні кондитерських виробів нею можна замінити яйця (1 столова ложка окари + 2 столові ложки води заміняє 1 яйце).

■ **Соєвий сир.** Соєве молоко у теплому місці за декілька годин скисає і дуже нагадує кисле коров'яче молоко. Із соєвого кисляку виділяється сир, який складається із білкових речовин. На вигляд він подібний до коров'ячого. Якщо молоко не має "бобового" присмаку, то і сир виходить задовільним, особливо якщо його трошки посолити.

Соєвий сир з легким запахом бобів, що приготовлений вдома, варять або підсмажують, після чого неприємний запах повністю зникає.

■ **Тофу.** Соєвий сир, по-китайськи "то-фу", поширений у всіх країнах Сходу. Має консистенцію м'якого сиру, майже без запаху, ніжний за смаком, кремового кольору. Готується тофу із соєвого мо-

лока після його скисання. Із кислого соєвого молока (як із коров'ячого) одержують соєвий сир. Після того, як його добре відтиснути, тофу готовий до вживання. *Відмінність його від соєвого сиру полягає в тому, що тофу є пресованим продуктом.* Цінність тофу полягає в тому, що білок сої, який важко перетравлюється, перетворюється в сирі у продукт, що добре засвоюється організмом. Перетравність тофу – 95%. Має високий вміст повноцінного рослинного білка, що за своїм амінокислотним складом і біологічною цінністю прирівнюється до білка м'яса. На Сході тофу ще називають "м'ясом без костей". У ньому низький вміст жиру і вуглеводів.

Тофу використовують в їжу у свіжому, смаженому, сушеному, маринованому, копченому вигляді. Додають у різні страви у співвідношенні від 40 до 80% до інших продуктів.

■ **Соєве м'ясо.** Соєве м'ясо виготовляють зі знежиреного соєвого борошна, яке пресується до тих пір, поки не набуде форми волокна. Це новий, унікальний за харчовою цінністю продукт харчування, що має м'ясоподібну структуру і однаковий з м'ясом вміст білка. Текстурований соєвий білок має форму і текстуру фарша, гуляша, відбивних.

На відміну від м'яса тваринного походження, соєве м'ясо не містить холестерину, в ньому є життєво необхідні мінеральні речовини: кальцій, фосфор, магній, залізо, а також вітаміни групи В і вітамін Е. Соєве м'ясо продається у сухому вигляді, перед вживанням його потрібно розмочити чи відварити. При цьому соєве м'ясо збільшується в масі за рахунок поглинання води в 2,5–4 рази. Соєве м'ясо можна готувати різними способами: варити, тушкувати, запікати, смажити. Варити потрібно впродовж 10–30 хв.

■ **Соєва олія.** Олія і жир – найбільш концентровані джерела енергії. 1 г жиру містить майже 9 ккал, тоді як 1 г білку – 5,6 ккал, а 1 г вуглеводів – лише 4 ккал. Людині за добу потрібно споживати 2300 ккал. З погляду дієтологів, доцільно 20–30% загальної енергії поповнювати за рахунок жиру.

Соєву олію одержують шляхом пресування насіння сої. Свіжа соєва олія не має смаку і запаху, швидко гіркне. Тому в домашніх

умовах соєву олію виготовити досить проблемно. Після рафінування вона набуває янтарного кольору, довго зберігається, використовується для заправки салатів із свіжих овочів, є відмінним дієтичним, високозасвоюваним продуктом. Олія містить життєво необхідні ненасичені жирні кислоти, в т.ч. лінолеву, вітаміни Е і С, солі кальцію, натрію, магнію, калію, фосфору та ін. Соєва олія корисна при захворюванні нирок, нервової системи, підвищує імунітет, покращує обмін речовин, запобігає атеросклерозу.

На соєвій олії можна смажити їжу, додавати в тісто, готувати м'ясні і рибні страви. На заводах з нього виготовляють маргарин, який не поступається тваринному маслу.

■ **Соєвий шрот.** Шрот – це побічна продукція після екстракції олії із зерна сої. При переробці 1 т насіння сої одержують 7,5–8,0 ц шроту. Він містить менше клітковини і краще засвоюється порівняно з соняшниковим.

В 1кг соєвого шроту міститься 1,21 кормова одиниця, 361 г перетравного протеїну, 26,2 г жиру, 80 г клітковини, 36,4 г лізину, 8,5 г метіоніну, 5,2 г триптофану. Його добре поїдають всі види тварин. Теплова обробка надає соєвому шроту приємного запаху.

При виготовленні комбікормів додають 10% соєвого шроту, що дозволяє повністю їх збалансувати за вмістом білка та амінокислот.

■ **Соєва макуха.** Соєву макуху одержують при механічному добуванні олії. Як і соєвий шрот, соєва макуха є цінним кормом для тварин. В 1 кг макухи міститься 1,19 кормова одиниця, 346 г перетравного протеїну, 43 г жиру, 72 г клітковини.

Таблиця 6.13 – Технологічна схема вирощування сої
Урожайність – 20 ц/га зерна. Площа 1 га. Попередник – озима пшениця

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн. / га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін., грн.	Амортизація та непередбачені витрати	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Внесення азотних добрив: аміачна селітра N_{10} на 1 т соломи	га	1	25	2	МТЗ-80 + МВД-900	Аміачна селітра 1ц = 100 грн. Пальне 4л х 3 грн. = 12 грн.	10	124
2.	Дискування стерні з одночасною заробкою соломи і селітри	га	1	20	2	Т-150-К + БДТ-7	15 л х 3 грн =45 грн.	20	67
3.	Сівба сидератів: гірчиця біла, початок серпня	га	1	15	2	МТЗ-80 + СЗ-3,6	5 л х 3 грн. = 15 грн. Гірчиця: 20 кг х2 грн. = 40 грн.	20	77
4.	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив А.Суперфосфат (P_{60}) Б. Калімагнезія (K_{80})	 ц ц ц	 6 3 3	 25 25	 2 2 2	 Транспортний засіб Навантажувач ПЭ-0,8 МТЗ-80 + МВД-900 МТЗ-80 + МВД-900	Перевезення – 40 грн. Пальне 8 л х 3 грн. = 24 грн. суперфосфат – 3 ц х 70 грн. = 210 грн. калімагнезія – 3 ц х 70 грн.=210 грн.	 10 10 10	520
5.	Оранка на h=28 см, середина жовтня	га	1	5	5	К-701 + ПЛН-8-40	22 л х 3 грн. = 66 грн.	30	101
Разом по осінньому циклу робіт					**17**		**762**	**110**	**889**
6.	Весняна культивація з боронуванням	га	1	29	2	Т-150К + 2КПС-4 + 8БЗТС-1,0	10 л х 3 грн. = 30 грн.	10	42
7.	Друга культивація через 14 днів після першої	га	1	29	2	Т-150К + 2КПС-4 + 8БЗТС-1,0	10 л х 3 грн. = 30 грн.	10	42
8.	Передпосівний обробіток ґрунту	га	1	25	3	Т-150 + ЛК-4	18 л х 3 грн. = 54 грн.	10	67

Закінчення табл. 6.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	Сівба	га	1	15	4	МТЗ-80 + СЗ-3,6 + борони посівні	8 л х 3 грн. = 24 грн. фундазол = 50 грн. насіння 1 ц= 300 грн. бактеріальне добриво = 20 грн. мікроелементи = 40 грн.	20	458
10.	Коткування	га	1	50	1	МТЗ-80 + 3ККШ-6	2 л х 3 грн. = 6 грн.	10	17
11.	Внесення гербіцидів	га	1	25	5	МТЗ-80 + ОП-2000 ГАЗ-53 +3м^3 води	3 л х 3 грн. = 9 грн. 3 л х 3 грн. = 9 грн. Гербіцид *півот* = 200 грн.	10	233
Разом по весняно-літньому циклу робіт					**17**		**772**	**70**	**859**
12.	Пряме комбайнування	га	1	5	20	Комбайн з подрібнювачем соломи	30 л х 3 грн. = 90 грн.	20	130
13.	Транспортування зерна	т	2	30	5	ГАЗ-53	8 л х 3 грн. = 24 грн.	10	39
14.	Очистка зерна	т	2	–	2	ОВП-20	Електроенергія – 40 грн.	10	52
Разом по збиранню					**27**	-	**154**	**40**	**221**
Разом по технології					**61**	-	**1688**	**220**	**1969**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Значення сої як найпоширенішої зернобобової культури у світі.
2. Хімічний склад зерна сої.
3. Вимоги сої до температури, вологи, світла, ґрунту.
4. Назвати попередники сої.
5. Основний і передпосівний обробіток ґрунту.
6. Особливості удобрення сої.
7. Найважливіші мікроелементи для сої.
8. Що таке кристалони, Тенсо-коктейль?
9. Підготовка насіння сої до сівби.
10. Найпоширеніші сорти сої.
11. Способи сівби.
12. Глибина загортання насіння.
13. Норма висіву.
14. Строки сівби.
15. Боротьба з бур'янами на посівах сої.
16. Дати характеристику основних гербіцидів, що застосовуються на сої.
17. Які шкідники є на сої?
18. Захист сої від шкідників агротехнічним і хімічним методами.
19. Захист сої від хвороб.
20. Післязбиральна обробка насіння.
21. Збирання зерна сої.
22. Використання зерна сої.
23. Скласти технологічну схему вирощування сої.

ЗАДАЧІ

6.1. Сою посіяно з міжряддями 45 см. На 1 м довжини рядка висіяно 20 насінин. Визначити норму висіву, якщо чистота насіння становить 99%, а маса 1000 насінин – 160 г.

6.2. Встановити норму висіву сої, якщо на 1 $м^2$ висіяно 45 схожих насінин, маса 1000 насінин 165 г, посівна придатність – 97%.

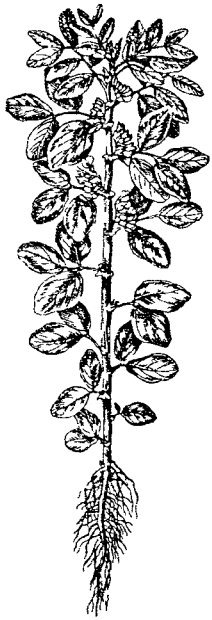
6.3. На 1 м довжини рядка перед збиранням було 20 насінин. Ширина міжрядь 45 см. Кожна рослина сформувала по 5 г насіння. Визначити біологічну врожайність зерна.

6.4. Біологічна врожайність сої – 280 г/ $м^2$. Вологість зерна під час збирання 22%, базисна 12%. Втрати при збиранні – 2 ц/га. Встановити врожайність за базисної вологості зерна.

6.5. Зерно сої містить 40% білка і 22% жиру. Який вміст білка буде в шроті за 100% екстракції олії?

6.6. Яку кількість добрив у фізичній вазі необхідно внести для забезпечення норми фосфору і калію на рівні $P_{60}K_{80}$? Використовується суперфосфат і калійна сіль.

6.7. Розрахувати норму внесення мінеральних добрив для одержання 20 ц/га зерна сої.





7. КОРМОВІ БОБИ

Vicia faba L.
Faba vulgaris Moench

ЗНАЧЕННЯ

Кормові боби – цінна кормова і продовольча культура. Зерно містить 25–35% білка, 50–55% крохмалю, 3–6% клітковини, 0,8–1,5% жиру, 2,6–4,1% золи. Це високопоживний концентрований корм. У 1 кг зерна міститься 1,29 кормових одиниць і 280 г перетравного протеїну. Зерно використовується при виготовленні комбікормів. У зерні бобів міститься велика кількість незамінних амінокислот: триптофану – 1,6%, лізину – 13,9%, аргініну – 17,2%, гістидину – 7,2%, цистину – 4,8%, метіоніну – 3,1%. Характеризуються високим вмістом таких вітамінів, як каротин (провітамін А), вітамін В, аскорбінова кислота, тіамін та інших, які необхідні для нормального розвитку молодняка сільськогосподарських тварин.

Кормові боби належать до біологічно цінних білкових кормів. Перетравність їхнього зерна становить 98%, а зеленої маси – 72%.

Зелена маса бобів в 100 кг містить 16 к.о. Урожайність зеленої маси може досягати 500–600 ц/га. Її використовують для силосування з кукурудзою, на зелений корм. Маючи високу стійкість до вилягання, кормові боби є цінним компонентом однорічних трав. На важких ґрунтах зелену масу заорюють на добриво.

Можлива сівба кормових бобів як післяукісних і післяжнивних культур. Кормові боби добре ростуть, майже не пошкоджуються хворобами і шкідниками, витримують знижені температури вересня-жовтня. Врожаї післяжнивних і післяукісних культур становлять 150-180 ц/га. Післяукісні та післяжнивні посіви дуже цінні для використання на зелене добриво.

Боби вирощують як продовольчу культуру. Зерно вживають в їжу у вареному вигляді. Боби мають агротехнічне значення. При врожаї 30 ц/га зерна вони фіксують більше 100 кг/га азоту, з якого майже половина залишається в ґрунті. Вони є добрим попередником для багатьох польових культур.

Крупнонасінні боби як городню харчову культуру вирощують на присадибних ділянках і дачах. Городній біб досить поширений на важких глинистих ґрунтах Передкарпаття та гірських районах Карпат. Тут він має велике продовольче значення. Крупнонасінні городні боби вживаються для харчування у вареному вигляді. Особливо цінні, смачні і поживні недостиглі зелені зерна бобів. Проте сирі чи недостатньо зварені боби можуть бути причиною отруєння людини. Насіння містить токсичні речовини (інгібітори трипсину), які руйнуються при термічній обробці.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Кормові боби – дуже давня культура. Їх вирощували в Єгипті, Греції, Римі понад 2 тис. років до н.е. В нашій країні вони відомі з IV–V століття. До появи картоплі боби були важливим продуктом харчування, поряд з хлібом, капустою, ріпою. Основні посівні площі зосереджені в країнах Середземномор'я: Італії, Іспанії, Франції, Єгипті, Марокко. Сіють в Китаї, Америці, Польщі, Англії. Світова площа бобів становить близько 2,4 млн. га, валовий збір 3,5 млн.т при врожайності 15,0 ц/га (дані за 1998 рік, табл. 6.4).

В Україні боби займають близько 10 тис. га. Проте в умовах достатнього зволоження ця невилягаюча зернобобова культура може переважати за продуктивністю горох. Середня врожайність зерна становить 20 ц/га. При інтенсивній технології вирощування збирають по 40–50 ц/га. Особливо перспективні кормові боби на важких глинистих ґрунтах західних областей України.

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Боби (Vicia faba) – однорічна рослина з родини бобових (Fabaceae). У сільськогосподарському виробництві поширені переважно дві різновидності.

Боби звичайні (городні, овочеві)

Використовуються в основному для харчових цілей як овочева культура. Стебло товсте, прямостояче, порівняно низьке, заввишки 50–80 см. Боби крупні, завдовжки 8–12 см, широкі. Насіння крупне, плоске, видовжене. Маса 1000 насінин – 1500–3000 г. Квітки білі з чорною плямою на крилах. Овочеві боби зацвітають раніше бобів інших груп і достигають через 95–105 днів після сходів. Вміст білка в насінні – до 35%. Насіння добре розварюється.



Фото 7.1. Стебло і квітки бобів

Боби кормові або кінські

Стебло пряме, високе – від 80 до 170 см, чотиригранне, слабо галузиться біля основи. *Листки* парноперисті, гострі, еліптичні. *Квітки* білі з чорною плямою на крилах, зібрані в китиці у пазухах листків.

Кормові боби мають сильно розвинуту *кореневу систему*, яка складається з головного стрижневого кореня і багатьох бічних корінців. За сприятливих умов кормові боби можуть фіксувати до 100–120 кг/га азоту з повітря, забезпечуючи себе повністю азотними добривами.

Плід – біб багатонасінний, має переважно 3–5 насінин, але бувають сорти, в яких є 3–8 насінин. Біб має циліндричну форму, оксамитноопушений, завдовжки від 4 до 15 см і завтовшки 1,5–2 см. Після достигання набуває чорного кольору і твердне.

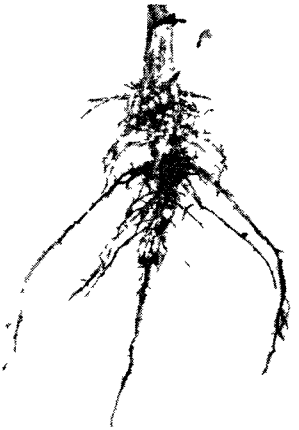


Фото 7.2. Коренева система кормових бобів

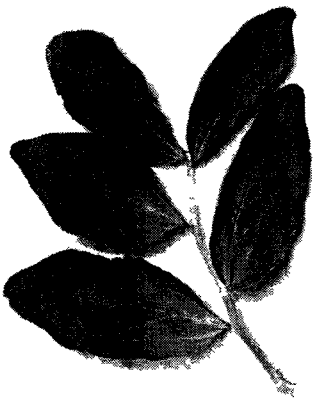


Фото 7.3. Листок кормових бобів

Залежно від крупності насіння всі сорти кормових бобів поділяються на три групи: дрібнонасінні (маса 1000 насінин – 300–400 г); середньонасінні (маса 1000 насінин – 400–600 г); і крупнонасінні (маса 1000 насінин – 600–1200 г).

Вегетаційний період кормових бобів залежно від сорту становить 90–130 днів, у холодні роки цей період трохи продовжується.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Кормові боби належать до *холодостійких* культур. Насіння проростає за температури 3–4°С. Сходи витримують приморозки до мінус 3–5°С і гинуть при температурі мінус 6–7°С. Від осінніх приморозків – 3–4°С припиняють вегетацію. Під час вегетації боби нормально розвиваються за 15–18°С, оптимальна температура для росту і розвитку – 20°С. У період цвітіння і зав'язування плодів кормові боби найкраще розвиваються при 15–20°С. За температури вище 30°С рослини пригнічуються.

■ **Вимоги до вологи.** Кормові боби – *дуже вологолюбна* культура, особливо в період появи сходів – цвітіння. Для проростання насіння потребує 110–120% води від своєї маси. Транспіраційний коефіцієнт – 800. Коли в ґрунті мало води, боби погано ростуть, скидають листя, урожайність різко знижується. Разом з тим, рослини майже не витримують перезволоження, застою води, тому ділянки з близьким заляганням ґрунтових вод непридатні для їх вирощування. Кормові боби вимагають більше вологи, ніж горох, особливо добре ростуть, коли в травні і червні часто випадають дощі.

Найбільші врожаї зерна і зеленої маси дають у вологому, досить теплому кліматі, з достатньою кількістю атмосферних опадів під час вегетації.

Кормові боби – рослина досить чутлива на довготривалу посуху. Незважаючи на те, що вони мають добре розвинуту кореневу систему, погано переносять суху і жарку погоду, рослини швидко в'януть, менше утворюють бобів з малою кількістю зерен.

■ **Вимоги до світла.** Кормові боби належать до рослин довгого світлового дня. На півночі вони визрівають швидше, ніж на півдні. Вегетаційний період від 95 до 130 днів. Світлолюбна культура.

■ **Вимоги до ґрунту.** Найкращі врожаї зерна і зеленої маси вони дають на родючих ґрунтах, глибоких чорноземах, темно-сірих суглинках, осушених заплавних ґрунтах і на зв'язаних глинистих ґрунтах. На дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття вони також добре плодоносять, бо там випадає досить опадів.

Кормові боби вимагають достатньої кількості вапна в ґрунті, тому на карбонатних ґрунтах з глибоким ґрунтовим шаром дають високі врожаї зерна. Але слід звернути увагу на те, що на карбонатних ґрунтах з мілким орним шаром, які влітку швидко пересихають, кормові боби дають низькі врожаї зерна. На таких ґрунтах краще сіяти еспарцет та буркун білий.

Завдяки добре розвинутій кореневій системі (довжина коренів 80–120 см) боби здатні засвоювати важкорозчинні фосфорні і кальцієві сполуки з нижніх горизонтів ґрунту і виносити їх у верхні горизонти, де вони стають доступними для інших рослин. Вони засвоюють з ґрунту азоту більше в два рази, фосфору в 1,5 рази в порівнянні з ячменем і озимою пшеницею, а калію – в 2,5 рази більше, ніж горох і зернові культури.

Непридатні для бобів ґрунти кислі, перезволожені і з близьким стоянням ґрунтових вод на глибині 50–60 см. На таких ґрунтах пригнічується діяльність бульбочкових бактерій, коренева система відмирає, припиняється ріст рослин, що призводить до зниження врожаю. Мало придатні для культури кормових бобів і легкі піщані ґрунти, тут кращі результати дає жовтий люпин.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Кращими попередниками для кормових бобів є ***просапні культури*** – *картопля, цукровий буряк, кукурудза.* Після них поле залишається чистим від бур'янів. Під просапні культури до того ж вносять органічні і мінеральні добрива, післядію яких кормові боби використовують ефективно.

При внесенні мінеральних добрив вони, як і інші зернобобові культури, ставлять відносно невисокі вимоги до вибору попередника. *Тому часто їх розміщують після озимих зернових.*

Проте доцільнішим поєднанням культур у сівозміні є розміщення озимих після кормових бобів. Боби є добрим попередником для всіх зернових та інших культур, оскільки мають глибокопроникаючу, потужну кореневу систему. Відмерлі рештки коріння утворюють у грунті порожнини, які надають йому пухкості і сприяють доступові повітря. Завдяки цьому підгрунтя стає більш доступним для коріння зернових та інших культур, що висіваються після бобів. Маючи добре розвинену кореневу систему, зокрема стрижневий головний корінь, рослина засвоює з нижніх шарів вапно, фосфор і калій і цим сприяє підвищенню врожайності наступних культур сівозміни.

Грубі стебла малопридатні для згодовування худобі. Їх краще подрібнити при збиранні зерна і приорати разом з кореневою системою та стернею для поповнення органічних речовин у ґрунті. У західних областях України кормові боби є одним з найкращих попередників під озиму пшеницю.

Не слід вирощувати кормові боби після бобових і злакових трав, зернобобових культур. Повторно сіяти їх на тому ж полі можна не раніше, як через 4–5 років, інакше вони пошкоджуються кореневими гнилями та іншими хворобами і шкідниками.

Розміщувати кормові боби в сівозміні необхідно так, щоб просторова ізоляція від посівів багаторічних трав була не менше 500 м. Це дозволяє зменшити пошкодження сходів спільними шкідниками.

Кормові боби є також цінним сидеральним добривом. *Одержані дослідні дані, що приорювання зеленої маси під озиму пшеницю забезпечує вищий урожай зерна, ніж при розміщенні її після чорного угноєного пару.*

■ **Обробіток ґрунту.** Обробіток ґрунту під боби залежить від попередника. Після просапних культур проводять зяблеву оранку. Необхідно враховувати, що боби дуже добре реагують на глибоку зяблеву оранку – 25–27 см. У випадку розміщення кормових бобів після зернових, до оранки поле один-два рази лущать з допомогою дискових чи один раз лемішним лущильником. Оранку необхідно провести через 15–20 днів після лущення. При ранній зяблевій оранці восени можуть з'явитися сходи бур'янів. Їх знищують за допомогою боронування важкими боронами БЗТС-1,0 або культиватором КПС-4.

Рано навесні, при першій можливості виходу в поле, зяб боронують важкими боронами. Якщо планується поле засіяти якнайшвидше, боронування не проводять, а зразу ж приступають до підготовки ґрунту до сівби. Глибина передпосівної культивації – 10–12 см. На важких ґрунтах проводять дві культивації: першу на глибину 6–8 см, другу під кутом до першої на глибину 10–12 см.

В умовах повного "достигання" ґрунту можна використати для підготовки ґрунту комбіновані агрегати (ЛК-4), за умови, що стрільчасті лапи розпушуватимуть ґрунт на глибину 10–12 см.

Для максимального збереження вологи в ґрунті розрив між передпосівним обробітком ґрунту і сівбою не повинен перевищувати 0,5–1 год. Тому допускається передпосівну культивацію і сівбу проводити під невеликим кутом в одному напрямку, не очікуючи завершення культивації всього поля.

■ **Система удобрення.** Кормові боби характеризуються значним використанням поживних речовин з грунту, а тому добре розвиваються на родючих грунтах з реакцією, близькою до нейтральної. Для формування 1 ц зерна і відповідної кількості соломи вони використовують 6–7 кг азоту, 1,5–2,1 кг фосфору, 2,5–2,8 кг калію, 2,2–2,8 кг кальцію. Найбільша кількість поживних речовин поступає в рослину у фазах інтенсивного росту стебла – утворення бобів. Вони добре реагують на органічні та мінеральні добрива не тільки на бідних, але і на багатих грунтах.

На наш погляд, не зовсім раціональними є поради щодо внесення органічних добрив і мінерального азоту безпосередньо під кормові боби. Краще ці види добрив внести під попередник і використати їх післядію. Зусилля ж при вирощуванні бобів доцільніше направити

на створення таких умов, які забезпечуватимуть найвищу продуктивність симбіотичної азотфіксації. Це стосується і до розміщення кормових бобів після зернових і, тим більше, до розміщення після просапних культур. Актуальність такого підходу підтверджується від'ємними показниками економічної ефективності особливо при цінах, що склалися після 90-х років. Необхідно враховувати також екологічні проблеми.

Норму мінеральних добрив встановлюють залежно від родючості ґрунту, величини запланованого врожаю тощо. Вона коливається в межах $P_{40-90}K_{40-90}$. Всю норму добрив необхідно внести під зяблеву оранку. Весняне внесення під культивацію зменшує ефективність фосфорних і калійних добрив.

Кормові боби добре реагують на вапнування кислих ґрунтів (pH 5,5–6,0). Для цього вносять 3–5 т/га вапнякових матеріалів. Краще ростуть на ґрунтах з нейтральною реакцією (pH 6–7).

Обробіток насіння бактеріальним добривом теж слід розглядати як один із елементів системи удобрення бобів. Мікродобрива – бор, марганець, мідь, кобальт, молібден, магній – сприяють збільшенню врожаю і поліпшують якість насіння. Молібден особливо ефективний на кислих ґрунтах. Кормові боби дуже добре реагують на внесення міді.

■ **Підготовка насіння. Сорти.** Більшість сортів кормових бобів характеризується високорослістю і мають відносно дрібне насіння – маса 1000 зерен – 250–650 г. На 2003 рік до "Реєстру сортів України" занесено 9 сортів (табл. 7.1).

Для сівби використовують крупне, вирівняне насіння з високою схожістю. У день сівби насіння обробляють бактеріальним добривом у затемнених приміщеннях, щоб на нього не попадали прямі сонячні промені, які згубно діють на бактерії. Протруєння поєднують з обробітком мікродобривами.

На жаль в Україні для протруєння насіння кормових бобів офіційно не зареєстровано жодного препарату. Є дані про використання для передпосівної обробки фундазолу, 50% з.п. (3 кг/т).

Результати багаторічних досліджень кафедри рослинництва і луківництва Львівського державного аграрного університету (Онищук Д.М.) переконливо довели ефективність застосування ризоторфіну для збільшення врожайності і якості зерна. Приріст урожайності зерна у

Таблиця 7.1 – Сорти кормових бобів

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
Білун	2000	ЛП	скс	корм
Візир	2005	Л	сс	корм
КІУ 82	1987	ЛП	сс	корм
Оріон	1999	ЛП	сс	корм
Пікуловицькі 1	1962	П	сс	корм
Прикарпатський 4	1986	ЛП	сс	корм
Уладівські фіолетові	1962	ЛП	сс	корм
Хоростівські	1962	Л	сс	корм
Чабанські	1985	ЛП	сс	корм
Янтарні	1985	Л	сс	корм

вологі роки при загальній урожайності 29,3 ц/га складав 4,3 ц/га або 12,8%, а у посушливі роки при загальній урожайності 26,0 ц/га – відповідно 2,7 ц/га або 9,4%.

Насіння кормових бобів на контрольному варіанті нагромаджувало 29,7% сирого протеїну, а при обробці ризоторфіном цей показник виріс до 31,1%, що на 1,4% більше. Застосування цього бактеріального добрива забезпечило збір з кожного гектара по 9–10 ц/га сирого протеїну. Під впливом ризоторфіну в зерні кормових бобів збільшувався вміст найбільш дефіцитних незамінних амінокислот – лізину, метіоніну, треоніну.

Для молібденізації використовують молібденовокислий амоній – 50 г на 1 ц насіння. Бор вносять у вигляді борної кислоти по 25–30 г препарату на 1 ц насіння.

СІВБА

■ **Способи сівби.** Сіють боби широкорядним способом (45 см), а на чистих від бур'янів ґрунтах при застосуванні гербіцидів краще сіяти *звичайним рядковим способом.* Для сівби використовують сівалку УПС-12, овочеві та зернові сівалки. Зазор між висівною котушкою і нижнім клапаном у сівалці СЗ-3,6 має бути 0,8 мм. При рядковому способі сівби кормових бобів можна залишати технологічні колії, як при інтенсивній технології вирощування зернових культур.

■ **Глибина сівби.** Насіння бобів при проростанні не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, тому *для підвищення врожайності їх необхідно* ***сіяти глибоко***. Оптимальна середня глибина становить 7–8 см. На важких ґрунтах зменшують до 4–5 см, а на легких збільшують до 10 см. Якщо верхній шар ґрунту сухий, глибину загортання збільшують на 1–2 см.

Щоб забезпечити більше заглиблення сошників, збільшують тиск пружин на штангах. Швидкість руху агрегатів не повинна перевищувати 5–6 км/год.

■ **Норма висіву.** У Лісостепу України при широкорядному способі сівби оптимальною нормою висіву для бобів є 350–400 тис./га, на Поліссі – 450–500 тис. схожих насінин на 1 га.

При звичайному рядковому способі сівби норма висіву збільшується на 25–30% і становить 600–700 тис./га.

Вагова норма висіву залежить від крупності насіння, способу сівби і коливається від 100 до 250 кг/га.

■ **Строк сівби.** Кормові боби маловимогливі до тепла, але потребують для проростання насіння великої кількості води. Тому сіяти боби треба якомога раніше, як тільки є можливість підготувати ґрунт. Так, за даними Передкарпатської сільськогосподарської дослідної станції, при сівбі кормових бобів одночасно з ранніми зерновими культурами врожай становив 28,7 ц/га, через 5 днів від початку сівби зернових – 25,2, через 10 днів 19,8, через 20 – 14,3 ц/га. Ранні посіви мають більшу листкову площу, менше пошкоджуються шкідниками та хворобами, швидше достигають і завжди забезпечують вищі врожаї. Насіння з ранніх посівів має більше протеїну, жиру і менше клітковини.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

У суху погоду після сівби поле ***коткують*** для підвищення польової схожості. До появи сходів, на 5–6 день після сівби, посіви ***боронують*** для знищення кірки і бур'янів у фазі білої ниточки. ***Друге боронування*** проводять у фазі 3–5 листків (висота рослин 5–6 см). У холодну погоду сходи можуть з'явитися лише через 16–20 днів, тому можна провести два-три досходових боронувань.

На широкорядних посівах крім цього ***2–3 рази розпушують*** ґрунт у міжряддях на глибину 4–6 см. Під час останнього розпушування рядки ***підгортають***. Обробіток міжрядь необхідно припинити до настання фази бутонізації.

На забур'янених полях, або при низькій ефективності агротехнічних заходів для знищення бур'янів використовують ***гербіциди*** – *гезагард* (прометрин) 50% з.п. 3,0–4,0 кг/га проти однорічних дводольних та злакових бур'янів, обприскуючи ґрунт до сходів рослин кормових бобів.

Кормові боби мають підвищену чутливість до гербіцидів. Листки бобів мають слабкий восковий наліт, добре змочуються розчинами, і тому значна кількість препарату проникає в рослину, пригнічуючи її розвиток. Напевно з цієї причини відсутні гербіциди для післясходового внесення.

■ **Боротьба з шкідниками.** Посіви кормових бобів пошкоджують бульбочкові довгоносики, бобова і горохова попелиця, зерноїд (брухус) та ін.

Бульбочкові довгоносики. В Україні зустрічається близько 20 видів довгоносиків, проте найбільшої шкоди бобам завдають смугастий та щетинистий. Жуки цих шкідників пошкоджують сходи бобів, особливо в теплі і сухі роки, коли рослини розвиваються повільно, а довгоносики активно харчуються. Личинки довгоносиків живляться тканиною бульбочок на коренях, що різко послаблює інтенсивність біологічної фіксації азоту, призводить до зниження врожаю і вмісту в зерні білка.

Заходи боротьби. До агротехнічних заходів боротьби з довгоносиками належать: правильне розміщення бобів у сівозміні, ізоляція посівів від багаторічних бобових трав, з яких у весняний період мігрують жуки; ранні строки сівби, а також вирощування сортів з високою енергією росту, обробка насіння бактеріальними добривами.

Потрібно пам'ятати, що жуки спочатку знаходяться на краю поля і тому ефективною може виявитись крайова обробка посівів інсектицидами. В різні роки рекомендувались такі препарати (табл. 7.2).

Попелиця бобова – один з дуже небезпечних шкідників бобів. Зеленувато-чорного кольору. Селиться на рослинах до цвітіння, висмоктує сік і поживні речовини. Попелиця швидко розмножу-

Таблиця 7.2 – Інсектициди для захисту кормових бобів від шкідників*

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л(кг)/га	Проти яких шкідників	Спосіб, час обробки
Актара, 25% в.г. (тіамстоксам), ф. Сингента, Швейцарія	0,10	попелиця, зерноїд	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання не більше 2-х разів
Бі-58 новий, 40% к.с. (димстоат), ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	попелиця, зерноїд	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання не більше 2-х разів
Децис, 25% к.с. (дельтаметрин), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2	попелиця, зерноїд	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання не більше 2-х разів
Золон, 35% к.с. (фозалон), ф. Кемінова, Данія	1,4	попелиця	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання не більше 1-го разу
Карате, 5% в.г. (лямбда-цигалотрин), ф. Сингента, Швейцарія	0,1-0,125	довгоносики попелиця	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання *не більше 1-го разу*
Фастак, 10% к.с. (альфа-циперметрин), ф. БАСФ, Німеччина	0,15-0,25	попелиця, зерноїд	Обприскування в період вегетації не пізніше 30 днів до збирання не більше 2-х разів

* До "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 2003 рік" занесено лише інсектицид Бі-58 новий. ***Застосування інших препаратів можливе після додаткових консультацій з фірмою-виробником чи дистрибютором.***

ється і може спричинити значні втрати урожаю. Пошкоджені рослини відстають у рості і не утворюють бобів.

Попелиця горохова появляється на кормових бобах у фазі цвітіння. Висмоктує сік і поживні речовини з молодих листків, стебел, суцвіть і плодів. Внаслідок цього стебла, верхівки рослини, листки в'януть. Рослина перестає рости, цвітіння затримується, насіння не утворюється, боби осипаються. Все це призводить до різкого зниження врожаю на 30–60%.

Заходи боротьби. Крім наведених вище агротехнічних заходів, обов'язкове протруювання насіння і обприскування посівів хімічними препаратами. При появі попелиці починають боротьбу з крайових обробітків поля, поріг шкідливості на краю поля становить 10–15 осіб на одній рослині. Коли шкідник розселився по всьому полю, проводять суцільний обробіток. Найбільш

ефективним препаратом є Бі-58 новий, 40% к.е. в дозах 0,5 л/га для крайових і 1,0 л/га для суцільних обробітків. Одноразове обприскування посівів препаратом забезпечує захист рослин впродовж 12–14 днів.

Зерноїд (брухус) – найпоширеніший шкідник кормових бобів. Жуки зимують у зерносховищах, скиртах соломи, післязбиральних рештках. На посівах бобів вони з'являються в період бутонізації, а ще більше під час цвітіння. Самки відкладають яйця на молоді боби, личинки прогризають біб, вгризаються в насінину. У насінині може поселитися від 1 до 3 личинок, з яких утворюються лялечки, а потім дорослі жуки. Жуки живляться вмістом насінини, потім прогризають оболонку, утворюючи дірочки, і вилітають. Такі насінини втрачають схожість.

Заходи боротьби. У фазі бутонізації або на початку цвітіння посіви обприскують Бі-58-новий (0,5–1,0 л/га).

Після обмолоту (при пошкодженні 0,5% зерна) треба провести фумігацію зерна такими препаратами:

Дегеш Плейтс (Стрипс) – 1–3 плитки на 30 м^3, 3 стрічки на 600 м^3;

Магтоксин – 1–3 таблетки на 1 т;

Фостоксин – 1–3 таблетки або 5–15 пеллет на 1 т;

Бромистий метил, 98,5% – 20–100 г/м^3;

Метабром, 98% – 20–100 г/м^3.

■ Боротьба з хворобами

Чорна ніжка *(Pythium debaryarum Hesse).* Зовнішні ознаки проявляються у в'янені рослин і загниванні сходів. Коренева шийка буріє, пізніше стає тоншою і загниває. У вологу погоду в місцях ураження з'являється брудно-білий павутинний наліт. Хворі рослини випадають, що може призводити до сильного зрідження посівів. Основне джерело інфекції – уражені рештки, в яких гриб зберігається у формі ооспор. Зберігається збудник також у ґрунті.

Фузаріоз *(Fusarium oxysporum Schl.).* Проявляється впродовж усієї вегетації. Характеризується пониканням верхівок рослин і в'яненням листків. На кореневій шийці уражених рослин з'являються бурі або чорні смуги і гниль, а за високої вологості у місцях ураження формуються рожеві або червонуваті подушечки. Такі ж

подушечки утворюються на бобах. Збудник зберігається у насінні та рослинних рештках. Ураження фузаріозом призводить до зрідження посівів і різкого зменшення врожайності.

Аскохітоз *(Ascochyta boltshauseri Sacc., Ascochyta fabae Speg.).* Уражаються листки, стебла, боби і насіння. На них з'являються плями двох типів: 1) великі концентричні без облямівки *(Ascochyta boltshauseri Sacc.)*; 2) продовгуваті або округлі з темно-червоною облямівкою *(Ascochyta fabae Speg.)*. Збудники хвороби зберігаються на рослинних рештках, насінні. Особливо розвивається аскохітоз в роки, коли влітку випадає багато дощів та при ігноруванні протруюванням насіння. Хвороба може спричинити значний недобір урожаю. Насіння пошкоджується, щупле, втрачає схожість або дає слабкі, хворі рослини.

Шоколадна плямистість *(Botrytis fabae Sard.)*. Характеризується появою на листках, стеблах, бобах, насінні шоколадно-коричневих округлих плям з червоно-бурою облямівкою. Центр плями з часом стає світло-сірим. За сильного ураження плями зливаються, листки засихають і опадають. У вологу погоду в місцях уражень з'являється наліт – спороношення гриба. Зберігається збудник у ґрунті та на рослинних рештках. Сприяє підвищенню стійкості до хвороби внесення збільшених доз калію.

Чорнувата плямистість *(Stemphylium sarciniforme Wiltsh)*. Проявляється в червні-липні в умовах підвищеної вологості повітря. Уражаються листки, стебла, боби, на яких утворюються темно-бурі плями, які поступово збільшуються і часто покривають значну частину поверхні рослини. На плямах появляється темно-оливковий наліт.

Збудник зберігається на рослинних рештках та насінні. На сильно уражених рослинах стебла буріють і засихають, насіння формується щупле і має низьку схожість.

Кореневі гнилі. Ураження грибом може відбуватися впродовж усього вегетаційного періоду, починаючи з ранніх фаз розвитку. При ураженні у фазі сходів проходить загнивання корінців, стебел і сім'ядоль. На більш пізніх фазах проявляється у вигляді почорніння і відмирання кореневої системи або основи стебла. Хворі рослини уповільнюють розвиток, порушується процес надходження основних елементів живлення з ґрунту.

Шкідливість захворювання проявляється в зрідженні посівів. Пошкодження кормових бобів кореневими гнилями іноді досягає 30–40% і більше.

Рослини кормових бобів можуть уражатись також іншими хворобами: борошниста роса (пероноспороз), іржа, церкоспороз, бактеріоз тощо.

Вірусні хвороби. Симптоми вірусних хвороб дуже різноманітні, але в основному вони зводяться до неправильного росту тканин. Кормові боби можуть уражатися мозаїкою звичайною і жовтою.

Листки на уражених рослинах мають мозаїчне забарвлення, що утворюється із зелених, жовтих та світлих плям, жилки іноді світліщають. Рослини загалом пригнічені. Переносять інфекцію попелиці. Насінням вірус не передається.

Заходи боротьби. Сівба здоровим насінням, правильне розміщення кормових бобів у сівозміні, своєчасне збирання врожаю, знищення післяжнивних решток та глибока оранка.

Насіння перед сівбою протруюють, а в період вегетації обприскують фундазолом, 50% з.п.

■ **Збирання врожаю.** Насіння кормових бобів достигає нерівномірно, тому збирають *роздільним способом.* Розпочинають скошувати у валки, коли нижні боби почорніють, а насіння стане твердим. Косять жатками ЖРБ-4,2 на висоті 18–22 см. Сухі валки обмолочують зерновими комбайнами з частотою обертів барабана, не більшою за 400–500 за хвилину.



Фото 7.4. Збиральна стиглість кормових бобів

Більшу частину площ збирають *однофазним способом* у пізніші строки при повному достиганні всіх бобів на рослині, зважаючи на те, що боби при достиганні не розтріскуються, на відміну від гороху.

Збиральною стиглістю вважають період, коли рослини скидають листя, боби чорніють, насіння

набуває типового для сорту кольору (фото 7.4.). До прямого комбайнування приступають, якщо почорніє 75–90% бобів, а вологість насіння становить не більше 20–25%. При значному осипанні насіння, боби краще збирати вранці або ввечері, коли вища вологість повітря.

При збиранні кормових бобів застосовують зернозбиральні комбайни усіх марок з робочою швидкістю до 7 км/год. і відповідним регулюванням (табл. 7.3).

Таблиця 7.3 – Регулювання молотильно-сепаративних органів комбайна при обмолоті кормових бобів

Показники	Величина показників
Частота обертання барабана, хв [1]	550-700
Молотильні зазори, мм	
на вході	28-36
на виході	12-20
Частота обертання вентилятора, хв [1]	700-720
Відкриття заслонки решіт очистки	
верхнього	35-45
нижнього	30-35

Щоб забезпечити одночасне достигання, на насіннєвих посівах використовують десикант *Реглон Супер*, 15% в.р. з нормою 4,0–5,0 л/га. Посіви обприскують при пожовтінні нижніх бобів за 8–10 днів до збирання.

Насіння зберігають сухим з вологістю не вище 14–15%. За такої вологості схожість зберігається впродовж 4-х років.

Якщо зерно має вологість нижчу 17%, його обробіток продовжують на сортувальних машинах або на зерноочисних агрегатах і комплексах типу ЗАВ, КЗС. Якщо ж вологість зерна вища 17%, то після попередньої очистки його сушать активним вентилюванням або на сушарках шахтного типу.

Випаровування води із зерна при сушінні спричиняється до того, що насіннєва оболонка тріскається. Тому при сушінні насіння кормових бобів зменшення вологості за один прохід має бути не більше ніж на 4% (табл. 7.4).

Таблиця 7.4 – Режим сушіння насіння кормових бобів в настільних сушарках

Вологість насіння перед сушінням, %	Допустима температура теплоносія, °С
до 18	30
18 21	28
22-27	25

Таблиця 7.5 – Технологічна схема вирощування кормових бобів. Урожайність 30 ц/га. Площа 1 га.

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Лущення стерні	га	1	20	2	Т-150-К + БДТ-7	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	67
2.	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив А. Калімагнезія (K_{60}) Б. Суперфосфат гранульований (P_{60})	ц ц ц	7 3 4	– 25 25	2 1 1	Транспортний засіб Навантажувач ПЭ-0,8 МТЗ-80 + МВД-900 МТЗ-80 + МВД-900	Перевезення – 30 грн. 8 л х 3 грн. = 24 грн. калімагнезія – 140 грн. суперфосфат – 210 грн.	20 20 20	468
3.	Оранка на h=27–30 см, початок жовтня	га	1	11,5	5	Т-150 + ПН-5-35	18 л х 3 грн. = 54 грн.	25	84
Разом по осінньому циклу робіт					**11**		**503**	**105**	**619**
4.	Весняна культивація	га	1	15	2	Т-150К + КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	10	57
5.	Підготовка насіння	ц	2	–	2	перелопачування в кучах	перевезення пальне 8 л х 3 грн. = 24 грн.	10	36
	А. Протруєння	кг	200	–	1	транспортування	фундазол – 70 грн.	10	81
	Б. Бактеризація 1 га	кг	200	–	1		порція – 20 грн.	10	31
	В. Мікроелементи: борна кислота молібденово-кислий амоній	 кг кг	 200 200	 – 	 1 1		 15 грн. 25 грн.	 10 10	 26 36

Закінчення табл. 7.5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.	Передпосівна культивація	га	1	15	2	Т-150К + КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	10	57
7.	Сівба	га	1	8	2	МТЗ-80 + СЗ-3,6	12 л х 3 грн. = 36 грн.	10	48
8.	Коткування	га	1	24	2	МТЗ-80 + ЗККШ-6	4 л х 3 грн. = 12 грн.	10	24
9.	Підвезення води	ц	1	–	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	2 л х 3 грн. = 6 грн.	5	12
10.	Внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. гезагард – 159 грн.	5	177
11.	Обприскування проти шкідників і хвороб	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. Бі-58 – 43 грн. Фундазол – 54 грн.	5 5 5	129
Разом по догляду					**27**		**572**	**115**	**714**
12.	Збирання	га	1		20	СК-5	25 л х 3 грн. = 75 грн.	20	115
13.	Перевезення	т	3	30	5	ГАЗ-53	10 л х 3 грн. = 30 грн.	10	45
14.	Очистка зерна	ц	35	20 т/год	2	ОВП-20А	Електроенергія – 20 грн..	10	32
15.	Сортування	ц	30	5 т/год	2	СВУ-5	Електроенергія – 10 грн..	10	22
16	Фумігація	ц	30	–	1		Фостоксин – 30 грн.	3	34
Разом по збиранню					**30**	**-**	**165**	**53**	**248**
Разом по технології					**68**	**-**	**1240**	**273**	**1581**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Дати ботанічну характеристику і вказати біологічні особливості кормових бобів.
2. Попередники кормових бобів.
3. Обробіток ґрунту під кормові боби.
4. Система удобрення.
5. Підготовка насіння до сівби.
6. Сорти кормових бобів.
7. Особливості сівби.
8. Догляд за посівами.
9. Захист посівів від шкідників.
10. Основні шкідники кормових бобів.
11. Хвороби кормових бобів.
12. Збирання врожаю.

8. КАРТОПЛЯ

Solanum tuberosum L.



ЗНАЧЕННЯ

Картопля належить до найважливіших сільськогосподарських культур. Вона має різнобічне використання. Це винятково важливий ***продукт харчування.*** Недарма її називають другим хлібом. Цінність картоплі визначається високими смаковими якостями та сприятливим для здоров'я людини хімічним складом.

Бульби в середньому містять 75–80% води і до 25% сухих речовин. Вміст крохмалю коливається від 14 до 22%. Він легко засвоюється і розщеплюється на прості цукри.

Є в бульбах 1,5–3% білка, який добре засвоюється організмом. Білок за своїм амінокислотним складом близький до м'яса. Містить амінокислоти, що не синтезуються організмом людини.

Мінеральні речовини в бульбах становлять 0,8–1%. Найбільше калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза. Солі калію необхідні для нормальної діяльності серця, сприяють виведенню з організму надлишку рідини.

Багато в картоплі клітковини (1%) і пектинових речовин (0,7%). Клітковина виводить з організму отруйні речовини, очищує його, покращує обмін речовин. Клітковина і пектинові речовини відіграють важливу роль у травленні. Вміст цукру становить 0,5%, з них 0,3% – глюкоза і фруктоза та 0,2% – сахароза. При підвищенні вмісту цукрів до 1%, бульба набуває солодкого смаку.

В картоплі містяться органічні кислоти – лимонна, щавлева, яблучна. У бульбах багато вітамінів С, В, B_2, B_5, B_6, B_9, Р, РР, Е, І, Д, К, провітамін А. У 100 г бульб є 20 мг вітаміну С. Добова потреба цього вітаміну забезпечується 300 г картоплі, що дуже важливо у зимовий період, коли мало свіжих фруктів і овочів.

Досить висока також калорійність картоплі: 100 г бульб містять 70–83 кілокалорії. Це вдвічі більше ніж у моркви, втричі – ніж у капусти, в чотири рази – ніж у помідорів. Вживають картоплю в їжу у вигляді багатьох страв. В Європі на одну людину споживається 90–140 кг бульб на рік. На продукти харчування переробляється понад 50% валового збору бульб.

Проте необхідно пам'ятати, що в шкірці і позеленілих бульбах міститься отруйна речовина – глікоалкалоїд *соланін* (0,005–0,01%), який частково розкладається під час варіння. Позеленілі бульби не використовують на харчові і кормові цілі, але вони придатні для технічної переробки.

Картопля – цінна ***кормова*** культура, особливо для свиней. У 100 кг сирих бульб міститься 29,5 кормових одиниць. Бульби на корм використовуються у сирому і вареному вигляді. Бадилля на корм не використовують, оскільки посіви багаторазово обробляють пестицидами для захисту від шкідників і хвороб.

Картопля є цінною ***технічною*** культурою. З неї виготовляють спирт, крохмаль, глюкозу, декстрин та ін. З 1 т бульб одержують 112 л спирту.

Картопля як просапна культура має важливе ***агротехнічне*** значення. Під неї вносять органічні і мінеральні добрива, міжрядні обробітки очищують поле від бур'янів. Тому картопля є добрим попередником для зернових та інших культур.

ІСТОРІЯ ТА ПОШИРЕННЯ

Природний ареал диких форм багатьох видів картоплі охоплює Центральну Мексику, Центральну Америку, Перу, Болівію, Чилі. Індійські племена у Перу, Еквадорі, Болівії вирощували її за 1-2 тис. років до н.е. У Європу (Іспанія, Італія та ін.) картопля завезена в 1540 р. (за іншими даними в 1565 р.) під назвою "земляне яблуко". Італійці через подібність до грюфелів назвали її "тартуфоллі".

Приблизно в 1600 році адмірал Рейлех завіз картоплю в Англію і Голландію. Отже ця культура проникла в Європу двома шляхами – через південні країни і через Англію. Перший шлях дав нам власне назву – картопля. З Італії вона поширилася на Північ і Схід, і в середині XVII століття її вже вирощували в Польщі і Західній Україні. Від італійського тартуфоллі – українська назва картопля.

Другий шлях привів до виникнення англійської назви "potato". Причому ця назва була присвоєна помилково, але все-таки прижилася в англійській мові.

За іншими даними в Англію картоплю завіз англійський адмірал (він же відомий пірат) Френсіс Дрейк. Ще задовго до цього серед ботаніків ходили чутки про існування рослин, що дають солодкі бульби, які місцеві жителі називають бататом. Привезені піратом бульби були подібні за описами на бульби батата і були без всякого сумніву названі цим іменем, яке по-англійськи звучить як potato. Між тим з них виросла картопля. Батат і картопля – це зовсім різні рослини. Але в Англії не було людини, яка могла б порівняти ці дві рослини, і тому картопля в англійській мові до цього часу називається бататом. Для розмежування цих двох назв ввели термін "солодкий", яким назвали власне батат (sweet potato).

Рослина картоплі довший час в Європі вирощувалась як квітка (гарно цвіте і пахне) і вважалася отруйною. Так, у Франції лише в 1771 р. Паризька медична академія визнала, що бульби не є небезпечні для споживання. Вперше *найбільш широко картопля стала* використовуватися в Ірландії, де ця культура вперше замінила хліб.

У цій країні картопля, вірніше її хвороба, спричинила останній голод у Західній Європі. У 1845 році картоплиння пошкодилось фітофторою, що знизило врожайність. Були уражені бульби – насіннєвий матеріал. Площі картоплі в 1846 році масово уразились фітофторою, спричинивши неврожай. Значна частина населення померла від голоду, 2,5 млн. ірландців емігрували до США. Це лихо зменшило кількість населення в Ірландії майже втричі. У ті ж роки знизився врожай картоплі у Німеччині.

У Німеччині картоплю стали широко вирощувати після 1770 року. В XIX столітті площі під картоплею в Європі швидко збільшувалися, хоча після спустошливих спалахів фітофторозу бульб і картоплиння в 1840–1850 рр., цей процес тимчасово переривався.

Світове виробництво картоплі становить близько 300 млн.т з деякими відхиленнями по роках. Основну частину картоплі в світі вирощують країни Європи: Росія, Україна, Польща, Німеччина, Франція, Італія, Білорусь. Головні виробники її на американському континенті – США і Канада, в Азії – Китай та Індія. Всього картоплю вирощують понад 130 країн світу в найрізноманітніших ґрунтово-кліматичних умовах.

Світова площа під картоплею становить близько 18млн. га. В Європі посівна площа займає до 13 млн. га.

Потенціальна врожайність картопляного поля становить для Північної Америки 1400 ц/га, а для Європи близько 1000 ц/га, проте середня врожайність бульб в світі є на рівні 140–160 ц/га (табл. 8.1).

Таблиця 8.1 – Урожайність картоплі у країнах світу, ц/га

Країна	1996 р	1997 р.	1998 р	1999 р	2000 р	2001 р.
Білорусь	151	99	109	112	132	120
Польща	203	159	200	157	193	171
Нідерланди	437	443	293	448	448	448
Литва	163	151	136	141	164	127
Данія	367	396	404	395	425	421
Латвія	137	136	118	159	146	135
Естонія	140	124	97	130	153	138
Україна	119	106	101	85	126	108
Бельгія	457	522	413	451	467	431
Росія	113	111	97	97	105	103
Весь світ	**167**	**162**	**159**	**153**	**163**	**158**

В Україні площі під картоплею займають приблизно 1,5 млн.га (табл. 8.2).

Таблиця 8.2 – Вирощування картоплі в Україні

Показник	1986-1990 рр	1991 р	1994 р	1996 р	1997 р	1998 р	1999 р	2000 р	2001 р	2002 р	2003 р	2004 р
Площа, тис га	1477	1533	1527	1549	1577	1513	1412	1629	1604	1590	1587	1556
Урожайність, ц/га	122	95	105	119	106	101	85	126	108	104	116	133,4
Валовий збір, млн т	18,1	14,5	16,1	18,4	16,7	15,3	12,2	19,8	17,3	16,6	18,5	20,6

Основні масиви її розміщені у Поліссі (близько 60%) та в Лісостепу (30%). Середня врожайність бульб у сприятливі роки досягає 125–130 ц/га, а в приватному секторі, на присадибних ділянках – 200–300 ц/га. Природні умови України дозволяють вирощувати в зоні Полісся та Лісостепу по 200–400 ц/га бульб. Продовольче споживання бульб в Україні становить 120 кг на душу населення.



БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Картопля належить до рослин помірного клімату. На температуру нижче 7–8°С та вище 30°С реагує припиненням росту. Надмірна спека (вище 25°С) сильно пригнічує рослини. Якщо ґрунт прогрівається вище 29°С – бульби не утворюються або формуються дочірні бульбочки.

Бульби картоплі, які пройшли період спокою, починають проростати за 3–5°С, однак агрометеорологічним показником початку росту картоплі вважають температуру 7°С. Проте оптимальна температура для проростання бульб є 18–20°С, за якої сходи з'являються через 12–13 днів. Максимальний урожай картоплі забезпечується за середньодобової температури 17–18°С.

Картопля чутлива до незначних приморозків. Пошкодження картоплиння настає за -1,5–2°С. Приморозки -3–4,5°С пошкоджують картоплиння на 60–100% і знижують врожайність бульб на 25–65%, залежно від фази розвитку рослини і часу ураження приморозками. Особливо нестійкі до приморозків молоді рослини. Листки і стебла чорніють і гинуть. Проте молоді рослини швидко відростають і формують добрий урожай бульб. Значно небезпечніше пізнє повернення приморозків. Бувають випадки повної весняно-літньої загибелі рослин під впливом пізніх приморозків у фазі бутонізації, особливо на торфових ґрунтах на понижених місцевостях.

■ **Вимоги до вологи.** Картопля досить вимоглива до вологи, оскільки формує велику підземну масу при відносно малорозвиненій кореневій системі. Тому високі врожаї збирають при вологості ґрунту 75–85% НВ. Зниження вологості до 60% призводить до зменшення врожайності на 3–9%, а до 40% НВ – на 40–43%.

Найменше вологи картоплі потрібно під час проростання й появи сходів, коли молоді рослини використовують вологу з материнської бульби. Функцію регулятора з забезпечення вологою відіграють також молоді бульби. В умовах нестачі вологи в ґрунті рослина бере воду з бульб, а при повному зволоженні – бульби наповнюються вологою і є додатковим резервом її для росту рослин.

З ростом рослин підвищується потреба картоплі у волозі, особливо у період бутонізація – кінець цвітіння. Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400–550. В окремі спекотні дні кущ картоплі випаровує до 4 л води. Тому в районах недостатнього зволоження всі агрозаходи мають бути спрямовані на нагромадження запасів вологи в ґрунті. У таких умовах картопля добре реагує на полив.

Для забезпечення високих урожаїв картоплі необхідно, щоб за вегетацію випало для ранньостиглих сортів не менше 200–220 мм вологи, а для пізньостиглих 260–300 мм (табл. 8.3). Надмірне зволоження ґрунту (85% і більше) під час бульбоутворення призводить до передчасного відмирання бадилля, припинення росту бульб, спричинює їх загнивання. Урожайність різко зменшується.

Таблиця 8.3 – Оптимальний розподіл опадів, мм

Сорти	Травень	Червень	Липень	Серпень	Сума опадів
Ранньостиглі	50–60	70–80	60–80	–	200–220
Пізньостиглі	50–60	60–70	70–90	70–80	260–300

■ **Вимоги до світла.** Картопля – рослина короткого дня, вимоглива до світла. При затіненні порушуються процеси фотосинтезу, і знижується врожайність. Навіть при незначному зменшенні освітлення, відбувається пожовтіння рослин, витягування стебел, погіршується засвоєння елементів живлення з ґрунту. Такі несприятливі умови можуть скластися при надмірному загущенні картоплі.

Викопані бульби, що були декілька днів на світлі, зеленіють. Для насіннєвих бульб це корисно, оскільки зменшується ураження хворобами і гризунами під час зимового зберігання. Продовольчу картоплю закривають від світла і не допускають позеленіння, бо вона стає гіркою і отруйною.

■ **Вимоги до ґрунту.** Найкраще картопля росте на пухких, добре розпушених ґрунтах. Коренева система картоплі інтенсивно дихає, поглинаючи кисню у 5–10 разів більше, порівняно з іншими рослинами (рис. 8.2). Для насичення ґрунту достатньою кількістю кисню, його потрібно утримувати в досить розпушеному стані з об'ємною масою не більше 1,0–1,2 г/см^3. У перезволожених, ущільнених ґрунтах вміст кисню зменшується до 2%, а вміст вуглекислого газу різко збільшується. За таких умов бульби задихаються і загнивають. На ущільнених ґрунтах погано розвиваються столони, картопля формує дрібні, деформовані бульби.

Картоплю вирощують на удобрених супіщаних і суглинистих чорноземах, дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах. Для вирощування насіння добре підходять окультурені торфовища. При внесенні високих норм органіки картопля добре родить на легких піщаних ґрунтах.

Малопридатні для вирощування картоплі важкі глинисті ґрунти, особливо з близьким заляганням ґрунтових вод. Не підходять також засолені ґрунти, оскільки картопля має дуже низьку солестійкість. Найкраще росте на слабокислих і нейтральних ґрунтах. При pH нижче 5,0 і вище 8,0 вона росте погано.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Картопля може давати добрі врожаї після різних попередників. Розміщують її після *озимих зернових, зернобобових, однорічних і багаторічних трав, кукурудзи на силос*. На Поліссі кращими попередниками є *люпин на зелене добриво і зерно*. Високі врожаї збирають також після *льону, озимих культур, багаторічних трав*.

Картоплю часто рекомендують для монокультурного вирощування. Проте беззмінне вирощування на одному і тому ж полі призводить до сильного розвитку хвороб і шкідників, з якими є значні

проблеми і при дотриманні чергування культур. Навіть на родючих ґрунтах, за систематичного удобрення, врожаї картоплі при повторному вирощуванні неминуче зменшуються на 30% і більше. Тому повертати картоплю на попереднє місце в сівозміні можна не раніше ніж через 3–5 років.

Картопля є одним з кращих попередників для озимих та ярих зернових, льону.

■ **Обробіток ґрунту.** Основним завданням обробітку ґрунту під картоплю є глибоке розпушування орного шару, створення сприятливого водно-повітряного режиму, знищення бур'янів, нагромадження і збереження вологи, поліпшення поживного режиму ґрунту, забезпечення добрих умов для діяльності мікроорганізмів. Система обробітку під картоплю передбачає проведення основного і передпосівного обробітку та догляд за посівами.

Після стерньових попередників зразу ж за збиранням проводять лущіння. На полях з ***коренепаростковими*** бур'янами (осот, молочай, берізка польова) перший раз дискують на глибину 6–8 см (ЛДГ-10, ЛДГ-15), а другий – у період утворення розеток цих бур'янів – на глибину 10–12 см з використанням полицевих лущильників ППЛ-5-25, ППЛ-10-25. Після появи сходів бур'янів поле орють плугом з передплужниками (ПЛН-5-35; ПЛН-6-35) на глибину 28–30 см, але не глибше наявного орного шару.

На полях з ***кореневищними*** бур'янами (пирій, свинорий, гострець) друге-третє лущення проводять на глибину залягання кореневищ (не менше 10–12 см) дисковими боронами БДТ-3, БДТ-7, БД-10Б). В кінці вересня – на початку жовтня після чергового відростання бур'янів (фаза розетки у коренепаросткових і фаза "шилець" в пирію), бур'яни глибоко заорюють. Весноорання спричинює зниження врожайності.

Для підвищення родючості ґрунту і врожайності картоплі, важливо збагачувати поле органікою. Для поповнення органічною масою при збиранні зернових чи зернобобових, солома подрібнюється комбайном і рівномірно розстеляється на поверхні ґрунту. Вносяться азотні добрива з розрахунку N_{10} на 1 т соломи. За допомогою дискових борін солома, стерня і добрива перемішуються з ґрунтом. Після цього (не пізніше 1–10 серпня) зразу ж висівають швидкорослі капустяні культури – редьку олійну, гірчицю чи ін. Для сівби вико-

ристовують розкидачі мінеральних добрив (НРУ-0,5; МВУ-900), які забезпечують високу продуктивність. Щоб загорнути насіння і покращити його контакт з ґрунтом, поле після сівби боронують і коткують. Сіють також зерновими сівалками СЗ-3,6 чи СЗУ-3,6. За два місяці вегетації урожайність зеленої маси сидератів досягає 150–200 ц/га.Вона якісно приорюється разом з соломою плугами з передплужниками на глибину не менше 25–27 см.

Використання *соломи і сидератів* покращує структуру ґрунту і за своїм впливом на врожайність картоплі рівноцінно внесенню 30–40 т/га органічних добрив.

Під картоплю можна застосовувати напівпаровий обробіток ґрунту, що включає лущення стерні, оранку в першій половині серпня і 2–3 поверхневих обробітки. На запливаючих ґрунтах навесні проводять повторну оранку плугами без полиць на глибину 25 см.

Весняне приорювання органіки пересушує ґрунт і руйнує його структуру, воно менш ефективне, ніж осіннє і призводить до зниження врожайності.

Якщо планується садіння в попередньонарізані гребені, то восени поле після оранки культивують і нарізають гребені висотою 18–20 см з допомогою КРН-4,2; КРН-5,6. Гребені цими знаряддями на легших ґрунтах можна нарізати навесні після розпушування ґрунту фрезою. Ефективним є застосування фрезерного культиватора КГФ-2,8.

При нарізанні гребенів одночасно з садінням, весняний обробіток полягає у закритті вологи шляхом боронування і 1–2 культивації на глибину 12–15 см.

■ **Система удобрення.** Картопля добре реагує на внесення добрив, особливо органічних. Найпоширеніше органічне добриво – гній. Його краще внести восени під оранку. Оптимальна норма 50 т/га. Підвищення норми до 60–80 т/га не завжди відповідає адекватному зростанню врожайності, крім того погіршується якість бульб, зокрема їх крохмалистість. Весняне внесення гною менш ефективне. Рідкий гній (100–120 т/га) найкраще вносити після жнив на подрібнену солому, придисковувати і висівати сидерати. Чим раніше органічні добрива зароблені в ґрунт, тим швидше і повніше будуть використані поживні речовини для весняно-літнього росту і формування бульб.

Урожаєм 200 ц/га бульб виноситься $N_{100}P_{40}K_{120}Mg_{25}$, тому потрібно вносити більше калію, засвоєння якого картоплею порівняно вище. Краще співвідношення азоту, фосфору, калію і магнію – N : P : K : Mg = 1,1 : 1,0 : 1,5 : 0,5.

Азот – основний елемент росту. За його нестачі послаблюється ріст картоплі, знижується врожайність бульб і вміст крохмалю. Нестача азоту спричинює інтенсивніше поглинання хлору, що викликає передчасне відмирання листя, зменшення кількості та розміру бульб. Надмірне азотне живлення, особливо за нестачі фосфору й калію, зумовлює сильне розростання картоплиння, але врожайність бульб часто залишається низькою. Високі норми азотних добрив призводять до формування столонів другого і третього порядку, від чого ростуть дрібні бульби і знищується товарність урожаю.

Фосфор. Фосфорні добрива прискорюють розвиток рослин картоплі, забезпечують інтенсивний ріст кореневої системи, що сприяє кращому засвоєнню поживних речовин з грунту. Вони підсилюють розвиток бульб і нагромадження крохмалю, підвищують стійкість бульб до ураження паршею. Внесені разом з азотними і калійними добривами збільшують кількість бульб. Найбільш потрібний фосфор на перших фазах росту. Нестача фосфору може бути причиною нагромадження у тканинах бульб невикористаного нітратного азоту у шкідливих для рослини концентраціях.

Калій. Калійне живлення картоплі має велике значення як для формування вегетативної маси рослини, так і під час утворення та росту бульб. Калій стимулює утворення крохмалю та збільшує стійкість бульб проти пошкоджень, знижує вміст розчинних вуглеводів, підвищує лежкість бульб. За нестачі калію затримується відтік вуглеводів з листків до бульб та зменшується в них вміст крохмалю.

Магній має велике значення у формуванні врожаю бульб картоплі. Він збільшує кількість бульб, посилює синтез крохмалю. Добре забезпечення магнієм знижує негативний вплив надлишкового живлення азотом. Нестача магнію особливо виявляється на ґрунтах легкого гранулометричного складу.

У системі удобрення картоплі передбачається сумісне внесення органічних і мінеральних добрив. Рекомендовані норми

мінеральних добрив на родючих (чорноземах) ґрунтах – $\mathbf{N_{70-90}P_{60-90}K_{80-120}Mg_{30-45}}$. На бідніших ґрунтах норму добрив збільшують до $\mathbf{N_{90-120}P_{90-120}K_{120-150}Mg_{45-60}}$. Фосфорні, калійні і магнієві добрива вносять восени під оранку, азотні під весняну культивацію. Надмірні норми азоту можуть призвести до нагромадження нітратів у бульбах. Щоб цього не допустити, краще з азотних добрив використовувати сечовину (карбамід - $CO(NH_2)_2$). CO використовується в процесі фотосинтезу, а NH_2 не дає нітратів. Нітрати нагромаджуються з NO_3, що є в аміачній селітрі. Рекомендується вносити під картоплю сульфат амонію, який знижує ураження паршею. Під картоплю вносять також азотні добрива у вигляді кальцієвої або калійної селітри.

Внесення 1 ц аміачної селітри продовжує період вегетації на 5–7 днів, кожні 10 т гною – на 1 день. Це необхідно враховувати, особливо при вирощуванні ранньостиглих сортів.

З калійних добрив краще вносити калімагнезію. Крім калію (28%), в ній є 8% магнію, який необхідний для формування високого урожаю бульб. Хлорвмісні добрива (калійна сіль, каїніт та ін.) знижують вміст крохмалю і смакові якості, затримують фотосинтез, підвищують вміст нітратів, тому використовувати їх під картоплю не бажано.

Якщо з осені мінеральні добрива не вносилися, навесні застосовують складні добрива – нітроамофоска ($N_{17}P_{17}K_{17}$) та ін.

На врожайність картоплі позитивно впливають **мікроелементи**. Мікродобрива можна вносити в ґрунт разом з мінеральними добривами, обробляти бульби розчином мікродобрив одночасно з протруюванням, або обприскувати рослини в період вегетації під час першого обробітку фунгіцидами (змикання рослин у рядку).

При обробці бульб чи рослин під час вегетації мікроелементами застосовують сульфат міді (10–20 г/т; 200–300 г/га), сульфат цинку (10–20 г/т; 150–200 г/га), молібденовокислий амоній (10–20 г/т; 200 г/га), борну кислоту (40–60 г/т), сульфат марганцю (40–60 г/т; 200 г/га).

З метою оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур пропонується застосовувати добрива нового покоління – **кристалони, вуксал** та ін.

Кристалони – високоефективні водорозчинні, збалансовані комплексні добрива з **макро-** та **мікроелементами** на хелатній основі.

Кристалони мають високий коефіцієнт використання рослинами елементів мінерального живлення, який становить 80–95%.

Позакореневе підживлення **Кристалоном жовтим** в нормі 1–2 кг/га на об'єм 200–250 л/га робочої рідини в ранні фази вегетації покращить процеси розвитку кореневої системи та формування бульб. Краще застосовувати разом з засобами захисту рослин.

Останній обробіток проводиться одразу після цвітіння **Кристалоном коричневим** в нормі 1–2 кг/га на об'єм 200–250 л/га робочої рідини. Це підживлення покращить якість бульб та їх лежкість.

За останні роки набувають поширення стимулятори росту рослин. Серед них найвідоміші: агат 25К, емістим С, потейтін, вермістим, фумар (табл. 8.4).

Таблиця 8.4 – Норми та строки використання стимуляторів росту

Регулятори	Обробка бульб (на 1 тонну)	Обприскування посівів у фазі бутонізації (на 1 га)
Агат 25К	90 мл	70 мл
Вермісол	2 л	6 л
Вермістим	8–10 л	8–15 л
Гумісол	2 л	6–15 л
Емістим С	7,5 мл	5–10 мл
Потейтін	2,5 мл	5–10 мл
Фумар	2,5 мл	50 мл
Триман	0,1–20 г	0,1–20 г

Застосування стимуляторів сприяє появі дружніх сходів, стійкості рослин до вірусних хвороб і несприятливих погодних умов. Під дією препаратів зростає кількість бульб на рослину, їх маса, вміст у бульбах крохмалю, зменшується при цьому вміст нітратів. Обприскування рослин водними розчинами регуляторів росту доцільно поєднувати з внесенням пестицидів, тобто застосовувати їх у бакових сумішах.

Витрата робочого розчину – 20 л на 1 т бульб, або 200–400 л на 1 га.

■ **Підготовка насіння, сорти.** Підготовка насіннєвого матеріалу – трудомісткий процес, що передбачає не тільки добре збереження бульб під час зимівлі, а й комплекс робіт навесні. Насамперед бульби ***перебирають***, відбираючи гнилі, пошкоджені і нестандартні. Якщо восени на зберігання закладались бульби різного розміру, їх ***сортують*** на картоплесортувальних пунктах КСП-15; КСП-25 на 3 фракції: дрібну – 30–50 г; середню – 51–80 г і велику – понад 80 г. Великі бульби ріжуть.

Відсортовані для садіння бульби ***прогрівають*** на сонці впродовж 2–3-х тижнів до утворення проростків завдовжки 5 мм. Їх накривають плівкою, підтримуючи температуру 12–15°С вдень і 5°С вночі.

Пророщують *бульби у теплих приміщеннях (15°С), на світлі, з доброю вентиляцією впродовж 15–30 днів. Пророщування особливо ефективне при вирощуванні ранньої картоплі.*

Перед садінням або під час садіння, картоплю ***протруюють***. На поверхні бульб містяться бактерії фітофторозу, ризоктоніозу, фомозу, сухої гнилі та інших хвороб. Бульби сильно перезаражуються під час сортування. Тому фунгіциди, що наносяться на поверхню бульб, є своєрідним захисним екраном проти шкідливих організмів. Протруювання зменшує кількість патогенів у 5–7 разів.

Використовують *дітан* М45 (2,0–2,5 кг/т) проти ризоктоніозу; *максим 0,25 FS* (0,75 л/т) проти сухої гнилі, ризоктоніозу, гельмінтоспоріозу, звичайної парші, фомозу; *полікарбацин* (2,6–2,7 кг/т) проти фітофторозу, парші, мокрої гнилі; *фундазол*, ТМТД. Особливо ефективним є новий протруйник картоплі ***престиж*** (1 л/т). Він має фунгіцидну та інсектицидну дію і захищає молоду рослину від ураження хворобами та шкідниками. Запобігає пошкодженню майже всіма видами ґрунтових шкідників, надійно захищає від дротяників, личинок травневого хруща тощо. У більшості випадків за допомогою престижу вирішується проблема захисту від колорадського жука. Старий жук гине, немає яйцекладки, і впродовж вегетації на посівах жодного разу не застосовуються інсектициди. Витрати робочої рідини – 20 л/т. Разом з протруюванням бульби картоплі бажано обробити стимулятором та мікроелементами, проте слід зауважити, що це потрібно робити не раніше як за 3–4 години до садіння. Весняне

протруювання знижує випадання рослин, збільшує число продуктивних пагонів і розвиток листкової поверхні рослин, зменшує розвиток хвороб під час вегетації і забезпечує приріст урожаю на 50–70 ц/га.

■ **Сорти.** В Україні зареєстровано понад 100 сортів картоплі (табл. 8.5). Залежно від **напряму використання** їх ділять на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширеніші (70% посівних площ) столові сорти.

Столові – відзначаються високими смаковими якостями, сприятливим співвідношенням білка й крохмалю як 1:12 – 1:16, підвищеним вмістом вітамінів. Придатні для механізованого очищення. Мають добру лежкість.

Кормові – повинні забезпечувати високий вихід кормових одиниць, бути високоврожайними з вмістом білка 2% і більше. Крохмалистість має становити 17–18%. Вміст сухих речовин високий.

Технічні – характеризуються підвищеним (18–25%) вмістом крупнозернистого крохмалю і сухих речовин. Кожний 1% крохмалистості дає можливість економити 30 кг бульб картоплі. Використовуються для виробництва спирту, крохмалю, чіпсів та ін. Найбільш придатні для виробництва чіпсів сорти з низьким вмістом редукованих цукрів – Зарево, Дзвін.

Універсальні – використовуються на різні цілі.

Залежно від **тривалості вегетаційного періоду** сорти поділяються на:

1) *ранньостиглі* (70–80 днів) – Божедар, Бородянська рожева, Зов, Кобза, Краса, Повінь, Пролісок, Розара та ін.;

2) *середньоранні* (80–90 днів) – Адретта, Берегиня, Водограй, Мавка, Малич, Невська, Обрій, Санте, Цезар та ін.;

3) *середньостиглі* (90–120 днів) – Горлиця, Західний, Либідь, Луговська, Слава, Явір та ін.;

4) *середньопізні* (120–130 днів) – Воловецька, Зарево, Поліська рожева, Ракурс та ін.;

5) *Пізньостиглі* (130–150 днів) – Древлянка, Ласунак, Темп.

У кожному господарстві рекомендується вирощувати 3–4 сорти: 30–35% площі відводять під ранні та середньоранні, 40–50% – під середньостиглі і 15–30% під середньопізні і пізньостиглі.

Таблиця 8.5 – Сорти картоплі

Назва сорту	Країна	Рік реєстрації	Зона вирощування	Група стиглості	Напрямок використання
1	2	3	4	5	6
Адретта	Німеччина	1985	П	ср	стл
Альвара	Німеччина	2001	П	ср	стл
Аноста	Голландія	1999	ЛП	ср	тхст
Аргос	Англія	2001	П	рс	стл
Астерікс	Голландія	1996	СЛП	рс	стл
Багряна	Україна	2001	СП	сс	стл
Беллароса	Німеччина	2003	ЛП	рс	стл
Берегиня	Україна	1992	П	ср	стл
Божедар	Україна	1996	СЛП	рс	стл
Бородянська рожева	Україна	1993	СЛП	рс	стл
Валор	Шотландія	2001	П	сс	стл
Велокс	Німеччина	2001	ПС	рс	стл
Веста	Україна	2003	СЛ	рс	стл
Вінета	Німеччина	2001	ПС	рс	стл
Віра	Україна	2001	П	сс	стл
Вірінся	Україна	2001	П	сс	стл
Вітара	Німеччина	2001	ЛП	рс	стл
Водограй	Україна	1995	ЛП	ср	стл
Гарт	Україна	1990	П	рс	стл
Гатчинська	Росія	1973	СЛП	сс	стл
Гермес	Шотландія	2001	П	сс	стл
Голдіка	Німеччина	2003	СЛП	ср	стл
Горлиця	Україна	1996	СЛП	сс	стл
Дарина	Україна	2002	П	сп	стл
Джаерла	Голландія	1998	СЛП	рс	стл
Дзвін	Україна	2000	П	сп	тхст
Дніпрянка	Україна	2002	СЛП	рс	стл
Доброчин	Україна	1995	СЛП	ср	стл
Древлянка	Україна	1984	П	пс	тхст
Дубравка	Україна	2001	П	сп	стл
Зарево	Україна	1983	ЛП	сп	тхст
Західний	Україна	1998	П	сс	стл
Зов	Україна	1989	СЛП	рс	стл
Золушка F1	Голландія	2003	П	сс	стл
Ікар	Україна	1983	П	сп	тхст
Імпала	Голландія	2000	СЛП	рс	стл
Інноватор	Голландія	2002	СЛП	сс	універ.
Карін	Чехія	1998	ЛП	ср	стл
Кобза	Україна	1995	СЛП	рс	стл
Кондор	Голландія	1999	СЛП	сс	стл

Продовження табл. 8.5

1	2	3	4	5	6
Коруна	Чехія	1997	Л	рс	стл
Косень 95	Україна	1999	СЛП	рс	стл
Космос	Голландія	1999	СЛП	ср	стл
Краса	Чехія	1997	СЛП	рс	стл
Купава	Україна	1998	СЛП	ср	стл
Ластівка	Україна	2002	Л	рс	стл
Ласунак	Білорусь	1989	ЛП	пс	тхст
Латона (ВДЗ-83-60)	Голландія	1997	СЛП	рс	стл
Леді Розетта	Німеччина	2001	П	сс	тхст
Лелека	Україна	2002	СП	сс	стл
Либідь	Україна	1993	П	сс	стл
Лікарія	Німеччина	1997	П	рс	стл
Лілея	Україна	2003	ЛП	сс	стл
Луговська	Україна	1987	ЛП	сс	стл
Мавка	Україна	1982	ЛП	ср	стл
Малич	Україна	1998	ЛП	ср	стл
Марфона	Голландія	1999	П	сс	стл
Молодіжна	Україна	1996	СП	рс	стл
Невська	Росія	1984	СЛП	ср	стл
Незабудка	Україна	1981	СЛ	рс	стл
Обелікс	Голландія	1996	СЛ	ср	стл
Обрій	Україна	1997	СЛП	ср	стл
Оксамит 99	Україна	2002	СЛП	сп	стл
Ольвія	Україна	1999	СЛП	сс	стл
Палма	Німеччина	2001	ПС	ср	стл
Памір	Німеччина	1997	Л	рс	стл
Панда	Німеччина	2003	Л	сс	стл
Пекуровська	Україна	1995	П	ср	стл
Пікассо	Голландія	1998	СЛП	сп	стл
Повінь	Україна	2000	СЛП	рс	стл
Поліська 96	Україна	2001	ПС	ср	стл
Поліська рожева	Україна	1978	П	сп	стл
Поляна	Україна	2002	СЛП	ср	стл
Поран	Україна	2001	ПС	рс	стл
Посвіт	Україна	1992	СП	рс	стл
Пост 86	Україна	1991	СЛП	ср	стл
Придеснянська	Україна	1996	СЛП	сс	тхст
Провенто	Голландія	1997	СЛП	рс	стл
Пролісок	Україна	1991	СЛП	рс	стл
Радич	Україна	1997	Л	ср	стл
Ракурс	Україна	1997	ЛП	сп	стл
Рая	Голландія	1997	П	рс	стл

Закінчення табл. 8.5

1	2	3	4	5	6
Розара	Німеччина	1997	Л	рс	стл
Санте	Голландія	2000	СЛП	рс	стл
Сантано	Україна	2003	СЛП	сс	стл
Сатіна	Німеччина	2001	П	ср	стл
Сатурна	Крофт Україна	2001	П	сп	гхст
Свалявська	Україна	2001	П	ср	стл
Світанок київський	Україна	1987	СЛП	ср	стл
Секура	Німеччина	2003	ЛП	ср	стл
Серпанок	Україна	2001	СП	рс	стл
Симфонія (ВАЛ-82-161)	Голландія	1997	ПЛ	рс	стл
Слава	Україна	1992	П	сс	стл
Слов'янка	Україна	1999	СЛП	сс	стл
Солара	Німеччина	2001	ПС	ср	стл
Українська рожева	Україна	1989	ЛП	сс	стл
Фантазія	Україна	2001	СП	ср	гхст
Фельсина	Україна	2003	СЛП	сс	стл
Цезар	Голландія	1996	СЛП	ср	стл
Чернігівська 98	Україна	2002	ЛП	сс	стл
Чернігівська рання	Україна	1999	ЛП	рс	стл
Юкама	Голландія	1998	Л	рс	стл
Явір	Україна	2000	СЛП	сс	стл

САДІННЯ

■ **Спосіб садіння.** Садять картоплю широкорядним способом з відстанню між рядками 70–80 см залежно від існуючого комплексу машин. Є такі способи садіння: гребневий, безгребеневий, посадка на грядах.

Гребеневим способом або *садіння в гребені,* попередньо нарізані, здійснюють саджалками САЯ–4А, КСМГ–4, КСМГ–6, СН–4Б. Ґрунт під гребенем повинен бути розпушеним.

Безгребеневим способом вирощують переважно на присадибних ділянках, при цьому гребені формуються не при садінні, а під час одного-двох підгортань рослин.

Для зменшення пошкодження кореневої системи колесами трактора рекомендується така схема садіння [(80 х 60) х 2] х 25–40 (рис. 8.1). По ширших міжряддях (80 см) проходять колеса тракто-

ра. Чергуються два рядки на 60 см і два на 80 см при 4-х рядковій саджалці і культиваторі. Відстань в рядку між бульбами 25–40 см.

На грядах садять саджалкою КСМ-3А.

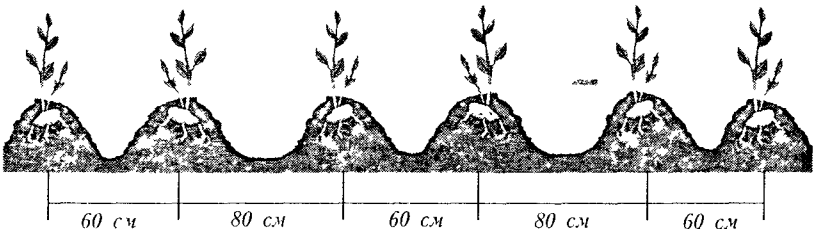


Рис. 8.1. Розміщення рядків при садінні за схемою [(80 х 60) х 2] х 25–40.

■ **Глибина садіння.** Бульби садять на глибину *5–6 см від вершини гребеня з* наступним нагортанням ґрунту. При надмірно глибокому садінні бульби нового врожаю розміщуються глибоко, що ускладнює механізоване збирання. Крім того, сходи з'являються пізніше, часто зріджені і невирівняні внаслідок ураження ризоктоніозом, особливо в роки з холодною і затяжною весною.

Перевагу має мілке садіння (4–5 см) і подальше нарощування гребенів під час міжрядних обробітків. Мілке садіння дозволяє бульбам краще прогріватись і проростати, а пізніше нагортання ґрунту дає змогу боротись з бур'янами.

■ **Густота садіння.** На 1 га в Поліссі має бути 55–60 тис. кущів для продовольчої та 60–70 тис. кущів для насінної картоплі. У Лісостепу – відповідно 50 і 55 тис./га. Залежно від розміру бульб на 1 га висаджують 2,5–4,5 т. Якщо садити бульби близько одна до одної, то зростає внутрівидова конкуренція між кущами картоплі.

Фактичну густоту садіння картоплі перевіряють в полі, піднімаючи один загортач саджалки на відстань 14,3 метра. Кількість бульб, що висаджуються на цій відстані після помноження на 1000, дасть фактичну густоту їх на 1 га.

Є рекомендації встановлювати густоту садіння залежно від розміру фракції насіння. Бульби масою 30–50 г висаджують у кількості 65–70 тис./га, 50–80 г – 55–60 тис./га і 80–100 г – 50 тис./га.

Важливим показником для встановлення густоти садіння є ***густота стебел***. Кожне стебло є самостійною рослиною з власною

кореневою системою. Вони пов'язані між собою тільки спільним походженням від однієї материнської бульби. На 1 га має бути 180–200 тис. стебел, а на насінницьких посівах 200–250 тис./га.

Необхідно враховувати, що бульби, залежно від сорту, масою 30–50 г здатні утворити 1,8–4 стебла; 50–80 г – 2,1–4,9 стебла; 80–120 г – 2,7–6 стебел. Тобто чим більші бульби – тим менша густота садіння.

З великих бульб виростає більше стебел, що розміщуються поряд одне з одним у кущі рослини, і вони сильно конкурують між собою. Середні та дрібніші бульби дають менше стебел у кущі і зменшують конкуренцію між стеблами. Тому при використанні дрібніших бульб кількість стебел може зрости до 300 тис./га.

■ **Строки садіння.** Оптимальні строки садіння картоплі настають при прогріванні ґрунту до 5–8°С на глибині 10–12 см. Це припадає на квітень, *друга-третя декада*. У зоні Полісся і Лісостепу садять зразу ж після завершення сівби ярих зернових. Насамперед висаджують пророщені бульби ранньостиглих сортів для одержання ранньої продукції, мінімальна температура проростання яких на 2°С нижче. Їх необхідно висадити до 10 квітня. Потім висаджують картоплю на насінницьких посівах та для продовольчих цілей. Закінчують садіння різаними бульбами у добре прогрітий ґрунт. При ранньому садінні в стислі строки кущі виростають до настання літньої спеки, а врожай формується до настання масового поширення фітофтори. За народними прикметами ознакою прогрівання орного шару ґрунту на 7°С є поява першої зелені на березі. Це оптимальний строк садіння картоплі.

В окремі роки з холодною весною при садінні пізніше – в третій декаді квітня – урожайність не знижується, порівняно з ранніми строками садіння (1–20 квітня). Різко зменшується урожайність бульб при садінні в травні.

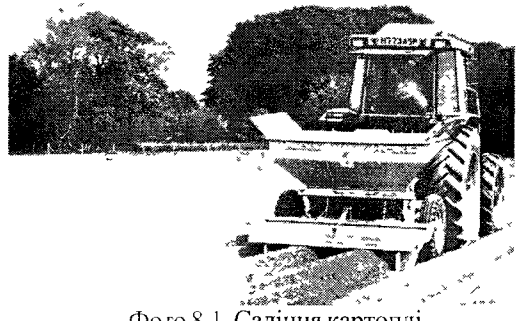


Фото 8.1. Садіння картоплі

ДОГЛЯД

Догляд за посівами проводять для знищення бур'янів, поліпшення повітряного і водного режимів ґрунту, запобігання непродуктивним втратам вологи, захисту від хвороб і шкідників та одержання запрограмованого врожаю.

Він полягає в суцільному розпушуванні ґрунту до і після з'явлення сходів, розпушування в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом в рядках та обприскуванні для захисту від шкідливих організмів.

Якісний обробіток ґрунту забезпечують культиватори КОН-2,8ПМ, КОН-2,8А, КРН-4,2Г, КРН-5,6Д, що комплектуються з роторними (БРУ-0,7) та сітчастими боронами.

Для формування бульб потрібний добрий доступ повітря (рис. 8.2). Від садіння до сходів проходить 15–25 днів, а до змикання рядків – 40–60 днів. У цей період гребені необхідно обробляти.

Насіння бур'янів проростає через 4–6 днів. Важливо не запізнитись з першим обробітком і знищити проростки бур'яни до їх сходів. Тому ***перше досходове розпушування*** найдоцільніше починати на *5–7-й* день після садіння. На культиватор ставлять стрільчасту лапу (лапу-підгортач чи дисковий підгортач за необхідності підрівняти гребені або збільшити їх об'єм), дві долотоподібні лапи з ротаційною або сітчастою бороною позаду. Глибина

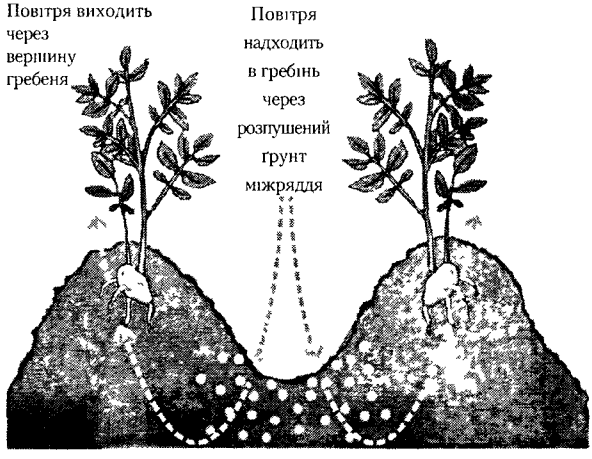


Рис. 8.2. Циркуляція повітря в гребенях

ходу лап-підгортачів 6–8 см, долота розпушують ґрунт на 12–14 см. Якщо вологи недостатньо, на піщаних ґрунтах глибину розпушування зменшують до 8–10 см. Борони повинні рівномірно обробляти ґрунт на глибину 3–4 см, руйнувати кірку, зчісувати бур'яни. При роботі агрегату недопускається витягування з гребенів бульб і пошкодження сходів картоплі.

Друге досходове розпушування проводять на *12–14-й* день після садіння. Використовують ті ж робочі органи. Замість долот ставлять лапи-бритви для підрізання бур'янів у гребенях. При використанні лап-бритв глибина садіння бульб повинна становити не менш 10 см, щоб при зрізанні гребенів не пошкоджувались рослини картоплі.

В умовах холодної весни та при ранніх строках садіння виникає потреба у ***третьому досходовому розпушуванні***. Його проводять в міру проростання бур'янів, або появи кірки на гребенях, що буває після дощів.

Перший післясходовий обробіток міжрядь проводять на глибину 12–14 см двома-трьома долотами. Лапи-підгортачі встановлюють на глибину 6–8 см. Одночасно присипають сходи бур'янів і картоплі шаром ґрунту 2–3 см. Рослини картоплі не бояться присипання, збільшуючи при цьому розміри власної кореневої системи. Формуються додаткові пагони, ріст стає інтенсивнішим і швидшим, кущ картоплі стає більшим, добре облистненим. Бур'яни під шаром ґрунту гинуть. Ранні сорти присипають у фазу повних сходів, середні та середньопізні – до висоти рослин 5 см. Крім того, цей агрозахід захищає молоді рослини від травневих приморозків і пошкодження старими колорадськими жуками, зростає врожайність.

Другий післясходовий обробіток (через тиждень) проводять тим же набором лап. Якщо дозволяє висота рослин, сходи бур'янів і картоплі присипають шаром землі 2–3 см. Важливо присипати гребені, якщо ця операція не була проведена під час першого досходового обробітку.

Шар землі, яким присипають сходи рослин, не повинен перевищувати 5–10 см. Земля має бути рихлою і обов'язково вологою. Ні в якому разі не можна присипати рослини розпеченим на сонці за день ґрунтом, це завдасть рослинам непоправної шкоди.

У дуже дощову погоду нагортання ґрунту погіршує повітрообмін, може викликати загнивання. Не рекомендується також присипати ослаблені рослини, сходи, одержані з біологічного насіння і мікробульб.

Багаторазове присипання (2–4 рази) кущів картоплі (навіть за висоти 8–10 см) для формування більшої кількості столонів доцільне лише для середньопізніх та пізніх сортів. Більш ранні сорти з коротким періодом вегетації витратять свою енергію росту на формування бадилля і не встигнуть сформувати високий урожай бульб, тому їх присипають не більше 1–2-х разів.

Третій післясходовий обробіток полягає в підгортанні рослин. Проводять його коли рослини досягають висоти 18–25 см. Для цього використовують лапу-підгортач. Глибина розпушування 10–12 см. При швидкості руху агрегату 8–9 км/год ґрунт засипає бур'яни в рядках. Оптимальна висота гребеня – 25 см.

Всі види підгортань необхідно завершити до початку бутонізації, щоб не пошкодити в землі столони, які починають у цій фазі формуватися.

Кращі результати, особливо на зв'язних ґрунтах, одержують при використанні дискових підгортачів-розпушувачів. Після підгортання, рослини картоплі швидко закривають гребені та змикаються в міжряддях.

Робочі органи культиватора не повинні підрізати кореневу систему, витягувати чи пошкоджувати рослини. Підгортачі мають насипати розпушений і рівний шар ґрунту товщиною 5–8 см на весь гребінь, привалюючи його до стебел картоплі і розпушувати при цьому бокові сторони гребеня і дно борозни. Для запобігання присипання бадилля картоплі, використовують пруткові ґрунтонаправлячі. *Після підгортання картоплі, в міру появи сходів бур'янів, вносять у баковій суміші гербіциди: тітус (50 г/га) і зенкор (200 г/га) з додаванням прилипача тренд 90.*

■ **Хімічний метод боротьби з бур'янами.** За даними Інституту картоплярства навіть за середнього рівня забур'яненості урожайність картоплі зменшується на 22–25%. У насадженнях картоплі найбільш злісні і поширені такі буряни: кореневищні (пирій повзучий, хвощ польовий); коренепаросткові (осот рожевий, осот жовтий, берізка польова, щавель); ранні ярі (свиріпа, гірчиця польо-

ва, редька дика, лобода); пізні ярі (мишій сизий і зелений, щириця, плоскуха звичайна). Необхідно повністю використати можливості агротехнічного методу боротьби з бур'янами. Зокрема це підбір поля, попередника, якісний основний і весняний обробіток ґрунту, розпушення міжрядь. Якщо ефективність їх недостатня, необхідно застосовувати для знищення бур'янів гербіциди.

Препарати суцільної дії (раундап та ін.) використовують після збирання попередника по стерні, коли бур'яни (пирій) інтенсивно ростуть. На посівах картоплі застосовують наступні гербіциди (табл. 8.6). Строк і норму внесення препаратів необхідно остаточно встановлювати, враховуючи рекомендації на упаковці чи тарі.

■ **Захист від хвороб.** Рослини картоплі можуть сильно уражуватися хворобами, при цьому значно зменшується продуктивність. Великої шкоди посівам завдають фітофтороз, альтернаріоз, парша, гнилі бульб, вірусні хвороби, нематода.

Фітофтороз, або гниль бадилля і бульб

Phytophthera infestans de Bary

Хвороба проявляється на листках, стеблах, бульбах, паростках. Перші ознаки спостерігаються *у кінці бутонізації – на початку цвітіння*. На листках з верхньої сторони видно темно-коричневі (бурі) розпливчасті плями, облямовані по периферії світло-зеленою смугою. В умовах підвищеної вологості з нижнього боку листка, на межі ураженої і здорової тканини, утворюється ніжний сірувато-білий павутинний наліт, ним фітофтороз відрізняється від інших плямистостей. Листки в'януть, чорніють і засихають. Впродовж тижня за вологої погоди бадилля може перетворитися на чорну масу. Урожайність бульб зменшується на 50–70% і більше.

Стеблова форма фітофторозу може проявлятися на стеблах до бутонізації. У місцях ураження тканина загниває, стебла надламуються.

Крім того, грибкові спори змиваються дощем з листя та стебел, попадають у ґрунт і уражують бульби. На розрізі бульб видно бурий або іржаво-коричневий колір м'якоті, що поширюється смугами в серцевину бульби. При садінні зараженими бульбами розвиваються хворі стебла, від яких інфекція поширюється на сусідні рослини.

Прохолодні вологі ночі у поєднанні з теплими днями створюють сприятливі умови для розвитку хвороби.

Таблиця 8.6 – Гербіциди для знищення бур'янів на посівах картоплі

№ з/п	Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Проти яких бур'янів	Спосіб, час обробки
1	2	3	4	5
1.	**Агрітокс**, 50% в.р. (МСРА в формі солей диметиламіну натрію, калію), ф. Нуфарм, Австрія	0,9-1,7	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
2.	**Буран** 48% в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	4,0-6,0	Однорічні і багаторічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
3.	**Гезагард**, 50% к.с. (прометрин), ф. Сингента, Швейцарія	3,0-4,0	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
4.	**Гліфоган**, 48% в.р. (сіль гліфосату 480 г/л, у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ф. Мактешим-Аган, Ізраїль	2,0	Однорічні та багаторічні бур'яни	Обприскування за два дні до сходів картоплі
5.	**Гліфосат 360**, в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	4,0-5,0	Однорічні та багаторічні бур'яни	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
6.	**Гліфосат ВК**, в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Кемілайн Агро, Україна	5,0-6,0	Однорічні і багаторічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
7.	**2М-4Х**, 75% в.к. (МСРА у формі диметиламінної солі), ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,2	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
8.	**Домінатор 360,** в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	2,0	Однорічні та багаторічні бур'яни	Обприскування за два дні до сходів картоплі
9.	**Зенкор**, 70% з.п. (метрибузин), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,5-1,5	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
10.	**Корсар**, 10,5% к.с. (хізалофоп-п-етил, 105,2 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	1,1-2,1	Однорічні і багаторічні злакові бур'яни	Обприскування вегетуючої картоплі у фазі 2-4 листків у однорічних бур'янів, (за висоти багаторічних 10-15 см)
11.	**Лазурит,** 70% з.п. (метрибузин, 700 г/кг), ф. Август, Росія	0,5-1,5	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до сходів картоплі

12.	**Пантера**, 4% к.е. (хізалофоп-Р-тефурил), ф. Кромптон, Англія	1,0-1,5	Однорічні злакові	Обприскування вегетуючої картоплі у фазі 3-4 листків у бур'янів
		1,75-2,0	Багаторічні злакові	за висоти бур'янів 10-15 см
13.	**Раундап**, 48% в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л), ф. Монсанто, США	2,0	Однорічні та багаторічні	Обприскування за два дні до сходів картоплі
14.	**Селефіт**, 50% к.с. (прометрин, 500 г/л), ф. ХімЕкс, Україна	3,0-4,0	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
15.	**Стомп**, 33% к.е. (пендиметалін), ф. БАСФ, Німеччина	5,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
16.	**Тарга Супер**, 5% к.е. (квізалофоп-п-етил, 50 г/л), ф. Ніссан Кемікл, Японія	2,0-4,0	Однорічні та багаторічні злакові, в т.ч. пирій	Обприскування вегетуючої картоплі (у фазі 2-4 листків у однорічних бур'янів), (за висоти багаторічних 10-15 см)
17.	**Тітус**, 25% в.г. (римсульфурон), ф. Дюпон, Швейцарія	50 г/га + тренд	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування за висоти картоплі 10-25 см
18.	**Торнадо**, 36% в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті, 360 г/л), ф. Август, Росія	4,0-6,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
19.	**Ураган Форте 500 SL**, в.р.к. (гліфосат у формі кислоти, 500 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	1,5	Однорічні та багаторічні	Обприскування за два дні до сходів картоплі
20.	**Фронтьєр** 900, 90% к.е. (диметенамід), ф. БАСФ, Німеччина	1,1-1,7	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
21.	**Фронтьєр Оптіма** к.е. (диметенамід-п), 720 г/л, ф.БАСФ, Німеччина	0,8-1,4	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту *після садіння, але до появи* сходів картоплі. Макс. норма на ґрунтах з вмістом гумусу 3,5%
22.	**Фюзілад Супер**, 12,5% (флуазифоп-п-бутіл) ф. Сингента, Швейцарія	1,0-3,0	Однорічні та багаторічні злакові	У фазі 2-4 листків у однорічних бур'янів або за висоти 10-15 см у багаторічних
23.	**Шогун 100 ES**, к.е. (пропахізофоп, 100 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,6-1,2	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування картоплі під час вегетації, починаючи з 2-3-х листків до фази кущіння однорічних бур'янів, за висоти пирію 10-15 см

Альтернаріоз, або рання суха плямистість
Alternaria solani Sor
Макроспоріоз, або рання суха плямистість
Makrosporium solani Ell. et Mart

Альтернаріоз проявляється у двох формах: ранньої та пізньої сухої плямистостей.

Рання проявляється перед бутонізацією, *за 15–20 днів до цвітіння картоплі*, у вигляді округлих темно-бурих або коричневих плям з помітними концентричними колами. З нижнього боку листка є слабкий чорний або темно-сірий наліт. Тканина на місті плям у суху спекотну погоду висихає, викришується і листок стає дірчастим. У дощову погоду уражена тканина не загниває.

На стеблах і черешках утворюються довгасті темно-бурі концентричні плями з чорним або темно-сірим нальотом.

На бульбах хвороба проявляється у вигляді твердих, темно-сірих або темно-коричневих злегка вдавлених (2–3 мм у глибину тканини) плям.

Розвитку хвороби сприяє спекотлива погода у поєднанні з короткочасними опадами або рясними росами.

Альтернаріоз, або пізня суха плямистість
Alternaria alternata Keis

Проявляється *в кінці цвітіння* у вигляді дрібних округло-кутастих темно-бурих плям з густим бархатним оливковим нальотом. Концентричні лінії у місцях ураження відсутні. Діаметр їх не перевищує 2–4 мм. Кількість і розмір плям збільшуються. Уражені листки жовтіють, краї їх відмирають, піднімаються догори і згортаються в трубочки.

Стебла і черешки листків покриваються суцільними чорними плямами, але без концентричних ліній, як це буває при макроспоріозі (альтернаріозі) – ранній сухій плямистості.

Ураження бульб зустрічається рідше і характеризується появою округлих плям, які можуть покриватися чорними нальотом.

Розвитку хвороби сприяє тепла волога погода.

Ризокторіоз, або чорна парша
Rhizoctonia solani Kuehn

Уражує бульби, паростки, корені, столони стебла. На поверхні бульб утворюються тверді чорні коростинки (псевдосклероції) різ-

ної величини, що схожі на грудочки прилиплого ґрунту. На паростках, столонах, коренях з'являються коричневі смуги або виразки. Уражені ділянки відмирають. Якщо уражені паростки і дають сходи, то рослини відстають у рості, верхівкові листки червонюють і скручуються.

На стеблах з'являються світло-бурі плями, які з розвитком хвороби зливаються і покриваються у вологу погоду брудно-білим повстяним нальотом, що легко знімається у вигляді плівки. Таке проявлення хвороби на стеблах дістало назву "біла ніжка".

Розвитку хвороби сприяють холодна затяжна весна, надмірна вологість ґрунту.

Заходи боротьби з хворобами дуже ефективні і забезпечують значний прибуток. Для захисту від хвороб застосовують агротехнічні методи (сорт, прочистки, попередник та ін.). Проте в більшості випадків, вони можуть бути доповнюючими, а повний захист від ураження дає лише декількаразове внесення фунгіцидів. До появи хвороби профілактично насадження картоплі обробляють фунгіцидами *курзат Р, танос* перед змиканням рослин у рядку. За деякими даними, фугніцид *чемпіон*, крім захисту від ураження фітофторозом, забезпечує захист від приморозків до мінус 5°С. Доцільно використовувати також фунгіцид *матту*, який є одночасно стимулятором росту.

Другий обробіток проводять через 8–12 днів (залежно від погодних умов) після першого контактним або контактним з ***локальною системною дією***. Наступні обробітки через 8–12 днів проводять ***системно-контактними*** фунгіцидами (*акробат МЦ, ридоміл голд МЦ, матту, оксіхом*) з інтервалом у 10–14 днів.

При ***інтенсивній технології*** важливо розпочати обприскування завчасно (навіть у травні). Два-три перших профілактичних обприскування можна провести фунгіцидами, які захищають від альтернаріозу і фітофтори. Вони захищають нові прирости і молоді бульби від ураження. Наступні обробітки згідно регламенту здебільшого проводять системними, локально-системними і контактними препаратами, чергуючи їх. Для останнього обприскування рекомендується застосовувати фунгіцид, здатний захищати від ураження патогенами також бульби.

В умовах, сприятливих ураженню фітофторою (висока вологість, тривалі опади, дощі), перше профілактичне обприскування виконують через 45–55 днів після садіння, незалежно від того, чи є ознаки ураження чи немає.

Фунгіцид у процесі обприскування потрапляє переважно на поверхню листків. Бадилля (стебла) часто залишаються незахищеними. Тому є рекомендації для першого чи другого обприскувань використовувати локально-системний або системний фунгіцид, який рухається в рослині і захищає не тільки новий приріст і листки, але також і стебла.

На посівах картоплі рекомендується вносити такі препарати (табл. 8.7). Чергування обробок фунгіцидами і кількість обприскувань залежить від стану посівів.

Картопляна нематода (Heterodera rostochiensis Woll) – хвороба, спричинена паразитичними черв'яками, що мають довжину 0,9–1,23 мм. Довжина її личинок 0,35–0,52 мм. Заражені нематодою рослини пригнічуються, нижнє листя жовтіє, бічне коріння ненормально галузиться, на них помітні, ніби висип, білі самки шкідника (рис. 8.3). Різко зменшується врожайність, бульби майже не формуються.



Рис. 8.3. Рослини картоплі: здорова (ліворуч) і уражена нематодою (в центрі). Цисти нематоди (праворуч).



ТАНОС®, 50 % в.г.

ЕФЕКТИВНИЙ ФУНГІЦИД ПРОФІЛАКТИЧНОЇ, ЛІКУВАЛЬНОЇ ТА АНТИСПОРУЛЯЦІЙНОЇ ДІЇ

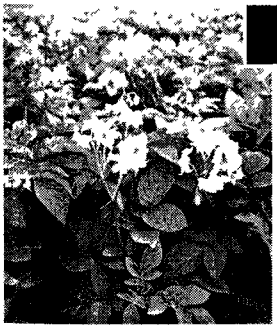
ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТАНОСУ®:

Танос® є профілактичним, лікувальним та антиспоруляційним фунгіцидом.

- Швидко проникає у тканину листків
- Ефективний проти альтернаріозу, фітофторозу.
- Проявляє лікувальні властивості навіть через 1-2 дні після зараження
- Довший період захисної дії порівняно з контактними фунгіцидами
- Зручна препаративна форма – водорозчинні гранули (добре розчиняються)
- Дозволено використовувати 4 рази за вегетаційний період
- Мінімальний ризик виникнення резистентності
- Дощ, що випав через 2 години, не знижує ефективності Таносу®
- Дозволений до використання на присадибних ділянках
- *Низькі норми внесення*



- Здорова виноградна лоза
- Відмінний контроль мільдью
- Зниження рівня розвитку оідіуму
- Покращує захист проти оідіуму у порівнянні із стандартними програмами
- Контроль розвитку мільдью на пізніх етапах розвитку
- Зниження рівня інфекції на опалому листі та ягодах
- Затримка скидання листя (дефоліації)
- Проявляє лікувальні властивості навіть через 1 -2 дні після зараження
- Швидко проникає у тканину листків
- Відсутність залишків у виноматеріалі



КУРЗАТ Р®, 44 з.п.

СУЧАСНИЙ ФУНГІЦИД ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ФІТОФТОРОЗУ НА КАРТОПЛІ ТА НЕСПРАВЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ НА ОГІРКАХ

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ КУРЗАТУ Р®:

- Розширений період використання не має загрози виникнення резистентності
- Можливість комбінованого захисту



- Значна економія коштів
- Препарат дає можливість збільшити проміжок часу між обробками порівняно із звичайними фунгіцидами контактного типу.

З усіх питань звертатися: **Дюпон де Немур, представництво в Україні**
04071 Київ, вул. Спаська, 30-а, бізнес-центр "Подол Плаза".
Тел.: (044) **495-26-78, (044) 495-26-70.** Факс (044) **495-26-71**

DUPONT

The miracles of science™

Таблиця 8.7 – Фунгіциди для захисту картоплі від хвороб

№ з/п	Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Проти яких хвороб	Спосіб, час обробки
1	2	3	4	5
1.	**Авіксил**, 70% з.п. (оксадиксил, 80 г/кг + полікарбацин, 740 г/кг), ф. НДІ ХЗЗР, Росія	2,1-2,6	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації 0,5-0,6% суспензією
2.	**Акробат** МЦ, 69% з.п. (диметоморф 9% + манкоцеб 60%), ф. БАСФ, Німеччина	2,0	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації, за перших ознак хвороб
3.	**Антракол**, в.г. (пропінеб, 700 г/кг), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації
4.	**Дітан** М-45, 80% з.п. (манкоцеб), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	1,2-1,6	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації, за перших ознак хвороб
5.	**Купроксат**, 34,5% к.с. (сульфат міді), ф. Нуфарм, Австрія	3,0-5,0	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації
6.	**Курзат Р**, 44% з.п. (цимоксаніл 42 г/кг + оксихлорид міді 398 г/кг), ф. Дюпон, Швейцарія	2,5-3,0	Фітофтороз	Обприскування в період вегетації
7.	**Метаксил**, 72% з.п. (металаксил, 80 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), ф. Август, Росія	2,5	Фітофтороз, альтернаріоз	Обприскування в період вегетації
8.	**Оксіхом**, 80% з.п. (оксадиксил + хлорокис міді), Україна	1,9-2,1	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації, за перших ознак хвороб
9.	**Ордан**, 73% з.п. (цимоксаніл 42 г/кг + хлороксид міді 689 г/кг), ф. Август, Росія	2,5-3,0	Фітофтороз, альтернаріоз	Обприскування в період вегетації
10.	**Пенкоцеб**, 80% з.п. (манкоцеб), ф. Церексагрі, Франція	1,6	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації, за перших ознак хвороб
11.	**Ридоміл**, 25% з.п. (металаксил), ф. Сингента, Швейцарія	0,8-1,0	Фітофтороз	Обприскування в період вегетації
12.	**Ридоміл Голд МЦ**, 68% з.п. (4% металаксил + манкоцеб, 64%), ф. Сингента, Швейцарія	2,5	Фітофтороз	Обприскування в період вегетації
13.	**Санкоцеб**, 80% з.п (манкоцеб 80%) ф. Доу Агро Сайенсіс, США	1,2-1,6	Фітофтороз	Обприскування в період вегетації

Закінчення табл. 8.7

14.	**Танос**, в.р. (цимоксаніл 250 г/кг + фамоксадон 250 г/кг) ф. Дюпон, Швейцарія	0,6	Фітофтороз, альтернаріоз	Обприскування в період вегетації
15.	**Татту**, 55% к.е. (манкоцеб 30,2%+ пропамокарб гідрохлорид 24,8%), ф. Байер Кроп Саєнс, Німеччина	3,0	Фітофтороз	Обприскування за перших ознак хвороб
16.	**Фітал, 65%** в.р.к. (фосфіт алюмінію, 570 г/л + фосфориста кислота, 80 г/л), ф. Кемілайн Агро, Україна	2,0-2,5	Фітофтороз, альтернаріоз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації
17.	**Фольпан**, 50% з.п. (фолпет), ф. Мактешим-Атан, Ізраїль	3,0	Фітофтороз	Обприскування в період вегетації
18.	**Хлорокис міді**, 90% з.п. (хлорокис міді), Україна	2,4-3,2	Фітофтороз, макроспоріоз	Обприскування в період вегетації 0,4% робочою рідиною
19.	**Чемпіон**, 77% з.п. (гідроокис міді), ф. Нуфарм, Австрія	2,5-3,0	Фітофтороз	Обприскування в період вегетації, за перших ознак хвороб
20.	**Ширлан, 500SC**, 50% к.с. (флуазінам, 500 г/л), Ф. АЕК Біосайнсез Європа, Бельгія	0,3-0,4	Фітофтороз, альтернаріоз	Обприскування в період вегетації

Для запобігання ураження нематодою не можна садити картоплю по картоплі, потрібно вирощувати нематодостійкі сорти, перевіряти садивний матеріал. Допомагає боротися з нематодою жито. Його висівають після викопування бульб і переорюють навесні. Помічено, що спалах нематоди після цього вщухає. Мабуть, жито негативно впливає на нематоду кореневими виділеннями. Важливим заходом є також вирощування капустяних культур (гірчиця, редька олійна), які стимулюють вихід личинок із старих цист.

Для захисту від фітофтори використовують також народні методи. Зокрема є такі рекомендації обробки посівів:

1. На 10 л води додають 40–50 г часнику і настоюють 10 діб, після цього проціджують і обприскують рослини.

2. На 10 частин води додають 1 частину коров'яка, настоюють 3–4 години і обприскують.

3. Піввідра лушпиння цибулі заливають гарячою (65°С) водою, через добу проціджують, додають ще відро води і обробляють так, щоб рідина попала на всю вегетативну масу.

Народні методи використовують в основному на присадибних ділянках, доцільність їх застосування ***обов'язково потребує додаткової перевірки.***

■ **Захист від шкідників.** Основну шкоду на посівах картоплі завдає колорадський жук. Він відзначається великою плодовитістю і прожерливістю, пристосований до різних умов. Кожна самка може відкласти від 400 до 3000 яєць, личинки з яких можуть знищити картоплю на площі 2,5 га.

Картопляні поля обприскують перший раз під час масового виходу шкідника з ґрунту. Вдруге обробіток проводять після появи личинок, які завдають найбільшої шкоди. Обприскування повторюють при масовій появі нової хвилі молодих жуків. При протруєнні бульб препаратом ***престиж***, старий жук гине, немає потреби боротьби з ним, у більшості випадків немає і личинок впродовж вегетаційного періоду аж до збирання.

Для знищення колорадського жука використовують інсектициди (табл. 8.8).

Для запобігання розвитку у шкідника стійкості до інсектициду, їх необхідно чергувати. Якщо оптимальні строки боротьби з колорадським жуком і хворобами збігаються, доцільно застосовувати бакові суміші інсектицидів і фунгіцидів з врахуванням їх сумісності.

Сучасний асортимент інсектицидів представлений на ринку України фосфоро-органічними препаратами (золон, 35% к.е., волатон, 50% к.е. та інші), класом піретроїдів (децис, 2,5% к.е., карате, 5% к.е., арріво, 25% к.е., фастак, 10% к.е. та інші), класом інгібіторів синтезу хітину (номолт, 15% к.е., сонет, 10% к.е.).

Найбільше застосування має клас піретроїдів, який постійно удосконалюється фірмами-виробниками. Однак, масштабне використання їх створює умови для розвитку резистентних популяцій, крім того, недоліком є те, що ця група інсектицидів негативно реагує на високу температуру навколишнього середовища.

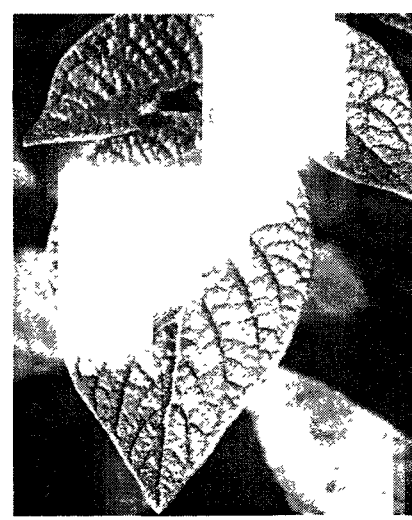


Фото 8.2. Колорадський жук

Декілька років тому з'явились інсекциди нового покоління: класу фенілпіразолових спо-

Таблиця 8.8 – Препарати для знищення шкідників на посівах картоплі

№ з/п	Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Проти яких шкідників	Час обробки, застереження
1	2	3	4	5
1.	**Актара** 25 в.г. (тіаметоксам), ф. Сингента, Швейцарія	0,06-0,08	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
2.	**Актеллік**, 50% к.е. (піримфосметил), ф. Сингента, Швейцарія	1,5	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
3.	**Арріво**, 25% к.е. (циперметрин), ф. ФМСІ, США	0,1-0,16	колорадський жук, картопляна міль	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
4	**Банкол**, 50% з.п. (бенсултап), ф. Сумітомо, Японія	0,2-0,3	колорадський жук	Обприскування під час масового виходу жуків та появи личинок 1-2-го покоління, не більше двох разів
5.	**Бі 58 новий**, 40% к.е. (диметоат), ф. БАСФ, Німеччина	1,5-2,5	*попелиці*, картопляна міль	Обприскування в період вегетації не більше двох разів (насіннєві посіви)
6.	**Бомбардир**, 70% в.р.п. (імідаклоприд, 700 г/л), ф. Хімікел Агро, Україна	0,045-0,050	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
7.	**Бульдок**, 2,5% к.е. (бета-цифлутрин), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,25	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
8.	**Вангекс**, 6% мк.с. (гамма-цигалотрин, 60 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,07	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
9.	**Вектор,** 20% в.р.к (імідаклоприд, 200 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,20-0,25	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
10.	**Волатон** 500, 50% к.е. (фоксим), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0-1,5	колорадський жук, картопляна міль	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
11.	**Данадим**, 40% к.е. (диметоат) ф. Кемінова Агро, Данія	2,0	попелиці, картопляна міль	Обприскування в період вегетації не більше двох разів (насіннєві посіви)
12.	**Дантоп,** в.г. (клотіанідин, 160 г/кг), ф. Сумітомо, Японія, ф. Калліоп, Франція	0,080-0,095	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
13.	**Децис**, 2,5% к.е. (дельтаметрин), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2	колорадський жук, картопляна міль	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
14.	**Дурсбан** 48% к.е. (хлорпірифос), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	1,5	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
15.	**Золон**, 35% к.е. (фозалон), ф. Кемінова, Данія	1,5-2,0	колорадський жук, картопляна міль	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
16.	**Каліпсо 480SC,** к.с. (тіаклоприд, 480 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,1-0,2	колорадський жук, попелиці, трипси	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
17.	**Карате**, 5% к е. (лямбдацигалотрин), ф. Сингента, Швейцарія	0,1	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів

18	**Кінмікс 5КЕ** (бета-циперметрин, 50 г/л), ф Агро Кемі, Угорщина	0,15-0,2	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
19	**Конфідор**, в р к (імідаклоприд, 200 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,2-0,25	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
20	**Конфідор Максі**, в г (імідаклоприд, 700 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,045-0,050	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
21	**Маршал**, 25% к е (карбосульфан, 250 г/л), ф ФМСі, США	0,75-1,0	колорадський жук	Обприскування в період вегетації виключно при використанні високогребневого методу вирощування
22	**Моспілан**, р п (ацетаміприд, 200 г/л), ф Ніппон Сода, Японія	0,02-0,025	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
23	**Номолт**, 15% к е (тефлубензурон), ф БАСФ, Німеччина	0,15	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
24	**Омайт 570**, 57% к е (пропаргіт), ф Кромптон, США	0,15	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
25	**Пілот** 48% к е (хлорприфос) ф Гарма Кеміказ, Англія	1,5	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
26	**Пірінекс**, 40,8 к е (хлорприфос), ф Мактешим-Аган, Ізраїль	1,5	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
27	**Політрин 200ЕС**, к е (циперметрин, 200 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,15	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
28.	**Проагро 100SL**, 10% в р к (імідаклоприд 100 г/л), ф Світязь, Україна	0,25	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
29	**Ратибор**, 20% в р к (імідаклоприд, 200 г/л), ф Презенс, Україна	0,15-0,20	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше одного разу
30	**Регент 25**, 2 5% к е (фіпроніл) ф БАСФ, Німеччина	0,050-0 060	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
31	**Рімон**, к е (новалурон, 100 г/л), ф Мактешим-Аган, Ізраїль	0,25-0 30	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу
32	**Сонет** 10% к е (гексафлумурон), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,2	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
33	**Сумі-Альфа**, 5% к е (есфенвалерат), ф Сумітомо Кемікл, Японія	0 25	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
34	**Фастак**, 10% к е (альфациперметрин), ф БАСФ, Німеччина	0,07-0,1	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
35	**Ф'юрі**, 10% к е (зетациперметрин), ф ФМСі, США	0,07	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
36	**Циракс** 25% к е (циперметрин, 250 г/л), ф Юнайтед фосфорус, Індія	0,10-0,16	колорадський жук	Обприскування в період вегетації не більше двох разів
37	**Шерпа**, 25% к е (циперметрин), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,10-0 16	колорадський жук, картопляна міль	Обприскування в період вегетації не більше двох разів

лук – регент, 2,5% к.е.; класу нікотиноїдів – конфідор, 20% в.р.к., актара, моспілан, каліпсо; та класу ацетамідних – банкол, 50% з.п. Ці препарати відмінні від попередньо зазначених інсектицидів за унікальністю механізму дії, не реагують на високі температури повітря, а низькі норми витрати знижують їх негативний вплив на навколишнє середовище.

У середині 90-х років створено трансгенні сорти картоплі, що мають загальну назву "Новий лист", вегетативну масу яких не їсть жук. Вони містять природний білок, що захищає рослини від шкідника. Проте впровадження цих сортів справедливо обмежено до остаточного встановлення їх нешкідливості для людського організму.

Існує багато народних методів і рецептів захисту рослин картоплі від колорадського жука, які можна використати на невеликих площах. Частину з них наведено нижче, проте ефективність їх не завжди висока, *тому вказані народні методи* ***обов'язково потребують додаткової перевірки.***

1. Березовий дьоготь (100 г) розводять в 10 л води і приготовленим розчином обприскують рослини для знищення колорадського жука.
2. Картоплю обприскують розчином 0,5 л меляси у 10 л води.
3. Настояти декілька днів 1/3 відра полину гіркого на відро води.
4. На 10 л води додають 1/2 відра листків тополі і кип'ятять 15 хв. Настоюють 3 -4 дні, обприскують, і жуки мають пропасти надовго.
5. На 10 л кип'ятку додають 1 кг деревного попелу, настоюють добу і добавляють ще відро води з розведеним господарським милом (40 г).
6. Зелену масу помідорів (1 кг) заливають відром (10 л) теплої води, настоюють 3-5 год. і додають 40 г мила.
7. Є дані, що значний ефект забезпечує обпилення рослин деревним попелом.
8. У відро води всипають 100 г сухого гіркого перцю і варять впродовж 2-х годин. Потім додають у цей розчин трохи стружки господарського мила.
9. На відро води (10 л) додають 200 г стрілок чи головок часнику, настоюють добу і перед обприскуванням додають 40 г мила.
10. На відро води дають 300 г полину, 3 стручки гіркого перцю, 100 г молотого червоного перцю, 200 г трави болиголов, 200 г стебел часнику і 1/4 куска господарського мила. Настоюють цю суміш 12 год. і обробляють картоплю. Є дані, що 2 тижні жук не появляється на полі.
11. Подрібнений чистотіл (стебла, листя) варять 2 год. у відрі води і настоюють 3 доби. Перед обприскуванням наполовину розводять водою.

12. Подрібнене листя кульбаби заливають водою і ставлять бродити на 10 днів, після цього проціджують і обробляють картоплю.

13. Рекомендується обприскувати соняшниковою олією – жук боїться її запаху. На 10 л води дають 200 мл олії і 200 мл оцту.

14. Взяти 100 г листя грецького горіха, залити 2 л води, кип'ятити 5–10 хв. Розвести 200 г цього концентрату у 10 л води і обробити рослини.

15. Відро на третину заповнюють кропивою, заливають холодною водою, настоюють 3–4 доби і цим настоєм обприскують рослини.

Під час обприскування необхідно рівномірно і рясно зволожувати вегетативну масу картоплі.

Значної шкоди насадженням картоплі завдають личинки травневого хруща та жука-ковалика (дротяника).

Личинки травневого хруща після першої та другої зимівлі починають під'їдати коріння в кущі, в бульбах вигризають круглі ямки з нерівними краями (бульби можуть пошкоджуватись на 60–70%).

Личинки жуків-коваликів (дротяники) у молодих рослин картоплі часто пошкоджують корені та кореневу шийку. Такі рослини в'януть, відстають у рості, а іноді всихають. Також личинки пошкоджують і бульби. Вони прогризають у бульбах м'якуш і роблять довгі нори. Пошкоджені бульби втрачають господарську цінність і часто загнивають при зберіганні внаслідок потрапляння в м'якуш бактерій та грибів.

Для боротьби з личинками травневого хруща та жука-ковалика бульби перед садінням обробляють препаратом престиж, 290 к.с. у нормі 1 кг/т бульб, який має інсектицидну дію.

■ **Збирання врожаю.** Ранню картоплю збирають до настання фізіологічної стиглості бульб.

Ранні сорти на насіння збирають у серпні, середньостиглі – в кінці серпня – до 15–20 вересня, пізньостиглі – до 1 жовтня. При зниженні середньодобової температури понад 7°С, різко збільшується пошкоджуваність бульб при збиранні.

За 10–15 днів до збирання картоплі скошують бадилля. Ґрунт швидше просихає, бульби менше уражуються хворобами.

Бадилля можна знищити хімічним способом. Це знижує захворювання, сприяє зміцненню шкірки бульб, прискорює фізіологічне дозрівання. На відміну від механічного скошування бадилля, яке припиняє наростання врожаю бульб, при хімічному



Фото 8.3. Збирання картоплі

знищенні продовжується інтенсивний відтік поживних речовин з бадилля в бульби, і цим самим збільшується врожайність. За 12–14 днів до збирання, картоплю обробляють реглоном (2 л/га) або препаратом баста (3 л/га).

При збиранні картоплі застосовують *пряме комбайнування*, *комбінований, роздільний способи*. При *комбайновому* збиранні застосовують *потоковий* (зразу на сортувальний пункт КСП-15Б) або *потоково-перевалочний* способи (бульби зберігають в тимчасових кагатах під соломою 2–3 тижні, а потім сортують і засипають на зберігання).

Комбінований спосіб: збирають копачем-валкоутворювачем УКВ-2 картоплю з двох рядків і укладають валок в 2 рядки наступні. Залишені рядки з бульбами викопують комбайном ККУ-2 "Дружба", Е-665.

Роздільний спосіб застосовують при високій вологості ґрунту. Валки укладають не в міжряддя суміжних незібраних рядків, а на попередньо викопані бульби. Таким чином комбайн ККУ-2 підбирає викопану картоплю з двох, чотирьох або шести рядків.

Збирають картоплю і картоплекопалками: КТН-2В, КСТ-1,4А, КСТ-1,4-2 (на грядах).

■ **Зберігання бульб.** До часу закладання бульб на зберігання значна частина їх (30–40%) пошкоджується. В середньому 18–20% бульб пошкоджується при збиранні, 6% – при перевезенні, 8% – при сортуванні. Особливо сильно травмуються бульби при надмірному застосуванні азотних добрив, або коли бульби ще молоді, в холодну погоду. При зниженні температури від 13–15°С до 7–8°С механічні пошкодження збільшуються у 2–3 рази.

Для зниження втрат при зберіганні необхідно створити оптимальний водно-повітряний і температурний режим, захистити від попадання світла.

Оптимальною температурою в основний період зберігання є ***1,5–2°С*** для ранньостиглих і близько ***3–4°С*** для середньостиглих і ***5–6°С*** для пізньостиглих сортів за відносної вологості повітря *85–95%*.

Перед засипанням **насінних** бульб на зимове зберігання їх треба належно підготувати: *просушити на сонці*, а при можливості *озеленити*, витримавши на світлі два дні. Соланін, який утворився під дією світла, пригнічує розвиток грибків і бактерій.

Потім проводять *сортування* бульб з видаленням нестандартних за *розміром*, уражених *хворобами* і *пошкоджених механічно* та *шкідниками*.

При зберіганні картоплі в ***картоплесховищах***, останні за *30–45* днів до закладання бульб *дезінфікують* розчином з розрахунку 35 кг *хлорного вапна* на 100 л води або розчином *формаліну*. За два тижні до завантаження насінної картоплі сховища білять *свіжегашеним вапном* з розрахунку 2 кг на відро води з додаванням до розчину *100 г мідного купоросу*.

У картоплесховищах з природною вентиляцією насінні бульби зберігаються в засіках при висоті шару бульб ***1,0–1,2 м*** для ранніх і ***1,2–1,5 м*** для середньостиглих і пізньостиглих сортів. При *активній вентиляції* картоплесховищ висота насипу в засіках може збільшуватись *до 3 метрів*.

При зберіганні картоплі в ***кагатах*** їх обладнують системою припливно-витяжної вентиляції, встановлюючи душники й вентиляційні решітки над каналами. Постійні кагати роблять шириною 2 м і довжиною не більше 15–20 м з поглибленням в ґрунт не більше 20 см. Картоплю з перезволожених ділянок та в роки надмірного випадання опадів під час збирання, зберігають в тимчасових і постійних кагатах за методом активної вентиляції. При цьому способі зберігання, картоплю кагатують після відокремлення на сортувальних машинах землі, рослинних решток, пошкоджених та явно уражених і хворих бульб.

Мокру картоплю попередньо вентилюють до повного обсихання бульб. Потім картоплю вентилюють у режимі охолодження. При цьому температура повітря, що подається вентилятором, не повинна бути вище температури в кагаті.

Необхідна температура в кагатах підтримується закриттям і відкриттям душників та товщиною солом'яного і земляного накриттів.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РАННЬОЇ КАРТОПЛІ

В умовах західного Лісостепу Українічерез 60–75 днів після садіння можна мати врожай бульб ранньої картоплі в межах 140–150 кг з 0,01 га.

Для ранньої картоплі найпридатнішими є легкі піщані та супіщані, а також суглинкові ґрунти. Проте вони повинні бути досить родючими і не перезволоженими. Слід враховувати ту особливість, що, крім загальної значної потреби картоплі в поживних речовинах, ранні сорти починають їх інтенсивно використовувати значно раніше. Через півтора місяця після садіння рослини ранньої картоплі починають цвісти. На цей час бадилля досягає найбільшої маси, починається посилене бульбоутворення. Тому важливо дати рослинам легкодоступні елементи живлення якомога раніше.

Бульби перед садінням пророщують. У завчасно пророщених бульб прискорюються фази розвитку (з'явлення сходів, настання бутонізації та цвітіння). Крім того, створюються оптимальні умови для формування листкової поверхні, що, в свою чергу, спричинюється до прискореного нагромадження врожаю, формування його товарного вигляду, збільшення в бульбах вітаміну С.

При пророщуванні бульб на світлі під їх шкіркою нагромаджуються отруйні речовини, які негативно діють на мікроорганізми. Як наслідок така картопля менше уражується хворобами після висаджування.

Найпоширенішим способом пророщування бульб є ***світловий***. Він відносно простий і практично доступний кожному, хто хоче мати ранню продукцію молодої картоплі. Для цього потрібні світло, тепло і повітря. При цьому слід мати на 50–60 кг насінних бульб 1 м^2 площі. Оптимальна температура для пророщування —12–15°С (допускається коливання від 8 до 18°С).

Садивний матеріал для пророщування в приміщенні розкладають на підлозі у 2–3 шари (товщиною в одну бульбу кожен) або в ящиках з решітчастим дном (довжина 50–60 см, ширина 40–50 і висота 12–15 см). Термін такого пророщування ранніх сортів 30–40, середньостиглих 45–50 днів. Необхідно передбачити, щоб на бульби рівномірно падало розсіяне світло, яке стримує ростові процеси і сприяє формуванню коротких і товстих паростків. Для рів-

номірності освітлення, насіння періодично переміщують з нижніх шарів у верхні та навпаки. Цю роботу слід виконувати обережно, щоб не обламати паростків. Важливою умовою пророщування є відповідна вологість повітря у приміщеннях (85–90%). Зниження її призводить до зайвої втрати бульбами вологи, підвищення активності і поширення грибних та бактеріальних хвороб.

Бульби також пророщують у ***вологому середовищі***. Для цього використовують торф, перегній, тирсу. Їх вологість слід підтримувати на рівні 75–80%. Температурний режим такий же, як при світловому пророщуванні – 12–15°С. Прискорений розвиток рослин при цьому способі пророщування пояснюється тим, що в бульбах створюється коренева система. Завдяки цьому рослини швидше переходять на самостійне живлення, у коренях створюються специфічні сполуки, які необхідні для росту й розвитку стебел і листя. Крім того, коріння відіграє значну роль у мобілізації та використанні фосфору бульб і переміщення його в стебла.

На дно тари насипають прогрітий до 12°С розпушений матеріал шаром 2–3 см. Потім кладуть бульби верхівковою частиною вгору та засипають тим же матеріалом так, щоб шар над бульбами не перевищував 2–3 см. Поверх першого шару в такому ж порядку кладуть другий і так до того часу, поки тара не буде заповнена. Термін пророщування у вологому середовищі – 15–20 днів. При цьому способі важливо простежити, щоб корінці й паростки не переросли. Їх довжина не повинна бути більшою від діаметра бульби. Слід мати на увазі, що перерослі паростки й корінці ламаються при вибиранні бульб для садіння.

При ***комбінованому способі*** бульби спочатку пророщують на світлі до утворення міцних зелених паростків, а потім – у торфокрошці, перегної чи торфоперегної. Термін вологого пророщування в даному випадку скорочується до 7–10 днів.

Найпростішими способами передсадивної підготовки бульб є *прогрівання* в приміщенні (найчастіше в тарі) як без освітлення, так і з його застосуванням. В останньому випадку бульби переважно пров'ялюють. Для цього протягом 5–15 днів їх витримують тонким шаром у приміщенні чи навіть на відкритому повітрі за температури 12–15°С.

Висаджувати ранню картоплю найкраще одночасно з сівбою ранніх зернових. Поява вчасних і дружніх сходів обумовлюється

вирівняністю садивного матеріалу і глибиною його загортання. Вона повинна бути в межах 5–7 см.

Значну увагу слід приділити густоті садіння. Адже загущене садіння, особливо ранньої картоплі, відіграє важливу роль: раніше починається бульбоутворення, бульби раніше дозрівають, у них підвищується вміст крохмалю. Цілком закономірно, що при загущеному садінні дещо знижується врожай у розрахунку на один кущ, однак збір бульб і запаси крохмалю на одиниці площі збільшується. Для західного регіону України оптимальною густотою ранньої картоплі є 550–600 кущів на 0,01 га. Садити найкраще за схемою 70 х 20–25 або 60 х 25–30 см. Великі бульби висаджують дещо рідше ніж дрібні.

У домашньому господарстві картопля садиться переважно вручну за допомогою лопати чи сапки. Як правило, після такої роботи площа залишається рівною. Заслуговує на увагу висаджування бульб у завчасно заправлені добривами нарізані гребені. У таких умовах ґрунт краще прогрівається і, як наслідок, швидше з'являються сходи. З цією метою також засаджену площу накривають поліетиленовою плівкою. Можна взагалі вирощувати ранню картоплю під нею. Для цього пророщені бульби ранніх сортів розкладають за маркерною лінією на поверхні добре обробленого високородючого ґрунту і зразу ж накривають плівкою, під якою з часом створюються сприятливі умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю.



Фото 8.4. Цвітіння картоплі

Найкраще покрити рядки ранньої картоплі після садіння поліетиленовою плівкою, агроволокном. Добрі наслідки дає звичайне накриття поля після садіння торфокрошкою чи перегноєм шаром 1–3 см.

Догляд за насадженнями ранньої картоплі такий самий, як і пізньої. Проте, враховуючи, що при ранній вигонці коротший вегетаційний період, слід своєчасно і якісно прополювати і підгортати рослини. Це має вирішальне значення для формування високого та якісного врожаю.

Збирати ранню картоплю починають ще до її визрівання, оскільки чим раніше реалізують продукцію, тим більший попит вона має.

Товарними картоплинами вважають ті, величина яких за найбільшим діаметром становить не менше 3 см і маса – 30 г.

Скошувати бадилля на ранній картоплі перед копанням основної продукції можна не раніше, як за один день. Адже недозрілі бульби збирають в той час, коли врожай щоденно інтенсивно наростає. Тому щодня викопують стільки картоплі, скільки можна реалізувати впродовж 1–2 днів після збирання.

Для ранньої вигонки рекомендують такі сорти картоплі: Кобза, Посвіт, Зов, Краса, Божедар, Бородянська рожева та ін.

Щоб одержати урожай ранньої картоплі 10–20 червня, необхідно покласти на пророщування бульби ранніх сортів в середині березня.

■ **Вирощування картоплі на торфових ґрунтах.** Вирощування картоплі на торфовищах дозволяє оздоровити садивний матеріал, підвищити його врожайні якості. Бульби, вирощені на торфових ґрунтах, дають на мінеральних ґрунтах урожай на 35–50 ц/га більший, ніж насіннєві бульби, одержані з мінеральних ґрунтів.

Кращими попередниками є: на слаборозкладених низинних торфах Полісся – озимі зернові культури і льон; на сильнорозкладених – багаторічні трави; у лісостепових районах – багаторічні трави.

Після збирання попередника поле орють на глибину 27–30см. Через 10–14 днів після появи сходів бур'янів проводять поверхневий обробіток, використовуючи для цього важкі борони, культиватори, дискові знаряддя. Таким чином можна знищити 3–4 хвилі проростих бур'янів.

Весною поле боронують. Садять картоплю дещо пізніше, ніж на мінеральних ґрунтах, при досягненні температури ґрунту на глибині 12 см не менше 8–9°С. Густота садіння для товарних посівів 60–65 тис. кущів на 1га, насінних – 70–90 тис./га.

Азотних добрив не вносять. Під оранку використовують фосфорні і особливо калійні добрива ($P_{60}K_{120-150}$).

Догляд за посівами такий же, як і на мінеральних ґрунтах.

Вирощування картоплі на торфових ґрунтах пов'язане з певним ризиком. Її можуть пошкодити пізні приморозки у фазі бутонізації. Рослини чорніють і не формують урожаю бульб.

■ **Вирощування картоплі на грядах.** Цей спосіб вирощування картоплі забезпечує кращий *водно-повітряний* режим. Гряди повільніше, ніж гребені, зволожуються і пересихають. Краще боротися з *бур'янами* методом присипання ґрунтом. *Коренева система* при міжрядних обробітках *менше пошкоджується.* ***Таким способом рекомендується вирощувати картоплю на легких супіщаних, а також на перезволожених ґрунтах.***

Восени проводять глибоку оранку, створюючи добрі передумови для розвитку кореневої системи і наростання бульб. Глибока оранка (27–30 см) полегшує комбайнове збирання. Передпосівний обробіток ґрунту проводять переобладнаним культиватором КРН-4,2 з нарізанням гребенів і одночасним внесенням добрив (рис. 8.4).

Локальне внесення сипучого гнойового компосту проводять переобладнаним РОУ-6 на поверхню між гребенями. При розпушенні основи гряди на 30–40 см одночасно вносять аміачну воду.

Садять саджалкою КСМ-6, переробленою за схемою 110х30 см, або саджалкою СКМ-3А (рис. 8.5).

У гряді висаджують два рядки на відстані 25–30 – до 40 см. Між бульбами в рядку відстань 40–60 см. Глибина садіння 8–10 см. Ширина міжрядь – 140 см. Бульби повинні мати 80–120 г. По центру гряди навесні проводять глибоке розпушування (щілювання) на глибину 45–60 см.

Догляд звичайний. Якщо поле забур'янене, то проводять декілька міжрядних обробітків, поступово присипаючи бур'яни в міру їх

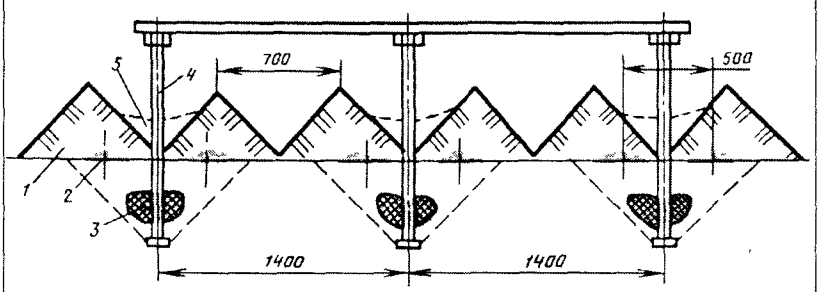


Рис. 8.4. Схема нарізки гребенів, локального внесення добрив і передпосадкового розпушування-щілювання гряд на важких ґрунтах

1 – гребінь, 2 – мінеральні добрива, 3 – рідкі азотні добрива в аміачній формі, 4 – розпушувач, 5 – органічні добрива.

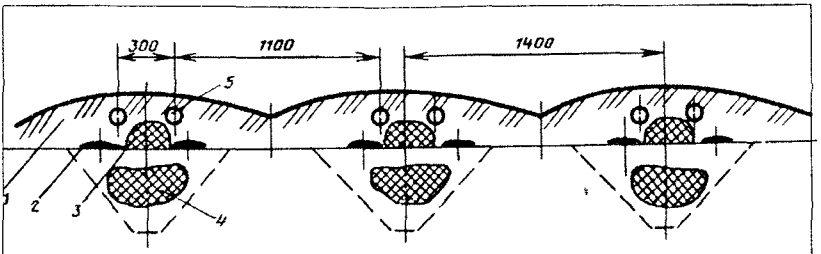


Рис 8 5 Схема садіння картоплі

1 – гряда 2 – мінеральні добрива 3 органічні добрива 4 – рідкі азотні добрива в аміачній формі 5 – бульба картоплі

відростання В умовах чистого від бур'янів поля обробляють за "голландською технологією", тобто після появи сходів висотою 5–6 см, гряду остаточно формують шнековим підгортачем (рис 8 6)

Норма садіння 30-35 – 45-50 тис бульб на 1 га

Для грядової технології потрібна така техніка

1 КРН-4,2 – замість тукових банок ставлять бункер для локального внесення добрив і формування гряд

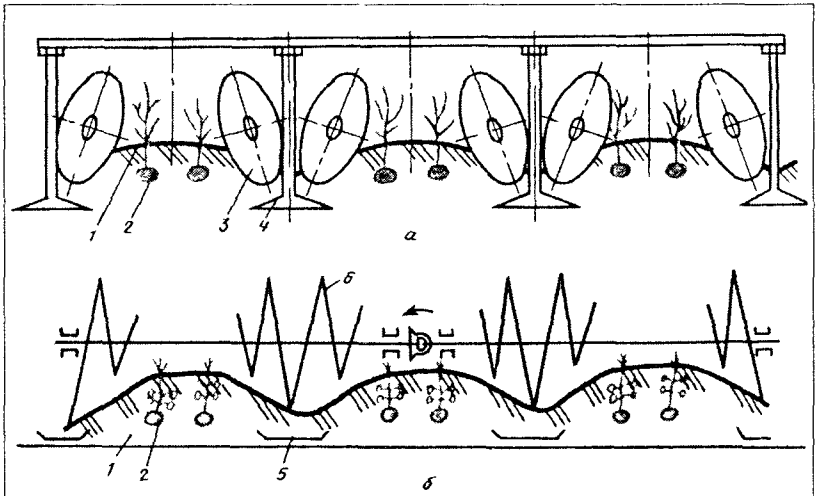


Рис 8 6 Схема міжрядного обробітку картоплі дисково лаповим *(а)* і шнековим культиватором окучником *(б)*

1 – гряда 2 – бульба картоплі 3 підгортаючий диск 4 – плоскорізуча лапа 5 – підкопуючий елемент 6 – шнек

2 Розпушувач-щільовач для передпосадкового розпушення гряди і післяпосадкового розпушення міжрядь

3 Саджалка, переобладнана на 110х30 см

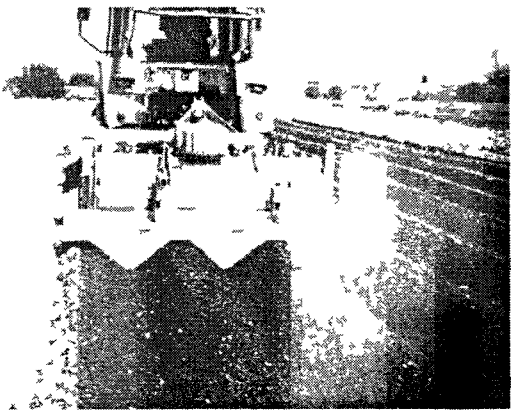
4 Культиватор дисково-лаповий для міжрядного обробітку картоплі на грядах Міжряддя обробляються широкими (520 мм) лапами, а гряда формується дисками (рис 8 6а)

5 Культиватор шнековий, формує гряди активними робочими органами у вигляді шнеків-лопатей правої і лівої навивки

■ **Вирощування картоплі за голландською технологією.** Технологія забезпечує врожайність 400 ц/га і більше Необхідно дотримуватись чергування культур у сівозміні, повертатись на одне і те ж поле не раніше, ніж через 4 роки Вміст гумусу в ґрунті не нижче 2% Органічні добрива (40–50 т/га) вносяться під попередник або перед зяблевою оранкою Норма внесення мінеральних добрив висока $N_{100\ 140}P_{120\ 150}K_{180\ 220}$

Навесні важкими боронами (БЗТС-1,0) закривають вологу Перед садінням ґрунт обробляють вертикальною фрезою (КВФ-2,8, КВФ-4, КФГ-3,6) на глибину 10–12 см Ці агрегати за один прохід добре розпушують ґрунт, вирівнюють і прикотковують поверхню

Насіння в Голландії використовується менших розмірів – 35–55 мм На 1га висаджують 45–50 тис бульб, або приблизно 2,5 т/га Відстань між бульбами 22–24 см, ширина міжрядь – 75 см Загортається насіння мілко на глибину 6 см, бо пізніше на гребінь насипається ґрунт Важливо, щоб бульби знаходились на однаковій глибині, що сприяє одночасній появі сходів і дружному утворенню стебел На 1 га має бути 300 тис стебел



Догляд за посівами полягає у формуванні (підгортанні) гребенів за допомогою фрези КФМ-2,8 Насипається шар

розпушеного ґрунту (5–6 см) і утворюється гребінь висотою до 25 см. Площина вершини становить 15–20 см, а висота ґрунту над бульбами – 10–12 см. Формують гребені через 14–16 днів після садіння, коли можна максимально знищити бур'яни.

Після створення розпушеного гребеня голландська технологія ніяких механічних обробітків міжрядь не передбачає. Гербіциди при необхідності вносять тільки під середньостиглі і пізньостиглі сорти. Насипання ґрунту дозволяє ранньостиглим сортам самостійно перемогти бур'яни. Бур'яни виходять на поверхню тільки в другій половині вегетації, після цвітіння картоплі.

Отже, крім обов'язкового дотримання всіх агротехнічних вимог, основна перевага голландської технології полягає в тому, що зменшується кількість міжрядних розпушувань (а отже, і пошкодження кореневої системи), створюється розпушений гребінь (а не запресований, що одержуємо при використанні лап-підгортачів) і кращі умови для наростання бульб.

Під час вегетації посіви обробляють від шкідників і хвороб.

На насінних ділянках при досягненні у 70–75% бульб розмірів садильних фракцій проводять десикацію *реглоном*. Через два тижні, коли в бульб огрубіє і зміцніє шкірка, урожай збирають. Для захисту від травмування бульб, всі робочі органи агрегатів покриті гумою.

■ **Картопля на чіпси.** У світі переробка картоплі є надзвичайно розвинена. Чіпси – це тонкі (завтовшки 1,0–1,27 мм) картопляні скибочки діаметром 35–45 мм. Вміст води в чіпсах становить 2%, олії – близько 30%.

Для одержання чіпсів високої якості необхідно, щоб бульби відповідали певним вимогам щодо розміру, форми, щільності, глибини заглиблення вічок, вмісту сухої речовини, редукованих цукрів (табл. 8.9).

Так встановлено, що бульби з вищою об'ємною масою дають більший вихід чіпсів при меншій витраті олії. Для виробництва 1 кг чіпсів потрібно 4–5 кг картоплі.

Для збільшення виходу чіпсів вміст сухої речовини повинен бути якомога вищим, не менше 20%.

Вміст редукованих цукрів вище допустимої норми викликає потемніння м'якуша при смаженні.

Кращі сорти, що відповідають основним характеристикам для виготовлення чіпсів – це Зарево, Дзвін, Фантазія, Сатурна, Карлет-

Таблиця 8.9 – Вимоги до бульб для виготовлення чіпсів

Діаметр, мм	Форма	Питома вага, г/см^3	Заглиблення вічок, мм	Вміст сухої речовини, %	Вміст редукованих цукрів, % сирої маси	Вміст крохмалю, %
40–65	кругла або овально-кругла	1,080–1,105	<1,7	20–25	<0,25	>15

та, Леді Розета. Для виробництва чіпсів використовують сорти, які мають гармонійне поєднання зазначених вище властивостей.

Агротехніка вирощування картоплі для виробництва чіпсів має деякі особливості. Вони зумовлені високими вимогами до якості бульб. Бульби не повинні бути пошкоджені шкідниками (дротяник, личинка травневого хруща, медведки), хворобами (фітофтора, мокра, суха кільцева гниль, плямистість), механічно (при збиранні, транспортуванні).

Тому обов'язковою умовою агротехніки є вибір такого попередника у сівозміні, що запобігає розвитку хвороб та шкідників. Найкращими попередниками для чіпсової картоплі є озимі зернові (жито, пшениця). Після цих культур поле рано звільняється, що дає змогу провести боротьбу з бур'янами, нагромадити в ґрунті поживні речовини.

Ефективним є вирощування сидеральних культур. Післяжнивні посіви редьки олійної, гірчиці білої, суріпиці, ріпаку дають 100–200 ц/га і більше зеленої маси, яку необхідно приорати у жовтні. Це покращує структуру ґрунту, сприяє знищенню нематоди та ін.

Система удобрення чіпсової картоплі майже не відрізняється від удобрення при вирощуванні продовольчої картоплі. Проте є більш жорсткі вимоги до вмісту хлору в мінеральних добривах (калійна сіль, хлористий калій). Потрібно використовувати калімагнезію.

Особливе значення мають органічні добрива, так як при внесенні тільки мінеральних добрив знижується вміст сухої речовини, а використання органіки нормалізує вміст сухих речовин.

Обов'язковим для одержання якісної чіпсової картоплі є внесення мікроелементів. Для підвищення крохмалистості бульб проводять позакореневе підживлення 1–2% водним розчином сульфату марганцю (400 л/га), а щоб запобігти ураженню бульб паршею, необхідно внести позакоренево 1–1,5% водний розчин борної кислоти (400 л/га). Ефективним є внесення кристалонів.

Садивний матеріал обов'язково повинен бути протруєний. Якщо є небезпека ураження бульб ґрунтовими шкідниками, обов'язково протруйник повинен мати також інсектицидну дію.

Садіння бульб повинно проводитись в оптимальні строки. При передчасному садінні частина висаджених бульб загниває, паростки уражуються ризоктонією. На висаджених бульбах можуть утворюватися дітки.

Садіння в перезволожений, непрогрітий ґрунт – головна причина зрідження сходів. При недостатній густоті сходів збільшиться фракція бульб діаметром понад 65 мм, що є небажаним для виробництва чіпсів. Тому чіпсову картоплю потрібно садити не раніше, ніж коли температура ґрунту на глибині 10 см досягне 8°С.

Густота садіння повинна бути диференційованою залежно від стеблеутворючої здатності сорту. Мінімальна кількість стебел на 1 га повинна становити 200 тис. Догляд за насадженнями загальноприйнятий. Є підвищені вимоги до рівня забур'яненості. Не допускається запирінення насаджень, так як пирій пошкоджує бульби, що є недопустимо для чіпсової картоплі.

Більшість чіпсових сортів є не фітофторостійкими. Тому захист від хвороб потрібно проводити кожні 10–12 днів від початку появи грибкових хвороб.

Перед збиранням обов'язковим є знищення бадилля подрібнювачем або хімічним способом (реглон 2–2,5 л/га, хлорат магнію 25–30 кг/га). Після цього залишають бульби на 5–6 днів для дозрівання.

Збирають бульби за температури ґрунту не нижче 8°С. Це обумовлюється тим, що за температури нижче 8°С зростає вміст редукованих цукрів.

При збиранні та перевезенні бульб треба запобігати їх травмуванню. Дуже важливо, щоб під час збирання бульби не пошкоджувались механічно, не обдирати шкірку. Якщо нехтувати цими вимогами, значно збільшується частка втрат урожаю внаслідок передчасного загнивання.

Оскільки температура зберігання чіпсової картоплі (8°С) дещо вища, ніж продовольчої (2–6°С), то закладання пошкоджених бульб на зберігання не допускається. Взагалі чіпсову картоплю можна закладати на зберігання тільки в спеціальних картоплесховищах, обладнаних комп'ютерним контролем режиму температури (8°С) та вологості (80–90%).

Таблиця 8.10 – Технологічна схема вирощування картоплі.

Урожайність 300-400 ц/га. Площа 1 га

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Внесення азотних добрив, N_{10} на 1 т соломи	га	1	25	1	МТЗ-80 + МВД-900	Аміачна селітра 1ц=100 грн. 4 л х 3 грн. = 12 грн.	10	133
2.	Лущення стерні, загортання соломи на 0-12 см	га	1	20	2	Т-150-К + БДТ-7	15 л х 3 грн. = 45 грн.	10	67
3.	Сівба сидератів, редька олійна, початок серпня	га	1	15	2	МТЗ-80 + СЗ-3,6	5 л х 3 грн. = 15 грн. Насіння 15кг х 2грн.= 30 грн.	20	67
4.	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив А. Амофос ($N_{24}P_{156}$) – 3 цнт Б. Калімагнезія (K_{140})– 5 цнт	ц ц ц	8 3 5	– 25 25	2 1 1	Транспортний засіб ПЭ-0,8 х 2 рази МТЗ-80 + МВД-900 МТЗ-80 + МВД-900	Перевезення – 40 грн. 8 л х 3 грн. = 24 грн. амофос – 450 грн. калімагнезія – 350 грн.	20 20 20	928
5.	Оранка на h=27–30 см початок жовтня	га	1	5	5	Т-150 + ПН-5-35	25 х 3 грн. =75 грн.	60	140
Разом по осінньому циклу робіт					**14**		**1141**	**180**	**1335**
6.	Весняна культивація	га	1	15	2	Т-150К + КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	10	57
7.	Підготовка садивного матеріалу	т	3	–	25	перебирання вручну		–	25
8.	Навантаження, перевезення бульб до агрегату	т	3	–	3	ГАЗ-САЗ-53Б	5 л х 3 грн. = 15 грн.	20	38
9.	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив В. Аміачна селітра (N_{136})	ц ц	4 4	– 25	2 1	Транспортний засіб Навантажувач ПЭ-0,8 МТЗ-80 + МВД-900	Перевезення – 30 грн. 4 л х 3 грн. = 12 грн. селітра 4ц х 100грн.=400 грн.	20 20	485

Продовження табл. 8.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.	Садіння бульб гребеневим способом з одночасним протруюванням	га	1	7	5	МТЗ-80 + КСМ-4	15 л = 3 грн. 45 грн. протруйник престиж – 400 грн вартість 3 т бульб = 3000 грн.	50	3500
11.	Розпушення з нагортанням гребенів для знищення першої хвилі бур'янів	га	1	12	3	МТЗ-80 + КФГ-2,8	10 л х 3 грн. = 30 грн.	10	43
12.	Розпушення з нагортанням гребенів після появи сходів картоплі (1-2 см)	га	1123			МТЗ-80 + КФГ-2,8	10 л х 3 грн. = 30 грн.	10	43
13.	Підвезення води 7 разів	ц	3	–	7	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	2 л х 3 грн. х 7 – 42 грн.	35	84
14.	Обприскування проти бур'янів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. тітус (50 г/га) + зенкор (200 г/га) = 150 грн.	5	168
15.	Обприскування проти колорадського жука	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. **інсектицид**: банкол, актара, конфідор, моспілан, регент та ін. (в середньому 35 грн.)	5	53
16	**Перше** обприскування проти хвороб (альтернаріоз, фітофтороз), профілактичне перед змиканням рослин в рядках	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. **контактний** фунгіцид: літан М-45, санкоцеб, купроксат, хлорокис міді, полікарбацин та ін. (в середньому – 125 грн.)	5	143
17.	**Друге** обприскування проти хвороб (фітофтороз) **через 7-10 днів** після першого	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. **контактний з локальною системною дією**: курзат Р, танос, оксіхом (в середньому – 154 грн.)	5	172

Закінчення табл. 8.11.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18.	**Третє** обприскування проти хвороб **через 8-12 днів** після другого і одночасно проти колорадського жука	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. **контактно-системний фунгіцид**: ридоміл Голд, акробат, татту та ін. (в середньому – 190 грн.) **інсектицид**: банкол, актара, конфідор, моспілан, регент та ін. (в середньому 35 грн.)	5	243
19.	**Четверте** обприскування проти хвороб **через 10-14 днів** після третього	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. **контактно-системний фунгіцид**: ридоміл Голд, акробат, татту та ін. (в середньому – 154 грн.)	5	172
20.	**П'яте** обприскування проти хвороб **через 10-14 днів** після четвертого	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	3 л х 3 грн. = 9 грн. **контактний** фунгіцид: хлорокис міді, купроксат, танос, курзат Р та ін. (в середньому – 154 грн.)	5	172
Разом по циклу робіт з догляду за посівами					**79**		**5109**	**210**	**5398**
21.	Скошування бадилля	га	1	8	1	МТЗ-80 + КИР-1,5Б	15 л х 3 грн. = 45 грн.	30	76
22.	Збирання картоплі комбайнами	га	1	2	10	МТЗ-80 + ККУ-2А	25 л х 3 грн. = 75 грн.	100	185
23.	Відвезення картоплі до сортувального пункту	т	30	–	4	ГАЗ-САЗ-53	20 л х 3 грн. = 60 грн.	10	74
24.	Сортування картоплі	т	30	–	1	КСП-15Б	електроенергія – 70 грн.	50	121
Разом по збиранню картоплі					**16**	**-**	**250**	**190**	**456**
Разом по технології					**109**	**-**	**6500**	**580**	**7189**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Вимоги картоплі до температури, вологи, світла та ґрунту.
2. Попередники картоплі.
3. Обробіток ґрунту під картоплю.
4. Система удобрення картоплі.
5. Назвати найкращі калійні добрива під картоплю.
6. Підготовка бульб до садіння.
7. Сорти картоплі.
8. Спосіб садіння і глибина загортання бульб.
9. Строки і густота садіння.
10. Обробіток міжрядь картоплі.
11. Хімічний метод боротьби з бур'янами.
12. Основні хвороби картоплі.
13. Фунгіциди для захисту посівів від ураження хворобами.
14. Захист картоплі від шкідників.
15. Збирання врожаю бульб.
16. Особливості зберігання бульб.
17. Вирощування ранньої картоплі.
18. Вирощування картоплі на грядах.
19. Особливості вирощування картоплі на чіпси.
20. Скласти технологічну схему вирощування картоплі.

ЗАДАЧІ

8.1. Картоплю посаджено з міжряддями 70 см та нормою 28 ц/га. Встановити відстань між бульбами в рядку, якщо середня маса їх становить 50 г.

8.2. На 1 м довжини рядка посаджено три бульби з середньою масою 70 г. Міжряддя 70 см. Визначити норму садіння бульб.

8.3. На 1 м довжини рядка посаджено 4 бульби. З кожної бульби виросте 4 стебла. Чи буде сформовано оптимальну густоту стеблостою, якщо оптимальна густота стебел 200 тис./га?

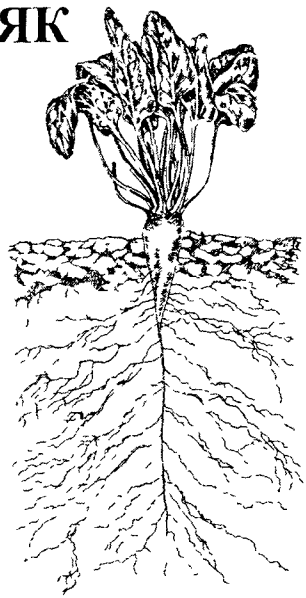
8.4. Визначити біологічну врожайність картоплі, якщо площа живлення однієї бульби 30 х 70 см. Всі рослини сформували по 4 стебла, на кожному з яких є по три бульби середньою масою 70 г.

8 5. Картоплю висаджено за схемою 35 х 70 см. Скільки витрачено садивного матеріалу на 1 га, якщо середня маса 1 бульби 65 г?

9. ЦУКРОВИЙ БУРЯК

Beta vulgaris saccharifera





ЗНАЧЕННЯ

Цукровий буряк належить до головних ***цукровмісних*** рослин. У коренеплодах міститься 17–18% цукру, а іноді 20% і більше. Цукор в основному представлений вуглеводом *сахароза* ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Вона викристалізовується із соку рослин і зустрічається в природі в чистому виді. На відміну від сахарози, інші види цукрів – *глюкоза* та *фруктоза* – рідко зустрічаються в значній кількості у чистому вигляді. Вони знаходяться або в змішаному стані, або в плодах і ягодах – і з ними вживаються в їжу. Так, виноград нагромаджує понад 26% дуже цінного легкозасвоюваного виноградного цукру – глюкози. У підсушених виноградних ягодах (ізюмі) вміст глюкози становить 64–71%.

Сахароза складається з молекул глюкози і фруктози і під дією ферментів в організмі людини гідролізується до цих складових елементів.

Цукор має високі смакові якості, швидко засвоюється організмом, відновлює його снергію і працездатність, позитивно впливає на емоційний стан людини. Особливу цінність має цукор для відновлення сил хворому, спортсмену, людині що зайнята важкою фізичною або розумовою працею. Він необхідний для нормального функціонування печінки, мозку, живлення м'язів. У давнину його використовували як ліки.

Людині потрібно 80-100 грамів цукру на добу, або 29–37 кг на рік. Зловживання цукром викликає захворювання – діабет, гіпертонію, ожиріння, карієс зубів та ін.

Згідно останніх досліджень вчених, цукор відносять до загальновизнаних нешкідливих продуктів. Приблизно 50% цукру використовується у харчовій промисловості, 30% – у хімічній та фармацевтичній, 20% – в інших галузях.

До *хімічного складу* коренеплодів входить 75% води і 25% сухої речовини. Вміст окремих речовин залежить від місця вирощування, технології, сорту тощо. Так, сухої речовини може бути від 16% до 26%, цукру – від 8% до 23%. До складу коренеплодів входять також клітковина (2%), азотисті речовини (1,5%) і зола (0,7%). Вміст сахарози сильно зменшується при високих, незбалансованих дозах азотних добрив, ураженні хворобами. Крім того, азотисті речовини утруднюють кристалізацію цукру і зменшують його вихід.

Цукровий буряк має високу ***кормову цінність***. У 100 кг *коренеплодів* міститься 26 к.о., 1,2 кг перетравного протеїну, 0,5 кг кальцію і 0,5 кг фосфору. За поживністю він переважає кормовий буряк у 2,2 рази. Проте цукровий буряк засвоюється ВРХ тільки на 40%, а кормовий буряк – на всі 100%. Тому згодовувати його худобі недоцільно.

При вирощуванні цукрового буряку з однієї площі практично одержуємо два врожаї. Перший – коренеплоди, сировину для виробництва цукру; другий – корм для худоби у вигляді гички, жому, меляси та ін.

Урожайність *гички* становить 30–50% від урожайності коренеплодів, а в деяких випадках майже наближається до неї. У 1 ц гички міститься 20 к.о. Її використовують на зелений корм, для виготовлення силосу, як зелене добриво. *Приорана гичка є добрим повільнодіючим азотним добривом для наступних культур, особливо зернових.*

Жом є знецукреною стружкою коренеплодів. Свіжий жом в 1 ц містить 8 кормових одиниць, а в 1 ц сухого жому є 85 к.о. Жом – цінний корм для великої рогатої худоби. При врожайності буряку 300 ц/га, вихід свіжого жому становить 240 ц.

У *мелясі* міститься 77 к.о. Вона використовується як компонент при підготовці грубих кормів до згодовування. Виготовляють з неї спирт, гліцерин, дріжджі та ін.

Цукровий буряк має велике ***агротехнічне значення***. Глибока оранка, внесення великих норм органічних і мінеральних добрив покращують структуру ґрунту, підвищують його біологічну активність. Після цієї просапної культури поле залишається чистим від бур'янів, оскільки застосовуються агротехнічні і хімічні методи боротьби з ними. Буряк є добрим попередником для більшості культур у сівозміні. Найкраще після нього родить ярий ячмінь.

Відходи цукровиробництва дефекати використовують для зниження кислотності ґрунтів.

У Бразилії, яка не має достатньо нафти, але має багато цукрової тростини, цукор переробляють на газголь і використовують як паливо, додаючи в бензин у пропорції 5 л бензину до 1 л газголю.

Цукровий буряк поглинає найбільше серед сільськогосподарських культур вуглекислого газу (CO_2) і виділяє кисень (O_2), що забезпечує значний екологічний ефект. З 1 га виділяється така кількість кисню, що достатня для дихання 60 людей впродовж року. Високе поглинання CO_2 запобігає створенню на планеті парникового ефекту. За своєю позитивною дією на повітря і клімат 1 га цукрового буряку прирівнюється 1 га лісу.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Найбільше цукру виготовляють із цукрової тростини (87,1 млн. т, або 70%) і цукрового буряку (36,4 млн. т, або 30%). Можна одержувати цукор із цукрового сорго, кукурудзи, цукрового клену та ін. Цукрова тростина поширилась з Індії, де про неї згадується ще декілька тисяч років тому. Якщо історія тростини губиться у темряві віків, то цукровий буряк належить до молодих культур. Його вік налічує лише 200 років.

До XVII століття буряки вирощували як листкові (мангольд) і коренеплідні овочі. На кормові цілі почали вирощувати приблизно з 1700 року.

У 1747 році німецький хімік А.С. Маргграф довів, що цукор з буряків аналогічний тростинному. Лише у 1784 році його учень Ф.К.Аккард розпочав досліди з селекції, розробки агротехніки вирощування і технології переробки буряку на цукор. Він з кормових буряків відбирав білі форми. Зразок з білою м'якоттю, білою шкір-

кою, який лише головкою виступав з ґрунту виявився найбільш цукристим. Сенсаційні повідомлення заполонили Європу – звістка про буряковий цукор. Ця новина свого часу мала таку вибухову силу, що дорівнювала б винаходу сьогодні культурної рослини, з допомогою якої можна було б покінчити з монополією нафти. У 1802 році Аккард одержав перший урожай чисто білого буряку з вмістом цукру 5–7%, який пізніше за місцем вирощування отримав назву сілезький білий. З одної тонни коренеплодів він добув лише 30 кг цукру, тоді як сьогодні вихід цукру досягає 140–160 кг і більше. У 1810 році виникла перша цукрова фабрика у Німеччині, у 1820 році – у Франції. Термін "цукровий буряк" виник лише близько 1830 року, коли розширились посівні площі і з'явилися цукрові заводи.

Наприкінці 60-х років XIX століття німецьким вченим вдалося підвищити вміст цукру у коренеплодах до 13–14%.

До 1824 року відносять будівництво першого цукрового заводу в Україні, у м. Тараща Київської губернії. З того часу бурякосіяння стало швидко розвиватися в Україні. Вперше в світі тут було створено роздільноплідні форми цукрового буряку, що революційно змінило технологію вирощування. Ще у довоєнні роки в Україні зародився і набув масового поширення рух за одержання 500-центнерного врожаю. Україна була світовим лідером у буряківництві.

Посівна площа цукрового буряку у світі становить близько 8 млн. га, з них найбільше – 18%, або 1,5 млн.га, раніше розміщувалося в Україні.

На європейському континенті зосереджено понад 6 млн. га посівів, у Росії – 1,4 млн. га, Німеччині 0,6 млн. га (табл. 9.1).

Таблиця 9.1 – Вирощування цукрового буряку у світі

Країна	Посівна площа		Середня врожайність	Виробництво коренеплодів	
	тис. га	%	ц/га	млн. т	%
Україна	1558	18	233	36,3	14,0
Росія	1460	17	213	31,1	12,0
Німеччина	574	6,6	415	23,8	9,2
США	560	6,3	440	24,6	9,5
Франція	459	5,3	650	29,9	11,5
Італія	278	3,2	497	13,8	5,3
Великобританія	170	2,0	470	8,0	3,1
Всього у світі	8660	100	300	260	100

У Франції вихід цукру з 1 га досягає 100 ц/га. В Україні в 1986–1990 рр. з 1 га виробляли 30 ц цукру, а в 1998–1999 рр. – вихід цукру знизився до 23 ц/га. Виробництво цукру з усієї площі зменшилося за цей період з 4,9–5,2 млн. т до 2 млн. т на рік.

Урожайність цукрового буряку в країнах світу у 1996–2001 роках подано в табл. 9.2.

Таблиця 9.2 – Урожайність цукрового буряку у країнах світу, ц/га

Країна	1996 р.	1997 р.	1998 р.	1999 р.	2000 р.	2001 р.
Данія	437,7	488,0	528,1	562,7	565,3	543,9
Франція	678,5	744.0	683,2	741,7	757,9	689,3
Бельгія – Люксембург	625,1	683,3	569,4	702,8	583,6	552,1
Угорщина	395,9	376,8	419,7	445,5	344,6	665,5
Ірландія	457,0	510,2	498,5	506,5	488,8	531,3
Нідерланди	548,4	579,0	487,1	611,3	540,5	550,5
Польща	394,3	378,8	379,0	338,0	394,3	409,5
Австрія	589,9	584,1	668,2	683,7	592,2	567,1
Україна	**182,6**	**175,8**	**173,8**	**156,3**	**176,8**	**181,6**
Швеція	410,5	401,9	429,3	459,7	469,0	506,0
Весь світ	**344,8**	**379,2**	**388,3**	**400,8**	**410,9**	**391,3**

Для того, щоб вирощування цукрового буряку було прибутковим, урожайність коренеплодів повинна бути не нижче 400 ц/га. Це дасть можливість зменшити посівні площі в Україні до 0,8–1,0 млн. га і виробляти 5,5–6,2 млн. т цукру.

Таблиця 9.3 – Виробництво цукрового буряку в Україні

Рік	Площа, млн. га	Урожайність, ц/га	Виробництво коренеплодів, млн. т
1991	1,56	233	36,3
1998	0,89	174	15,5
1999	0,90	156	14,1
2000	0,75	177	13,2
2001	0,85	183	15,6
2002	0,74	188	14,4
2003	0,67	200	13,4
2004	0,70	236	16,4

Існуючий стан справ у буряківництві України не відповідає реальним можливостям виробництва цукросировини, а посівні площі та врожайність у період 1998–2002 рр. знизилися до критичної відмітки (табл. 9.3).

Найбільше вирощують цукрового буряку у Вінницькій, Київській, Харківській, Тернопільській, Полтавській областях (табл. 9.4).

Таблиця 9.4 – Валовий збір цукрового буряку за регіонами (тис. т)

Області	1985 р.	1990 р.	1995 р.	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.
Всього	38326	44264	29650	13199	15575	14452	13392
Вінницька	**5437**	**5749**	**3981**	**1916**	**1911**	**2069**	**1728**
Волинська	866	1168	597	486	644	555	572
Дніпропетровська	477	672	763	270	467	383	326
Донецька	–	–	157	37	56	50	39
Житомирська	1136	1300	975	388	466	460	524
Запорізька	–	2	98	27	31	36	27
Івано-Франківська	665	665	427	202	268	179	140
Київська	**3064**	**3261**	**2565**	**1216**	**1770**	**1820**	**1528**
Кіровоградська	2502	2541	1898	642	740	750	640
Луганська	–	–	96	78	77	46	18
Львівська	1397	1597	924	401	404	422	422
Миколаївська	893	989	582	130	261	202	253
Одеська	922	873	524	214	272	248	224
Полтавська	**3520**	**4625**	**2711**	**975**	**1120**	**1115**	**1033**
Рівненська	1374	1639	763	431	480	437	424
Сумська	2272	2973	1658	773	778	706	839
Тернопільська	**2716**	**3313**	**2011**	**1202**	**1572**	**1204**	**1102**
Харківська	**2304**	**2802**	**2510**	**1117**	**1170**	**1087**	**1221**
Херсонська	–	–	81	25	58	52	46
Хмельницька	3000	3978	2369	1146	1257	901	788
Черкаська	4050	4097	2634	860	988	1005	859
Чернівецька	833	975	557	322	428	275	163
Чернігівська	898	1045	747	341	357	450	476

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Цукровий буряк – дворічна культура. У перший рік формується розетка листків і коренеплід. На другий рік виростають стебла, на яких розміщуються плоди.

Може спостерігатися відхилення від дворічного циклу розвитку. У холодну весну на першому році життя виростають квітконосні стебла. Це небажане явище має назву *цвітушності*. Коренеплоди таких рослин дерев'янисті з низьким вмістом цукру.

Частина коренеплодів, що висаджуються на другий рік для одержання насіння, можуть не формувати пагонів. Такі рослини називаються "впертюхами". Наявність їх серед висадків-насінників знижує врожай насіння.

У перший рік вегетації виділяють такі фенологічні фази: сходи (вилочка), перша пара справжніх листків, третя пара справжніх листків, змикання листків у міжряддях. На другий рік – поява розетки листків, утворення стебел, цвітіння, достигання плодів.

Ріст рослин умовно ділять на 3 етапи. Тривалість кожного орієнтовно 50 днів. На *першому* ростуть листки і коренева система. На *другому* відбувається інтенсивне розростання коренеплоду. Для *третього* етапу характерні сповільнений приріст листків, інтенсивне нагромадження цукру і збільшення маси коренеплоду, яке продовжується у вересні і навіть у жовтні.

Цукровий буряк належить до родини лободових (Chenopodiaceae). Крім цукрового буряку Beta vulgaris saecharifera, до цього виду належать буряк кормовий (B.v.var. crassa), буряк столовий (B.v.var. esculenta) і буряк листяний (мангольд) (B.v.var. cicla).

Коренева система – *стрижнева*, проникає на глибину до 2–2,5 м і розгалужується в ширину (в одній площині) на 1,0–1,2 м. У фазі 2-х листків головний корінь проникає на глибину до 30 см, у фазі 4-х листків – до 40 см. У верхній частині головний корінь потовщується і формує коренеплід, що складається з головки, шийки, власне кореня і хвостика.

Листки буряка складаються з *черешка* і *пластинки*. Пластинки великі, суцільні, гладенькі чи гофровані. Всього за вегетаційний період з листкових бруньок в центрі головки кореня виростає 50–60 листків, спірально розміщених на головці кореня. Рослина впродовж вегетаційного періоду постійно формує нові листки і ски-

дає старі. Індекс листкової поверхні вище 3,5 не дає користі, оскільки листки взаємозатінюються. Ураження листків хворобами, що масово спостерігається в останні роки, призводить до втрати врожайності коренеплодів і зменшення цукристості.

Стебло у рослини формується на другий рік життя. Стебла заввишки 80–150 см. Їх формується на одному коренеплоді декілька (від 1 до 10) у вигляді куща. На стеблах розміщуються листки і квітки, що формують суцвіття – *нещільний колос*.

Квітки розміщені в пазухах листків по одній (однонасінні) або групами (багатонасінні). У багатонасінних буряків квітки в процесі росту зростаються між собою і утворюють клубочки (супліддя).

Плід – *однонасінний горішок* з товстим навколоплідником з пористої дерев'янистої тканини. Навколоплідник разом з кришечкою плоду захищає насінину від механічних пошкоджень і несприятливих умов зовнішнього середовища. Кількість плодів у клубочках коливається від 1 до 6. Вперше у світі в Україні були створені однонасінні цукрові буряки, у яких клубочки не утворюються. Використання однонасінних сортів і гібридів дає можливість обійтись без затрат ручної праці при формуванні густоти рослин.

Для сівби використовують плоди.

Насіння розміщується в гнізді плоду, має буро-каштанову блискучу оболонку, яка щільно облягає зародок, зігнутий майже кільцем навколо перисперму, крохмаль якого є основним запасом поживних речовин для молодої рослини. Зародок складається з двох сім'ядоль, брунечки, підсім'ядольного коліна і зародкового корінця. Сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту (фаза вилочки), із брунечки формується головка коренеплоду, із підсім'ядольного коліна виростає шийка кореня, а зародковий корінець перетворюється у власне корінь.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Насіння цукрового буряку починає проростати за температури ґрунту 4–5°С, але сходи з'являються лише через 20–22 дні. Життєздатні сходи з'являються при 6–7°С. За температури 10–12°С сходи з'являються через 12–14 днів, а за 15–17°С – через 7–8 днів. У фазі вилочки рослини чутливі до приморозків і можуть пошкоджуватися при мінус 3–4°С. З появою

Таблиця 9.5 – Взаємозв'язок фаз росту, етапів органогенезу, коду ЕС, закладання та формування органів рослин і вплив агрозаходів на продуктивність

Фенологічна фаза росту	Код ЕС	Етапи органогенезу за Ф М Куперман		Які елементи продуктивності можна змінити	Якими агротехнічними заходами підвищується продуктивність рослин
		№ етапу	Формування органів в ембріональному стані		
Рослини першого року життя					
Проростання	00			Польова схожість	Сівба насінням, що має лабораторну схожість не менше 90%, одноростковість більше 95%, протруєння для захисту від шкідників і хвороб
Суха насінина	01				
Бубнявіння	02				
Кінець бубнявіння, насінева оболонка відкрита Дражована плівка лопнула	03				
Поява зародкового коріння	05				
Поява зародкового проростка	06				
1. Сходи, поява проростків на поверхні ґрунту, фаза вилочки (сім'ядоль)	09	I	Конус наростання недиференційований, у вигляді плоского горбочка	Польова схожість, рівномірність сходів за розвитком і розміщенням на площі	Підготовка ґрунту до сівби, загортання насіння на одну глибину, рівномірна відстань між насінням, захист від шкідників
Зародкові листки розміщені горизонтально Перша пара справжніх листків має розмір головки шпильки	10	II	Диференціація зародкового стебла і закладка пазушних бруньок Основа конуса наростання сильно розширюється і перетворюється у головку коренеплоду	Формування оптимальної густоти рослин	Сівба на кінцеву густоту, проріджування механізоване, ручна прополка, знищення бур'янів
Першу пару справжніх листків добре видно, вона має розмір горошини	11				
2. Два справжніх листки або перша пара справжніх листків	12				

Продовження табл 9 5

Чотири справжніх листки або друга пара справжніх листків	14	II	Рослини на другому етапі органогенезу перебувають до кінця вегетації першого року	Збільшення площі листків фотосинтетичного апарату	Підживлення азотними добривами Боротьба з бур'янами шкідниками хворобами
П'ять справжніх листків	15				
3. Шість справжніх листків або третя пара справжніх листків	16				
Сім справжніх листків	17				
Вісім справжніх листків	18				
Дев'ять справжніх листків	19				
Початок змикання рядків 10% рослин сусідніх рядків торкаються одна одної	31				
30% рослин сусідніх рядків торкаються одна одної	33				
4. Змикання рядків, більше 90% рослин сусідніх рядків торкаються одна одної	39				
5 Інтенсивне нагромадження сухих речовин, цукру	40-48			Підвищення врожайності цукристості	Дотримання оптимальності всіх агрозаходів
Буряк має оптимальні розміри для збирання	49				
Рослини другого року життя					
Початок розтягування головного пагона кореневмісного у сховищі	51	III	Витягування конуса наростання утворення осі суцвіття, сегментація осі головного суцвіття	III етап настає під час зберігання в другій половині зими	
Головний пагін розтягнутий	52				
Видно закладання бокових пагонів на головному пагоні	53				
Бокові пагони добре видно	54	IV	Формування квіткових горбочків	IV етап настає під час зберігання у березні	

Закінчення табл 9 5

Видно перші квіткові бруньки	55	V	Формування окремих квіток диференціація квіткових горбків	V етап настає після садіння	
Видно перші покривні листки квітки ще закриті	59	VI	Формування елементів квітки ріст органів квітки Інтенсивно росте квітконосний пагін		
Перші квітки на нижній частині суцвіття відкриті	60	VII	Ріст суцвіття і окремих квіток		
Початок цвітіння, 10% квіток відкриті	61	VIII	Суцвіття і квітки досягають остаточного розміру		
20% квіток відкриті	62	IX	Цвітіння і запліднення		
30% квіток відкриті	63				
40% квіток відкриті	64				
Повне цвітіння, 50% квіток відкриті	65				
Завершення цвітіння 70% квіток відкриті	67				
Кінець цвітіння, всі квітки відцвіли	69				
Початок розвитку плодів, насіння видно	71	X			
Оплодень зелений плід ще пластичний борошнисте тіло (перисперм) молокоподібне, оболонка насінини світла	75	XI	Нагромадження пластичних речовин		
Початок достигання оплодень – зелено коричневий, насіннєва оболонка світла	81				
Оплодень світло коричневий, насіннєва оболонка бурамає характерний для сорту колір	85	XII	Припинення нагромадження пластичних речовин		
Повна стиглість, оплодень і насінина тверді насіннєва оболонка має характерний для сорту колір	89				
Більшість листків пожовтіло	92				
50% листків бурого кольору	95				
Рослина відмерла	97				
Зібране насіння	99				

першої пари справжніх листків сходи можуть витримувати зниження температури до мінус 8°С.

Восени перед збиранням рослини можуть витримувати приморозки – 5°С. За температури нижче 6–8°С нагромадження цукру в коренеплодах припиняється. Зібрані і неприкриті коренеплоди пошкоджуються за температури – 2°С.

Незважаючи на здатність переносити приморозки, буряк є досить *теплолюбною культурою*. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин 20–22°С. Зниження температури сповільнює ріст. Рослинам першого року вегетації необхідна сума позитивних температур 2400–2800°С.

Цукровий буряк – *жаростійка* культура. У нього високий максимум температур. Фотосинтез відбувається і за підвищення температури до 40°С.

■ **Вимоги до вологи.** Цукровий буряк *вимогливий до вологи*, починаючи з перших днів життєдіяльності. Для бубнявіння і проростання насіння вбирає 150–170% води від маси клубочка. Цукровий буряк економно витрачає воду. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 240 до 400. Проте загальна витрата води з 1 га велика, у зв'язку з формуванням значної кількості сухої органічної речовини врожаю. Для утворення 1 тонни коренеплодів і такої ж кількості гички за врожайності 40–50 т/га витрачається майже 80 т води.

Найбільше води витрачається під час інтенсивного росту коренеплодів у липні-серпні. Нестача води в цей період призводить до зниження врожайності і збільшення вмісту азоту в коренеплодах. Згідно поділу вегетаційного періоду на три етапи (див. с.505), співвідношення випарованої вологи буде таким: 1:9:3. Оптимальна вологість ґрунту 60–80% НВ.

Відносно менше зниження врожайності у посушливих умовах порівняно з іншими культурами, пояснюється сильно розвиненою стрижневою кореневою системою, що проникає на глибину 2,5 м. Використовуючи вологу з глибших горизонтів ґрунту, цукровий буряк витримує тривалий період без дощу і може ефективно використовувати пізні літні опади.

У дощові з хмарною погодою роки цукристість коренеплодів зменшується.

■ **Вимоги до світла.** Цукровий буряк – *вимоглива до світла рослина довгого дня.* Інтенсивність нагромадження цукру в коренеплодах залежить від кількості сонячних днів у другій половині вегетації (серпень, вересень). Чим вища освітленість, тим краще проходить синтез вуглеводів. Зменшення освітленості різко знижує урожайність і цукристість коренеплодів. Такі умови можуть виникнути при загущенні рослин або при сильному забур'яненні посівів.

Похмура погода спричинює збільшення вмісту низькомолекулярних азотистих сполук, що погіршує технологічну якість коренеплодів, зменшує вміст цукру.

■ **Вимоги до ґрунту.** *Культура дуже вимоглива до родючості ґрунту.* Найкраще росте на родючих, глибоких, багатих органічною речовиною ґрунтах: чорноземи, темно-сірі опідзолені, дерново-лучні. Нижчий урожай формується на сірих та світло-сірих опідзолених ґрунтах. За механічним складом кращі суглинкові ґрунти. На бідних піщаних і дуже важких глинистих розвивається погано. Орний шар ґрунту повинен становити не менше 25 см.

Щільність ґрунту на чорноземах має становити 1,0–1,2 г/см^3, на сірих і світло-каштанових – 1,2–1,3 г/см^3, на дерново-підзолистих – 1,3–1,4 г/см^3. Якщо щільність вища, рослини довго не достигають, а коренеплід при цьому деформується. Переущільнення ґрунту і утворення плужної підошви знижує врожайність і призводить до роздвоєння коренеплодів.

Цукровий буряк не витримує високої кислотності, добре реагує на вапнування ґрунтів. На кислих ґрунтах знижується засвоєння магнію і фосфору, зростає негативний вплив вільних іонів алюмінію. Оптимальна кислотність – pH 6,5–7,5.

Цукровий буряк належить до солестійких культур. Його використовують для розсолення ґрунту.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Цукровий буряк дуже вимоглива культура до попередників. Причому великий вплив на врожайність коренеплодів мають не тільки попередники, а й культури, що вирощуються перед попередниками. Раціональне розміщення цукрового буряку у сівозміні – основа підвищення продуктивності культур сівозміни.

Найвищі врожаї коренеплодів у ***районах достатнього зволоження*** збирають, коли розміщують їх після озимої пшениці в ланці з багаторічними бобовими травами одного року використання. Багаторічні бобові трави збагачують ґрунт азотом, органічною речовиною, підвищують його родючість, сприяють очищенню полів від бур'янів. На посівах озимої пшениці є можливість за допомогою гербіцидів другий рік поспіль тримати поле чистим від бур'янів.

Прикладом універсальної динамічної сівозміни може бути наступна: 1) ***конюшина***, 2) ***озима пшениця***, 3) ***цукровий буряк***, 4) ярий ячмінь з підсівом конюшини.

Високі врожаї цукрового буряку можна одержати також в таких ланках сівозміни:

А. 1) однорічні трави (вика, горох, овес); 2) озима пшениця; 3) цукровий буряк;

Б. 1) горох; 2) озима пшениця; 3) цукровий буряк.

У ***районах нестійкого зволоження*** найбільші врожаї цукрового буряку одержують у ланці зайнятий пар – озима пшениця – цукровий буряк. Продовження строків використання багаторічних трав більше одного року зменшує врожай озимої пшениці на 2–3 ц/га, цукрового буряку на 20–25 ц/га та призводить до скорочення площі зернових і до зменшення продуктивності сівозміни.

Небажаним попередником є озима пшениця, що висівається після кукурудзи на силос, бо вона різко знижує врожай пшениці (5–15 ц/га), а на наступний рік і цукрового буряку (40–80 ц/га).

У ***районах недостатнього зволоження*** цукровий буряк треба розміщувати насамперед після озимої пшениці у ланці з чорним, удобреним гноєм паром.

Зменшується врожайність коренеплодів, коли їх розміщують після озимої пшениці, якій передувала озима пшениця чи інші стерньові попередники.

У районах достатнього зволоження і при зрошенні у просапній сівозміні допускається насичення буряком до 25%, а в районах нестійкого і недостатнього зволоження – до 20%.

Повторні посіви буряку на одному і тому ж полі спричинюють "буряковтому" ґрунту, що обумовлюється нагромадженням шкідників, хвороб (нематоди, попелиці, гнилі, церкоспороз, пероноспороз та ін.). Беззмінне, монокультурне вирощування призводить до зниження врожайності і цукристості навіть при внесенні гною і повного мінерального удобрення. *У сівозміні цукровий буряк можна вирощувати на тому ж полі не раніше, як на 4-й рік.* При зараженні ґрунту нематодою – через 5 років, а при сильному зараженні – аж через 6–7 років.

Оздоровлюють поля від нематоди такі культури: жито, кукурудза, люцерна, льон, цибуля, деякі види конюшини. Не вирощують цукровий буряк після культур, на яких може розвиватися нематода: ріпак, суріпиця, гірчиця, капуста, редька та ін. Ці культури не рекомендується включати в будь-яке поле сівозміни на повний вегетаційний період.

Доцільно вирощувати перед цукровим буряком післяукісні посіви на зелене добриво, особливо за відсутності органічних добрив. Швидкорослі капустяні культури сприяють поширенню нематоди. Проте, згідно з даними німецьких вчених, капустяні можна використати як "уловлюючі рослини для нематоди". Вони прискорюють розвиток личинок нематоди, які поселяються у кореневій системі, але не мають достатнього живлення. У таких умовах живлення переважають нематоди чоловічої статі, а жіночі личинки відмирають, чим сильно скорочується популяція нематоди.

Придатні для цього нематодостійкі сорти гірчиці білої, редьки олійної, гречки. Завдяки вирощуванню стійких проміжних культур у Німеччині уже багато років в окремих господарствах висівають до 40% цукрового буряку у сівозміні.

За нестачі вологи і слабкого розвитку післяукісних культур їх знезаражуючий ефект майже не проявляється.

Цукровий буряк – добрий попередник для ярих зернових, зернобобових. На рано зібраних площах у зоні достатнього зволоження в останні роки після нього розміщують озиму пшеницю.

■ **Основний обробіток ґрунту**. Цукровий буряк формує основну частину врожаю в ґрунті, і є вимогливим до стану орного горизонту. Тому своєчасний і якісний обробіток ґрунту має надзвичайно велике значення для формування високого врожаю коренеплодів.

Основний обробіток ґрунту повинен забезпечити знищення бур'янів, покращення фітосанітарного стану, нагромадження і збереження вологи, створення оптимальних агрофізичних умов для росту рослин. Глибина орного горизонту має бути не менше ніж 25 см, щільність ґрунту 1,0–1,4 г/см^3 з доброю аерацією. Важливо якісно заробити рослинні рештки, солому, внесені добрива. Найбільш поширені два способи основного обробітку ґрунту – поліпшений і напівпаровий.

Поліпшений обробіток передбачає дворазове лущіння стерні. Перше проводять дисковими лущильниками (ЛДГ-10) в два сліди під кутом 30–45° на глибину 5–6 см. Якщо солома використовується як органічне добриво та при пересиханні ґрунту, краще використовувати для першого лущіння важкі дискові борони (БДТ-3, БДТ-7, БДВ-6). Це прискорює розкладання соломи, зменшується випаровування вологи, провокується проростання насіння бур'янів, знищуються або пригнічуються вегетуючі бур'яни.

Через 10–12 днів після першого проводять друге лущіння лемішними лущильниками (ППЛ-5-25, ППЛ-10-25) на глибину 12–14 см в агрегаті з важкими боронами.

При появі бур'янів після лущіння їх знищують поверхневим обробітком з допомогою боронування, культивації та ін. Після внесення органічних і мінеральних (фосфорних і калійних) добрив проводять зяблеву оранку на глибину 28–32 см наприкінці вересня – початку жовтня плугами ПЛН-5-35 і ПЛП-6-35. Для поліпшення якості зяблевого обробітку краще використовувати двоярусні плуги ПЯ-3-35; ПНЯ-4-40, ПН-4-40.

Цукровий буряк дуже негативно реагує на весноорану. Ґрунт ні в якому разі не можна орати, якщо він перезволожений. При цьому утворюється плужна підошва, ґрунт запливає, ущільнюється і рослини можуть поглинати поживні речовини і вологу тільки з орного шару. Коренева система майже не засвоює їх з підорного шару.

На важких ґрунтах орний шар поглиблюють за допомогою ґрунтопоглиблювачів на 37–40 см.

Поліпшений спосіб обробітку ґрунту найбільш ефективний у районах нестійкого та недостатнього зволоження.

***Напівпаровий** обробіток ґрунту рекомендується застосовувати у районах достатнього зволоження з вищою забур'яненістю полів.* Він складається з лущіння стерні на глибину 5–6 см дисковими лущильниками в 2 сліди. Після внесення органічних і мінеральних добрив поле орють на глибину 28–32 см плугами з передплужниками в агрегаті з важкими боронами (БЗТС-1,0), а в посушливих умовах – з котками ЗККШ-6, не пізніше першої декади серпня.

При забур'яненні кореневищними бур'янами (пирій, гострець, свинорий) спочатку лущать лемішними знаряддями на глибину 12–14 см, щоб вивернути кореневища бур'янів на поверхню, пізніше їх розрізають дисковими лущильниками, якими обробляють у 2–3 сліди. Оранку проводять при відростанні бур'янів.

Небажано перевертати наверх підорний горизонт, в якому міститься мало елементів живлення. Він має погану структуру. Це веде до того, що молодий проросток буряка пригнічується і погано росте, поки коренева система не проникне глибше малородючого шару.

У міру з'явлення сходів бур'янів виоране поле декілька разів обробляють боронами або культиваторами для знищення нових хвиль проростих бур'янів.

У другій половині жовтня поле необхідно розпушити на глибину 16–20 см плугами без полиць або плоскорізами. Одночасно можна вносити аміачну воду. Напівпаровий обробіток зменшує забур'яненість на 30–50%, збільшує запаси вологи в ґрунті на 20–30 мм.

Важливо провести пізно восени щілювання на глибину 45–50 см з допомогою щілювача ЩП-3-70.

При пізній оранці насіння бур'янів не встигає прорости і дає сходи тільки навесні, забур'янюючи посіви буряку.

■ **Весняний обробіток ґрунту.** Якщо поле добре вирівняне восени, то навесні перший обробіток, як тільки посіріють гребені, розпочинають важкими боронами (БЗТС-1,0). Ґрунт у цей період добре розсипається, тривалість такого стану 2–3 дні. Важливо перший обробіток провести вчасно. Передчасне розпушування при-

зводить до залипання робочих органів ґрунтообробних знарядь, замазування поверхні рілли, а запізніле спричинює засихання ґрунту і утворення великих грудок. Якісніше ґрунт розпушується при комплектуванні зчіпок СП-16, С-18 тощо в першому ряді важкими боронами БЗТС-1,0, а в другому – *посівними боронами* ЗБП-0,6А.

Якщо поле невирівняне, то для якісного розпушення використовують два агрегати: перший укомплектований послідовно двома рядами важких і посівних борін; другий шлейф-боронами ШБ-2,5 в першому ряді і посівними боронами ЗБП-0,6А – в другому. Обидва агрегати при мінімальному розриві в часі працюють під гострим кутом до напрямку оранки. Якщо оранка неякісна, після закриття вологи важкими боронами, поле вирівнюють культиваторами КПС-4, АРВ-8,1.

Такий весняний обробіток запобігає втратам вологи, вирівнює і розпушує поверхню ґрунту на глибину 2–4 см, ущільнює насіннєве ложе на оптимальну глибину (рис. 9.1). При цьому вирівняність поверхні поля має бути такою, щоб при накладанні триметрової рейки між нею і поверхнею ґрунту не було западин понад 3 см.

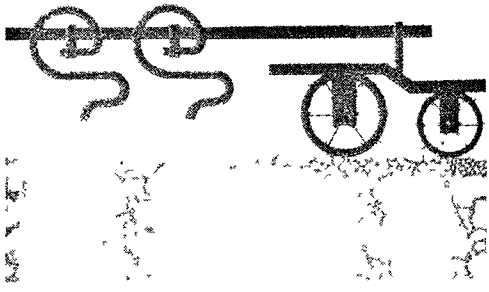


Рис. 9.1. Передпосівна обробка ґрунту навесні на глибину 2–4 см.

Передпосівний обробіток ґрунту і сівба – це єдиний технологічний комплекс. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою має бути мінімальним – не більше півгодини. Якщо сіяти пізніше, верхній шар ґрунту пересихає, що різко зменшує польову схожість насіння.

Метою обробітку ґрунту є розпушення зони загортання насіння і збереження сформованої за зиму структури орного шару. Верхній шар ґрунту розпушують на глибину 2–4 см, більше коливання глибини недопустиме. Насіннєве ложе має бути твердим і забезпечувати капілярне підняття вологи до насіння (рис. 9.2).



Рис.9.2. Проростання насіння залежно від варіанту підготовки ґрунту

Сучасні ґрунтообробні знаряддя дозволяють підготувати ґрунт для сівби цукрового буряку за 1-2 проходи. Передпосівний обробіток за допомогою "Європак 6000", Компактора, Комбінатора ЛК-4, Унімат, Україна-АПБ-6, АРВ-8,1-0,2 запобігає переущільненню ґрунту, що спричинюється багаторазовими проходами однофункціональних агрегатів. Комбіновані агрегати за один прохід виконують понад чотири операції – вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення, ущільнення насіннєвого ложа. При настанні фізичної стиглості ґрунту, поле до сівби цукрового буряку можна підготовити за один прохід. Це є важливим елементом енергозбереження і передумовою високоякісної сівби.

Головними помилками при передпосівному обробітку ґрунту є надто ранній початок робіт при ще сирому ґрунті, надмірна кількість робочих проходів через те, що окремі операції не поєднуються в одному агрегаті, велика робоча швидкість агрегатів, глибоке передпосівне розпушування.

Передпосівний обробіток ґрунту проводять під невеликим кутом до напрямку сівби.

Не бажано використовувати для передпосівного обробітку ґрунту просапні культиватори КПС-4; КПГ-4. Це призводить до нерівномірності обробітку ґрунту, збільшенню втрат вологи, значної гребенистості поверхні ґрунту, а в кінцевому результаті до значного зниження польової схожості насіння.

■ **Підготовка насіння. Сорти.** Урожайність коренеплодів значною мірою залежить від якості насіння. Його готують до сівби на насінних заводах. Насіння *очищають, калібрують* з виділенням двох посівних фракцій діаметром 3,5–4,5 см і 4,5–5,5 см. Пізніше насіння *шліфують* з частковим (5–30%) видаленням оплодня, що забезпечує вищу одноростковість та питому вагу насіння.

Останній етап підготовки насіння – *інкрустація*. На поверхню наносять тонку плівку, що складається з плівкоутворюючої речовини, фунгіцидів, інсектицидів, стимуляторів, барвників. Це сприяє захисту від шкідників і хвороб на початкових фазах росту.

Для підвищення якості сівби використовують *дражоване* насіння. Йому надають кулястої форми. Насіння покривається шаром органічної інертної маси, яка має гігроскопічні властивості і містить поживні, стимулюючі і захисні речовини.

Необхідно враховувати, що для проростання дражованого насіння потрібно більше води, тому передпосівний обробіток ґрунту має забезпечити достатню вологість насіннєвого ложа. Дражоване насіння висівають у перші строки сівби.

Для сучасних технологій використовують насіння з лабораторною схожістю не менше ніж 90%, а одноростковість має бути більше ніж 95%.

Зараз насіння продають не за масою, а за посівними одиницями. Одна посівна одиниця містить 100 000 насінин. При висіві на одному гектарі однієї посівної одиниці на 1 м^2 припадає 10 насінин, а на один метр довжини рядка 4–5 насінин. Висівають 1,2–1,8 посівних одиниць, а інколи і більше.

У посушливих умовах, або при низькій культурі землеробства, не варто використовувати дражоване насіння. Тут краще висівати "голе" насіння.

Для захисту молодого проростка від ґрунтових шкідників і хвороб, насіння обробляють протруйниками, які мають інсектицидну

і фунгіцидну дію. Це екологічно доцільний агрозахід, оскільки використовуються менші норми пестицидів, зберігається більше корисних ґрунтових організмів, порівняно з суцільним обробітком поля пестицидами чи внесенням гранулятів у рядки. Протруюють насіння буряку такими препаратами (табл. 9.6.). Високу ефективність проти ґрунтових і наземних шкідників має протруйник *гаучо*.

Таблиця 9.6 – Протруйники насіння буряку

Назва препарату, фірма, країна	Норма внесення, кг, л/т	Особливості використання препарату, шкідливі організми
1	2	3
Адіфур, 35 СТ т.п.с. (карбофуран, 350 г/л), ф. Сер-Італія, Італія	25-35 л/т	Проти комплексу ґрунтових і надземних шкідників сходів. Обробка насіння на насіннєвих заводах
Апрон XL 350FS, т.к.с. (металаксил-М, 350 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	2,0 л/т	Коренеїд, пероноспороз. Протруювання перед висіванням
Гаучо, 70% з.п. (імідаклоприд), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	128,6 г на 100000 насінин або 60 кг на 1 т насіння	Комплекс ґрунтових і наземних шкідників сходів. Передпосівна обробка на насіннєвих заводах
Карбосан 350 СТ т.п.с. (карбофуран, 350 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	25-35 л/т	Комплекс ґрунтових і наземних шкідників сходів
Космос 250, т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,1 л на 100000 насінин	Комплекс ґрунтових і надземних шкідників сходів. Обробка насіння перед висівом
Круізер 350 FS (тіметоксам, 350 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	10-15 л/т	Комплекс шкідників сходів. Обробка насіння перед висівом
Максим XL 035 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	9 мл на посівну одиницю	Коренеїд. Передпосівна обробка насіння на насіннєвих заводах
Превікур 607 СЛ, в.р. (пропамокарб гідрохлорид, 722 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	4,0 л/т	Коренеїд. Передпосівна обробка насіння в складі захисно-стимулюючої композиції
Промет 400 CS, м.к.с. (фуратіокарб, 400 г/л, ф. Сингента, Швейцарія	30,0 л/т	Дротяники, звичайний буряковий довгоносик, чорний довгоносик, блішки. Інкрустація насіння перед висівом на насіннєвих заводах

Закінчення табл. 9.6.

1	2	3
Роялфло, 48% в.с.к. (гірам), ф. Кромптон, США	6,0 л/т	Коренеїд. Обробка насіння
Семафор, т.к.с. (біфентрин, 200 г/л), ф. ФМСі, США	6-9 мл на посівну одиницю	Шкідники сходів. Обробка насіння
Тачигарен, 70% з.п. (гімексазол), ф. Санкіо, Японія	6 л/т	Коренеїд. Нанесення суспензії на насіння (5 л води на 1 т насіння)
	15 л/т	Коренеїд. Обробка дражованого насіння перед висівом
ТМТД, 40% в.с.к. (тирам, 400 г/л), ф. Августа, Росія	8 л/т	Коренеїд, пероноспороз Передпосівна обробка насіння (10 л розчину на 1 т насіння
Фурадан, т.п.с. (карбофуран, 35%), ф. ФМСі, США	25-35 л/т	Комплекс ґрунтових і надземних шкідників сходів. Обробка насіння на насіннєвих заводах
Хінуфур, в.с. (карбофуран, 400 г/л), ф. Агро Кемі, Угорщина	18 л/т	Комплекс ґрунтових і надземних шкідників сходів. Передпосівна обробка насіння на заводах

■ **Сорти та гібриди.** Частку селекції у підвищенні врожайності цукрового буряку в останні роки оцінюють в 45%. Зараз у виробництві використовуються сорти і гібриди. Гібриди забезпечують вищий урожай і цукристість, характеризуються одноростковістю, мають потужний стартовий ріст, рослини вирівняні за темпом росту і по габітусу. Проте вони вимогливіші за сорти до умов вирощування, дотримання технологічних вимог.

Сортотипи цукрового буряку мають таку класифікацію :

Е – *високоврожайний* тип, вихід цукру реалізується за рахунок високого врожаю коренеплодів.

N – *нормальний* тип, вихід цукру реалізується як урожайністю так і цукристістю.

Z – *високоцукристий* тип, вихід цукру реалізується за рахунок високого вмісту цукру.

У нових гібридах селекціонерам вдалось подолати негативну кореляцію між урожайністю і вмістом цукру.

В Україні зареєстровано 94 сортів і гібридів цукрового буряку вітчизняної і зарубіжної селекції. До державного Реєстру сортів рослин України на 2003 рік занесено понад 40 однонасінних сортів та гібридів вітчизняної селекції (табл. 9.7). Вони забезпечують урожай коренеплодів 400–600 ц/га.

Таблиця 9.7 – Сорти та гібриди цукрового буряку української селекції

Назва сорту, гібриду	Рік реєстрації	Зона	Напрямок використання	Плоїдність
С О Р Т И				
Веселоподолянський однонасінний 29	1979	СЛП	уц*	дипл
Уладівський однонасінний 35	1979	П	уц	дипл
Ялтушківський однонасінний 30	1979	СЛП	уц	дипл
Ялтушківський однонасінний 64	1992	Л	уц	дипл
Білоцерківський однонасінний 45	1984	П	уц	дипл
Г І Б Р И Д И				
Аббатіса	2003	СЛП	уц	дипл
Аріана	2001	СЛП	уц	трп
Білоцерківський ЧС 57	1995	Л	уц	трп
Білоцерківський ЧС 90	1999	ЛС	уц	трп
Верхняцький ЧС 31	1997	Л	уц	дипл
Верхняцький ЧС 63	1996	Л	уц	дипл
Весто	2001	Л	уц	дипл
Ворскла	2003	ЛП	уц	дипл
Іванівський ЧС 33	1993	ЛП	уц	дипл
Івано-Веселоподолянський ЧС 84	1999	ЛП	цукр	дипл
Каверось	1998	Л	уц	трп
КВ Бар	2001	Л	уц	трп
КВ Буг	2001	Л	уц	трп
КВ Вінниця	2001	Л	уц	трп
КВ Збруч	2001	Л	уц	трп
КВ-Десна	2002	П	уц	трп
КВ-Дніпро	2002	ЛП	уц	трп
КВ-Умань	2003	ЛП	уц	трп
КВ-Ялтушків	1999	ЛП	цукр	трп
Лідер	2000	ЛП	цукр	дипл
Олександрія	1997	ЛП	уц	трп
Слов'янський ЧС 94	1992	ЛП	уц	трп
Український ЧС 70	1992	С	уц	трп
Український ЧС 72	2002	Л	уц	дипл
Уладівський ЧС 35	2002	Л	уц	трп
Уладово-Верхняцький ЧС 37	1993	Л	уц	дипл
Уманський ЧС 76	1997	С	уц	дипл
Уманський ЧС 90	2003	СЛП	цу	трп
Уманський ЧС 97	2003	ЛП	цу	трп
Шевченківський		СЛ	ур	дипл
Ювілейний	1981	СЛП	уц	дипл
Явір	2002	Л	уц	дипл
Ялтушківський ЧС 72	1997	ЛП	уц	дипл

* уц – урожайно-цукристий

■ **Удобрення.** Цукровий буряк дуже вимогливий до рівня удобрення. Він використовує значно більше елементів живлення, ніж інші культури. На кожні 100 ц коренеплодів і відповідної кількості гички з ґрунту виноситься 50–70 кг азоту, 10–20 кг фосфору, 60–80 кг калію, по 10–20 магнію і кальцію, 5 кг сірки. Середня потреба цукрового буряку в елементах живлення є такою:

Таблиця 9.8 – Середня потреба в основних макро- і мікроелементах залежно від рівня врожайності

Назва елементу	Рівень урожайності, ц/га		
	400	500	600
Азот, N, кг/га	200	250	300
Фосфор, P, кг/га	60	75	90
Калій, K, кг/га	240	300	360
Магній, Mg, кг/га	60	75	90
Кальцій, Ca, кг/га	60	75	90
Марганець, Mn, г/га	240	300	360
Бор, B, г/га	215	270	325
Цинк, Zn, г/га	145	180	220
Залізо, Fe, г/га	135	170	200
Мідь, Cu, г/га	90	110	130
Молібден, Mo, г/га	6	7	8

Азот є обов'язковим компонентом всіх білкових речовин, які складають структурну основу протоплазми, входить до складу більшості ферментів. Серед елементів живлення має найбільший вплив на формування величини врожайності коренеплодів. Джерелом азоту для цукрового буряку з ґрунту є його аміачні, нітратні та амідні форми. З підвищенням норми азотних добрив, підвищується врожайність коренеплодів, але зменшується вміст цукру і відбувається значне нагромадження амідного азоту.

При азотному голодуванні рослини відстають у рості, листки набувають світло-зеленого хлоротичного кольору (хлороз), а сім'ядолі жовтими. Відмирають нижні листки навіть при достатньому забезпеченні вологою.

Фосфор є складовою частиною нуклеотидів, нуклеїнових кислот, фітину, полі фосфатів, сприяє процесам фотосинтезу. Використовується рослинами з ґрунту в основному у формі вищого окислу P_2O_5 іону ортофосфорної кислоти. Для фосфору дуже важливе зна-

чення має добре змішування з орним шаром ґрунту, оскільки він у ґрунті майже нерухомий.

Фосфорне голодування частіше буває в молодому віці. Ріст сходів сповільнюється, жовтіють сім'ядолі. Рослини надмірно засвоюють азот. Листки жовтіють, жилки коричневі.

Калій. Цукровий буряк нагромаджує багато вуглеводів, тому потребує великої кількості калію. Калій регулює фотосинтетичну активність рослин, підвищує гідрофільність та водоутримуючу здатність, стійкість листків до захворювань.

При калійному голодуванні краї листків стають зморщеними, жовто-коричневими, на них з'являються темно-бурі плями. Інша назва хвороби краєлистий некроз. При подальшому розвитку плями з'являються в центрі листка, на черешках і весь листок відмирає.

Кальцій входить до складу ядра і мікросом, бере участь у зв'язуванні нуклеотидів. Він нейтралізує органічні кислоти, які утворюються при обміні речовин. Кальцій на противагу калію і натрію, знижує гідрофільність і зменшує кількість води в тканинах.

Кальцієве голодування проявляється у другій половині вегетації у вигляді зморщених пластинок старих листків. На кінцях листків видно опіки, в центрі листка хлороз і некроз.

Магній входить до складу хлорофілу, активізує діяльність ферментів, сприяє нагромадженню цукру. Магнієве голодування спричинює скручування листків у фазі 2–3 пар листків, а потім їх некроз по краях. Потреби *магнію* і *натрію* задовольняються мінеральними добривами, де ці елементи містяться як домішки.

Сірка входить до складу деяких амінокислот і білків, впливає на азотне живлення. Цукровий буряк має велику потребу в ***натрію***. За його нестачі вносять натрієву селітру в рядки.

Найбільш ефективно вносити мінеральні добрива одночасно з органічними. Останні підвищують ефективність мінеральних добрив, поліпшують технологічні якості коренеплодів. Органічні добрива покращують структуру ґрунту, збільшують вміст елементів живлення, сприяють активній життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, поліпшують водний і повітряний режими ґрунту.

У підзоні недостатнього зволоження в ланці сівозміна з зайнятим паром, ***гній*** рекомендується вносити під попередник цукрового буряку (озиму пшеницю) в нормах 20–30 т/га, а в ланках з бага-

торічними травами та горохом – безпосередньо під цукрові буряки по 30–40 т/га.

У районах достатнього і нестійкого зволоження для вирощування 450–500 ц/га і більше, норму гною збільшують до 40–50 т/га і вносять його безпосередньо під буряк незалежно від місця цієї культури у сівозміні. Цукровий буряк у цій зоні першочергова культура для внесення органічних добрив.

Вносять підстилковий і рідкий гній перед оранкою без розриву між розкиданням і приорюванням. Використання соломи як добрива одночасно з гноєм дозволяє значно поповнити ґрунт органічними речовинами і сприяє процесу ґрунтоутворення.

Не рекомендується застосовувати органічні добрива навесні під передпосівний обробіток ґрунту та зимою по снігу. Внесення рідкого гною взимку зменшує його ефективність вдвічі або зовсім не дає позитивних наслідків.

Буряк дуже негативно реагує на весноорану. Внесення гною під весноорану несфективне. Гній необхідно закагатувати і використати для осіннього внесення у перепрілому стані.

Для внесення підстилкового гною використовують гноєрозкидачі РОУ-5; РОУ-6; ПРТ-10; ПРТ-16 та ін. Рідкий гній вологістю 90–92% вносять гноївкорозкидачами РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16.

На початкових фазах росту до третьої-четвертої пари листків потреба у поживних речовинах незначна. Максимальна вона в липні-серпні у фазі сильного росту листків і формування коренеплодів.

Підвищує ефективність добрив різноглибинне внесення, що досягається застосуванням їх у такі строки: *основне* удобрення – восени під час оранки загортають на глибину 15–30 см; *рядкове* – під час сівби на 4–6 см, *підживлення* – в період вегетації на 10–14 см.

При вирощуванні за інтенсивною технологією 90–95% фосфорних і калійних добрив рекомендується вносити восени під оранку, оскільки ці види добрив дуже повільно переміщуються в ґрунті (P_2O_5 за місяць на 1см). Решту під час сівби в рядки. Азотні добрива, що легко вимиваються, вносять перед весняним обробітком ґрунту (70–90%) за 10–14 днів до сівби, а решту у підживлення. Найкраще азот для підживлення внести у фазі 4-х пар листків, не пізніше 6-ти пар справжніх листків. Частину азоту у вигляді аміачної води (N_{80-100}) можна внести пізно восени.

Раціональним є внесення частини азотних добрив у вигляді аміачної селітри і частини – у вигляді карбаміду. Спочатку використовується нітратна форма азоту з селітри, пізніше аміачна. Карбамід містить 46% азоту в амідній формі, яка в ґрунті переходить в доступну для рослин аміачну форму, а пізніше в нітратну. Процес цей тривалий, тому азот з карбаміду використовується рослинами буряку пізніше, в період інтенсивного росту. Карбамід замінює підживлення аміачною селітрою, має м'якшу фізіологічну реакцію. Не відбувається вимивання з ґрунту і забруднення навколишнього середовища.

Орієнтовні норми внесення ***мінеральних добрив*** залежно від зони вирощування і величини врожаю подано в табл. 9.9. Найкраще співвідношення елементів живлення N:P:K=1:1:1.

Надмірна доза азоту збільшує вміст амідного азоту в коренеплодах, знижує цукристість і вихід цукру.

Таблиця 9.9 – Орієнтовні норми внесення мінеральних добрив під цукровий буряк на фоні 50 т/га гною

Показники	Кількість добрив
Зона достатнього зволоження, урожайність – 500 ц/га	
Мінеральні добрива всього, кг/га д р	420-530
в т ч на ґрунтах	
чорноземи типові	$N_{120\ 150}P_{170}K_{130}$
темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені	$N_{140-170}P_{160}K_{200}$
сірі лісові	$N_{150\ 180}P_{150}K_{240}$
Зона нестійкого зволоження, урожайність – 450 ц/га	
Мінеральні добрива, всього, кг/га д р	370-470
в т ч на ґрунтах	
чорноземи типові	$N_{100\ 130}P_{150-160}K_{120}$
темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені	$N_{120\ 140}P_{130\ 140}K_{170\ 180}$
сірі лісові	$N_{140\ 160}P_{130}K_{160\ 180}$
Зона недостатнього зволоження, урожайність – 400 ц/га	
Мінеральні добрива, всього, кг/га д р	310-410
в т ч на ґрунтах.	
чорноземи типові	$N_{80\ 110}P_{130\ 140}K_{100}$
темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені	$N_{110\ 130}P_{120}K_{150}$
сірі лісові	$N_{120\ 140}P_{120}K_{150}$

Для одержання високих врожаїв (понад 500 ц/га) ***без органічних добрив*** *норми внесення мінеральних добрив необхідно збільшувати до* $N_{200-250}P_{160-180}K_{200-280}$.

З фосфорних добрив під цукровий буряк використовують суперфосфат, з калійних – калійну сіль, хлористий калій, калімагнезію. Рослини добре реагують на внесення каїніту, в якому багато мікроелементів.

Застосування дешевших простих добрив (суперфосфату, калійної солі, аміачної селітри) дає змогу скоротити витрати коштів на 20-40%, порівняно із застосуванням складних добрив.

Підживлюють буряк (N_{30-50}) аміачною селітрою у фазі 4-ї – не пізніше появи 6-ї пари справжніх листків. При підживленні в пізніші строки зменшується цукристість коренеплодів, азот спричинює надмірний ріст листків.

Пізніше можна проводити *позакореневе (листкове) підживлення розчином карбаміду у концентрації 6–10%.* У 100 л води розчиняють 6–10 кг карбаміду за фізичною вагою. Норма внесення залежить від погоди. Якщо опадів мало, дуже сонячно і низька вологість повітря, концентрація розчину має становити 6%. Вища концентрація може спричинити опіки листків. За більш прохолодної, похмурої, вологої погоди концентрацію збільшують максимум до 10%. Норма робочого розчину – 200–300 л/га. Робочий розчин не повинен бути холоднішим від температури повітря більше ніж на 10–12°С, оскільки буряк дуже чутливий до "термічного стресу". Під час позакореневого підживлення разом з карбамідом можна вносити фунгіциди та інсектициди. Не рекомендується проводити листкове підживлення в серпні, оскільки азот може погіршити технологічну якість коренеплодів.

Оптимальні терміни листкового підживлення цукрового буряку припадають на період росту і розвитку від 6 листків до змикання міжрядь. Виконують чотири обприскування (рис. 9.3)

Досить ефективне підживлення рослин аміачною водою за умови внесення її на глибину 12–15 см.

Однією з найкращих форм азоту в добривах для цукрового буряку є **кальцієва селітра**. Інші азотні добрива помітно поступаються їй і розташовуються в наступному низхідному порядку: сечовина, аміачна селітра, сульфат амонію та ціанамід кальцію.

Кальцієва селітра (N – 15,5%, CaO – 26,5%) використовується для прикореневого підживлення або вноситься поверхнево 100–200 кг/га (фізична вага) у фазі 3–5 листків. Можливо поєднання з іншими азотними добривами.

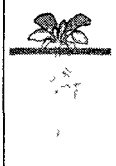
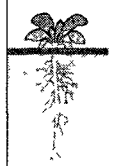
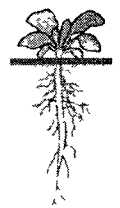
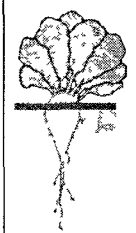
Строк обприскування	I 6–8 добре розвинутих листків	II Через7 10 днів після першого	III Через 8-12 днів після другого	IV Перед змиканням міжрядь
Фаза розвитку				
Концентрація карбаміду в розчині, %	6	6	6	6
Мікроелементи (крис галони)	так	–	–	так

Рис. 9.3. Строки і норми листкового підживлення цукрового буряку карбамідом ("Pulawy", Польща)

Під цукровий буряк застосовують рідкі комплексні добрива (РКД). Їх вносять під оранку, передпосівну культивацію, у підживлення. Вони містять 10% азоту і 34% фосфору.

Якщо восени не було внесено добрив, то навесні для удобрення використовується складне комплексне добриво *нітроамофоска* (N:P:K=16:16:16), його необхідно вносити під весняний обробіток ґрунту за 10–14 днів до сівби з нормою 0,5–1,0 т/га.

У складних добривах (*нітроамофоска, амофос, діамофос*) всі елементи живлення перебувають в розчинній формі, тому вони ефективні при рядковому внесенні. У *нітрофосі* та в *нітрофосках* більше половини фосфору є у важкорозчинному стані, тому їх доцільно вносити на кислих ґрунтах під оранку.

Для розрахунку норм добрив на формування 500 ц/га коренеплодів використовують логічні схеми (табл. 9.10) чи формули. Для формування 1 ц коренеплодів необхідно в середньому 0,60 кг азоту, 0,20 кг фосфору, 0,70 кг калію, а для одержання 500 ц/га $N_{300}P_{100}K_{350}$.

Таблиця 9.10 – Розрахунок норм добрив для одержання 500 ц/га коренеплодів цукрового буряку

№	Показник	Символ	Азот, N	Фосфор, P_2O_5	Калій, K_2O
1.	Програмована врожайність	У	500	500	500
2	Винос елементів живлення для формування 1 ц коренеплодів, кг	в	0,6	0,20	0,70
3.	Винос елементів програмованим урожаєм (У · в = В), кг/га	В	300	100	350
4.	Маса розрахункового шару ґрунту, т/га	М	3600	3600	3600
5.	Вміст елементів живлення у ґрунті за результатами аналізів, мг на 100 г.	г	8	10	10
6.	Вміст елементів живлення в розрахунковому шарі ґрунту (Г = 0,01 · М · г), кг/га	Г	288	360	360
7.	Коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту	Кг	0,40	0,10	0,35
8.	Буде засвоєно урожаєм елементів з ґрунту (Г · Кг), кг/га	К	115	36	126
9.	Не вистачає елементів живлення для формування програмованого (500 ц/га) врожаю (В – К), кг/га	д	185	64	224
10.	Коефіцієнт використання поживних речовин з мінеральних добрив	Км	0,80	0,40	0,80
11.	Потрібно внести поживних речовин з мінеральними добривами (д : Км), кг/га	Д	231	160	280

Масу розрахункового шару ґрунту вираховуємо, виходячи з глибини орного шару (30 см), площі 1 га (10000 м^2) та об'ємної маси метра кубічного ґрунту (1,2 т/м^3).

Звідси: 10000 м^2 · 0,30 м ·1,2 т/м^3 = 3600 т/га. Знаючи, що в 100 г ґрунту міститься 8 мг азоту, визначаємо його кількість в 3600 т/га за формулою:

$$Г = 0,01 \cdot М \cdot г = 0,01 \cdot 3600 \cdot 8 = 288 \text{ кг/га азоту}$$

Коефіцієнт використання того чи іншого елементу з ґрунту (Кг) показує ту його частину, яка надходить у рослину впродовж вегетації, відносно загальних запасів рухомої форми елементу у орному (розрахунковому, 0,30 м) шарі ґрунту.

Коефіцієнт використання рухомих форм поживних речовин з ґрунту змінюється під впливом таких чинників, як родючість ґрунту, його кислотність, погодні умови, модель технології тощо. Це

ускладнює їх застосування для визначення програмованих норм добрив. Орієнтовні коефіцієнти використання поживних речовин з ґрунту для цукрового буряку є такими: азоту 0,25–0,50; фосфору 0,06–0,15; калію 0,07–0,40.

Коефіцієнт використання поживних речовин з мінеральних добрив для цукрового буряку коливається в таких межах: азоту – 0,55–0,85; фосфору – 0,25–0,45; калію – 0,65–0,90.

Отже, за схемою розрахунку, викладеною в табл. 9.10, для одержання 500 ц/га коренеплодів цукрового буряку необхідно внести добрива в нормі $N_{231}P_{160}K_{280}$. Це орієнтовна норма, яка може змінюватися під впливом коливання коефіцієнтів використання поживних речовин з ґрунту і мінеральних добрив, родючості ґрунту тощо.

Ця схема розрахунку може бути викладена у вигляді такої формули:

$$Д_{азоту} = \frac{У \cdot в - 0{,}01 \cdot М \cdot г \cdot Кг}{К_м} = \frac{500 \cdot 0{,}6 - 0{,}01 \cdot 3600 \cdot 8 \cdot 0{,}4}{0{,}80} = 231 \quad кг/га$$

Аналогічно розраховуються норми внесення калію і фосфору.

Цукровий буряк дуже реагує на кислотність ґрунту і вимагає нейтральної реакції. Вапнування потребують слабокислі та кислі ґрунти. Особливо цінним вапняковим добривом є дефекати – відходи цукробурячного виробництва. Використовують також вапняне борошно, вапняні відходи, крейду, мергель тощо. Орієнтовна норма внесення вапняків – 3,0–5,0 т/га. Її розраховують множенням показника гідролітичної кислотності на коефіцієнт 1,5 з врахуванням вмісту $CaCO_3$ у вапняковому добриві.

Вапнування, внесення фосфорних і калійних добрив необхідно проводити одночасно з лущінням стерні.

При вирощуванні цукрового буряку необхідно застосовувати борні, мідні, марганцеві, цинкові, молібденові та кобальтові ***мікродобрива***. Залізо та магній відіграють важливу роль у роботі хлорофілу рослин; марганець та молібден – в окислювальній системі фотосинтезу; цинк істотно впливає на обмінні реакції електронів; мідь відіграє провідну роль у диханні та фотосинтезі.

Для цукрового буряку найкритичнішим елементом є ***бор*** (табл. 4.12, с.286). З-поміж інших мікроелементів він найсуттєвіше впли-

ває на врожайність та цукристість коренів, беручи активну участь у метаболізмі вуглеводів та синтезі матеріалу клітинних стінок. Нестача бору спричинює сповільнення росту, скручування та в'янення листя. Класичним симптомом є суха гниль листя. Коренеплоди мають погану лежкість, уражуються кагатною гниллю.

Як *борні* мікродобрива вносять буру, борну кислоту, борат магнію і боратовий гранульований суперфосфат. Вносять їх в рядки під час сівби з розрахунку 0,4–0,6 кг/га бору, або при підживленні.

Марганцеві добрива підвищують урожайність та якість цукрового буряку на чорноземах звичайних і карбонатних, а також на солонцях. Для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення використовують сірчанокислий марганець (250–300 л/га 0,1% розчину).

Мідні добрива застосовують на торфоболотних ґрунтах. На дерново-підзолистих, сірих лісових, легких піщаних їх вносять один раз у п'ять років. Для позакореневого підживлення використовують розчин сірчанокислої міді, з нормою внесення 0,3–0,6 кг/га д.р.).

Цинкові добрива підвищують урожай і цукристість на чорноземах з невеликим вмістом цинку. У формі сірчанокислого цинку його застосовують для обробки насіння (50–70 г/т), вносять у рядки при сівбі і під час позакореневого підживлення (0,1% розчин).

Молібденові добрива потребують рослини на ґрунтах з кислою реакцією – дерново-підзолистих, сірих лісових, чорноземах опідзолених та вилугуваних. Вносять тоді ж як і цинкові, використовуючи молібденовокислий амоній, молібдат натрію та відходи промисловості. Для обробки використовують 25–50 г молібдену на 1 ц насіння, а при обприскуванні – 0,1% розчин молібденовокислого амонію.

Кобальтові мікродобрива ефективні на дерново-підзолистих, піщаних сірих лісових, чорноземах вилугованих та інших ґрунтах, що бідні на рухомий кобальт. Застосовують його при обробці насіння (40–70 грам кобальту на 100 кг насіння) та для позакореневих підживлень (0,1% розчин сірчанокислого кобальту).

Високоефективними є мікродобрива (***Кристалони***) на *хелатній* основі. Вони водорозчинні, мають цілеспрямовано збалансоване співвідношення біогенних елементів для потреб певної культури і відповідних фаз росту і розвитку. Коефіцієнт використання мікроелементів 80–95%, що в десятки разів більше ніж з мінера-

льних солей. Швидкість проникнення біогенних елементів в рослину через листкову поверхню теж набагато більша. Все це забезпечує високу ефективність Кристалонів у забезпеченні мікроелементами.

На посівах цукрового буряку використовують *кристалон особливий* ($N_{18}P_{18}K_{18}Mg_3S_2$+B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo) в нормі 3–5 кг/га на ранніх фазах розвитку або *кристалон жовтий* ($N_{13}P_{40}K_{13}S_1$+B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo) з нормою внесення 2–4 кг/га. У другій половині вегетації вносять *кристалон коричневий*, який містить порівняно мало азоту, проте більше калію (буряк – калієлюбна культура) ($N_3P_{11}K_{38}Mg_4S_{11}$+B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo) з нормою внесення 3–5 кг/га. Особливо ефективний на ґрунтах з низьким вмістом калію.

Вміст мікроелементів в Кристалонах такий, %:

Мікроелементи	B	Cu	Mn	Fe	Mo	Zn
Вміст, %	0,025	0,01	0,04	0,07	0,004	0,025

Особливо цінним є застосування ***Тенсо Коктейлю*** *під час протруювання насіння*. Обробка насіння забезпечує рослини необхідними біогенними елементами вже у фазі проростання, підвищує енергію росту, стійкість до стрес-чинників (холод, посуха, перезволоження, негативна дія гербіциду тощо). Норма внесення Тенсо Коктейлю – 100 г/т насіння.

Вміст мікроелементів у Тенсо Коктейлі такий, %

P	Ce	Cu	Fe	Fe	Mn	Mo	Zn,
0,52	2,57	0,53	2,10	1,74	2,57	0,13	0,53

Одна із схем внесення мікродобрив показана на рис. 9.4.



Рис 9 4 Внесення спеціальних добрив Гідро за фазами розвитку цукрового буряку

Застосовують також для ліквідації проблеми дефіциту мікроелементів ***Вуксал Комбі Б***, який містить N_{30} K_{22} Mg_3 $B_{1,5}$ $Cu_{0,075}$ $Fe_{0,15}$ $Mn_{0,075}$ $Zn_{0\,07}$ $Mo_{0,0015}$. Крім азоту та калію, цей препарат містить бор, магній, мідь, залізо, марганець, молібден, цинк. Брак будь-якого з мікроелементів у критичні періоди спричиняє серйозні проблеми в живленні рослин, що призводить до стресового стану і негативно позначається на продуктивності рослин та якісних параметрах кінцевої продукції. Рекомендується дво- триразове внесення мікродобрива Вуксал Комбі Б між фазою 4-х листків і змиканням рядків з нормою внесення 2–4 л/га.

СІВБА

■ **Способи сівби.** Основний спосіб сівби – *пунктирний з шириною міжрядь 45 см*. Дуже важливо дотриматися прямолінійності сівби. Використовують сівалки ССТ-12Б, ССТ-12В, ССТ-18В, пневматичні сівалки точного висіву СТВТ-12, СУПК-12А, УПС-12, Контур (Амацоне), Унісем (Сікам), Мультикорн (Кляйне), Оптіма ACCORD (рис. 9.5). Вони повинні забезпечити точне однозернове розміщення насіння в рядку. Механічні сівалки забезпечують точний висів при швидкості 4–6 км/год, пневматичні – при 7–8 км/год. Весь комплекс машин у буряківництві розрахований на чітке дотримання відстані між рядками – 45 см. Зміщення відстані між рядками призводить до вирізання рядків під час міжрядних розпушень і до втрат урожаю коренеплодів при збиранні.

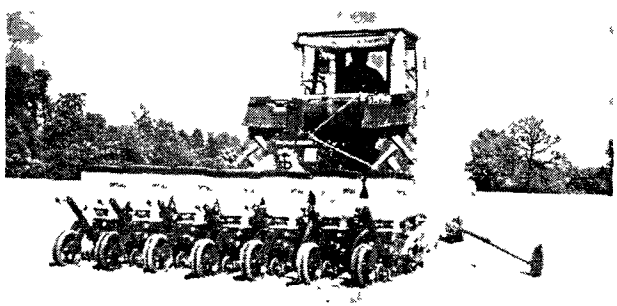


Рис 9 5. Сівалка "Оптіма"

■ **Глибина сівби.** На високоокультурених полях за високоякісної підготовки ґрунту і достатнього забезпечення вологою глибина загортання насіння становить 2–3 см. В умовах нестійкого і недостатнього зволоження її збільшують до 3–4 см. Загортання насіння глибше 4 см призводить до зниження польової схожості. Насіння не проростає також при висіві в сухий і дуже розпушений шар ґрунту.

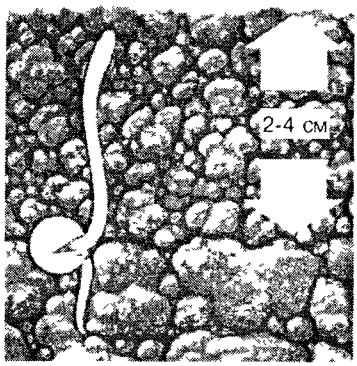


Рис. 9 6 Оптимальна глибина сівби цукрового буряку

Важливо висіяти насіння на ущільнене ложе з незруйнованою капілярною системою (рис. 9.6). За таких умов навіть у суху погоду забезпечується доступ ґрунтової вологи до насіння. Розпушений верхній шар ґрунту має бути не дуже товстим (2–4 см), щоб крізь нього легко надходив кисень з повітря і тепло. Польова схожість насіння при цьому досягає 70–90% і більше.

Відхилення від заданої глибини повинно бути не більше як на ±0,5 см. Це забезпечить високу якість збирання. Будуть відсутні коренеплоди, де гичка обрізана недостатньо, або разом з гичкою відрізається значна частина головки коренеплоду.

При збільшенні швидкості руху посівного агрегату вище рекомендованої глибина загортання насіння зменшується, а рівномірність розподілу насіння по довжині рядка погіршується.

■ **Норма висіву.** Норму висіву встановлюють з врахуванням погодних і ґрунтових умов, окультуреності полів, посівних якостей насіння.

Коли визначають норму висіву насіння, то треба врахувати, що різниця між польовою та лабораторною схожістю може становити 15–35%. Крім того, до змикання рядків втрачається 5–10% весняних сходів. Для одержання високої врожайності на 1 га необхідно перед збиранням мати 90 000–110 000 рослин, або 4,5–5,5 рос-

лин на 1 м рядка. ***Рослини мають рівномірно розміщуватися в рядку, орієнтовно через 16–20 см*** (табл. 9.11).

Таблиця 9.11 – Густота стояння рослин (тис. шт.) і відстань між насінинами залежно від умов проростання

Умови проростання	Польова схожість	Відстань між насінинами в рядках, см														
		13	14	15	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	21	22	23	24	25	26	27
Оптимум	100	171	159	148	139	131	123	117	111	106	101	97	93	89	85	82
Відмінні	90	154	143	133	125	118	111	105	100	95	91	87	83	80	77	74
Дуже сприятливі	80	137	127	118	111	104	99	93	89	85	81	77	74	71	68	66
Сприятливі	70	120	111	104	99	91	86	82	78	74	71	68	65	62	60	58
Складні	60	102	95	89	86	78	74	70	67	63	61	58	56	53	51	49
Дуже складні	50	85	79	74	69	65	62	58	56	53	50	48	46	44	43	41

Є два підходи щодо встановлення норми висіву: за відстанню між насінинами в рядку; за кількістю висіяних насінин на 1 м рядка.

Чим вища польова схожість і менший ризик негативних для сходів чинників, тим більша *відстань між насінинами в рядку*. При польовій схожості понад 70%, насіння можна висівати на відстані 14–16 см в рядку. При цьому висівається 1,4–1,6 посівної одиниці. Відстань 17–18 см рекомендується тільки для кращих полів за польової схожості 80%. При цьому висівається орієнтовно 1,2–1,3 посівної одиниці (табл. 9.12).

Таблиця 9.12 – Норма висіву насіння цукрового буряку

Ширина міжрядь 45,0 см	Потреба насіння в посівних одиницях на 1 га (1 п.о = 100 000 насінин)												
	1,01	1,06	1,11	1,17	***1,24***	***1,31***	1,39	1,48	1,59	1,71	1,85	2,02	2,22
Відстань між насінинами в рядку (см)	22	21	20	19	***18***	***17***	16	15	14	13	12	11	10

Якщо відстань між насінинами менша 14 см, дражоване насіння не використовують, бо воно дуже дороге. Верхньою межею кількості висіяних дражованих насінин вважають 159000 шт./га, або 1,59 посівної одиниці.

Для висіву малих норм висіву дражованого насіння використовують однорядний диск, який забезпечує якісніший розподіл насіння в рядку.

Розрахунок норми висіву при сівбі на кінцеву густоту наступний:

Розрахувати кількість клубочків, яку необхідно висіяти на 1 га для одержання 100000 рослин перед збиранням, якщо лабораторна схожість насіння становить 80%, польова схожість – 70%, втрати рослин після сходів – 5%.

Поправка на *лабораторну* схожість:

$$\text{Норма висіву} = \frac{100000 \cdot 100}{80} = 125000 \text{ шт.}$$

Поправка на *польову* схожість:

$$\text{Норма висіву} = \frac{125000 \cdot 100}{70} = 179000 \text{ шт.}$$

Поправка на *втрати після сходів*:

$$\text{Норма висіву} = \frac{179000 \cdot 100}{95} = 188000 \text{ шт.}$$

При масі 1000 насінин 14 г на 1 га необхідно висіяти:

$$\text{Норма висіву насіння} = \frac{188000 \cdot 14}{1000} = 2{,}632 \text{ кг/га}$$

Масова норма висіву цукрового буряку становить 2–10 кг/га насіння.

Слід враховувати, що із зниженням норми висіву насіння, а отже і густоти сходів, зменшуються можливості застосування механізмів на догляді за посівами, насамперед для боротьби з бур'янами. Для знищення бур'янів використовують переважно хімічний спосіб.

Якщо умови структури ґрунту і водного режиму несприятливі, рекомендується висівати інкрустоване "голе" насіння, а пізніше формувати густоту рослин механічним або ручним проріджуванням.

За низької польової схожості норма висіву збільшується, але не повинна перевищувати 300 000 клубочків на 1 га.

Поширені рекомендації згідно з якими на 1 м рядка висівають наступну кількість насінин:

5,5...6 – 9...10 насінин – при сівбі на кінцеву густоту;

14–16 насінин – при механічному вздовжрядному проріджуванні;

> 16 насінин – при низькій культурі землеробства, застосуванні букетування, ручної прополки.

Кожне поле засівають за 1–2 дні, що забезпечує одночасні сходи і можливість якісного обробітку під час догляду.

Рішення про *пересів* дуже відповідальне. Пересіяні площі мають нижчий потенціал урожайності на 20–25%. Пересівають лише при зменшенні густоти стояння рослин до 40 тис./га на початку травня або 35 тис./га в середині травня. Пересіву в кінці травня необхідно уникати.

■ **Строки сівби.** При визначенні строків сівби необхідно враховувати, що для проростання насіння потребує велику кількість води – 150–160% від власної маси, а дражоване – до 200%. Цукровий буряк має довгий вегетаційний період – 180–220 днів, що підвищує цінність ранніх строків сівби.

Сівбу починають з настанням фізичної стиглості ґрунту за температури 5–6°С на глибині 8–10 см. Така температура характерна для першої декади квітня. У пізні і сухі весни цукровий буряк сіють якомога раніше (одночасно з ранніми ярими зерновими культурами). У холодні і дощові весни сівбу проводять слідом за ранніми зерновими.

За даними Уладово-Люлинецької дослідної станції, оптимальними строками сівби цукрового буряку є кінець березня – перша декада квітня (до 12 квітня).

Залежно від метеорологічних умов, календарні строки сівби буряку можуть наступати в кінці березня і закінчуватися не пізніше 25 квітня.

Запізнення з сівбою на один день, порівняно з оптимальним строком, зменшує урожайність коренеплодів на 5–7 ц/га, на 5–6 днів – на 21–71 ц/га.

Перенесення строків збирання на пізніший період не компенсує зазначених втрат. Тому орієнтація на пізніші строки сівби заради зменшення забур'яненості недоцільна, особливо при застосуванні гербіцидів.

Переваги ранніх строків сівби значні. Сучасні сорти характеризуються високою стійкістю до цвітухи, тому остання вже не є перепоною для ранньої сівби.

Фронтвєр® Оптима

Пірамін® Турбо

Представництво фірми БАСФ АГ:
Центральний регіон
тел (044) 528 91 42, 528 10 59, 528 41 27, 528 55 27,
факс (044) 521 61 32, 528 84 16 тел моб 8 050 441 69 41, 8 050 446 57 30

Регіональні бюро:
Південний регіон тел /факс (0552) 59 36 99, тел моб 8 050 310 23 40
Східний регіон факс (0612) 62 86 18, тел моб 8 050 356 59 06
Західний регіон тел /факс (0322) 33 36 38, 98 27 61,
тел моб 8 050 331 85 73

BASF
The Chemical Company

Реєстрація...

КАРАМБА®

Ваш ріпак завжди перемагає!



Представництво фірми БАСФ АГ:

Центральний регіон

тел (044) 529 91 42, 528 10 59,
528 41 27 528 55 27,

факс (044) 521 61 32 528 84 16,

тел моб 8 050 441 69 41
8 050 446 57 30

Регіональні бюро:

Південний регіон
тел /факс (0552) 59 36 99,
тел моб 8 050 310 23 40

Східний регіон
факс (0612) 62 86 18
тел моб 8 050 356 59 06

Західний регіон
тел /факс (0322) 33 36 38,
98 27 61
тел моб 8 050 331 85 73

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Ґрунт при сівбі ущільнюється котками сівалки. Проте в деяких випадках поле додатково *коткують* Це потрібно: коли ґрунт під час сівби був надто розпушений і після проходу сівалки утворилися жолобки; при грудочкуватій структурі ґрунту; при пізніх строках сівби в пересушений ґрунт. Але ефективне коткування тільки тоді, коли його проводять вслід за сівбою.

Розглядаються два способи догляду за посівами:

1) ***агротехнічний з механічним розпушуванням ґрунту***;

2) ***хімічний з застосуванням гербіцидів.***

При застосуванні гербіцидів поверхня ґрунту і міжряддя не розпушуються. За даними німецьких вчених, на добре структурованих ґрунтах при застосуванні досходових і післясходових гербіцидів, розпушення міжрядь не дає приросту врожаю. У Німеччині в 1996 році хоч би одне розпушення міжрядь проводили лише на 19% посівної площі цукрового буряку. При механічному обробітку руйнується плівка внесених гербіцидів на поверхні ґрунту і проростає нова хвиля насіння бур'янів.

Проте гербіцидна технологія непридатна для важких ґрунтів, вимагає значних коштів на придбання гербіцидів, тому не завжди вигідна за економічними показниками. Але найголовніша її проблема – це конфлікт з навколишнім природним середовищем, величезний пестицидний пресинг на нього. Тому хорошою альтернативою є агротехнічний спосіб, який у більшості випадків економічно доцільніший, екологічно чистий. Така технологія мала значне поширення в Україні і забезпечувала високу врожайність.

■ **Агротехнічний спосіб.** Догляд за посівами передбачає низку послідовно виконуваних операцій. Найпершим завданням початкового догляду за посівами є створення умов для енергійного, дружного проростання насіння і боротьба з бур'янами. Через 4–5 днів після сівби проводять ***досходове боронування*** посівними боронами (ЗБП-0,6) або райборінками (ЗОР-0,7), впоперек до напрямку рядків на малій швидкості (до 4 км/год.). Суцільне розпушування ґрунту виконують на глибину не більше 2/3 глибини загортання насіння. У прикоткованому ґрунті створюються спри-

ятливі умови для проростання насіння бур'янів, яке через 4–5 днів перебуває у фазі білої ниточки. Боронуванням у цей час можна знищити до 90% проростих бур'янів.

Сходи буряку з'являються на 8–10 день після сівби, а за низької температури поверхневого шару ґрунту – через 20–25 днів і більше. У прохолодні затяжні весни, коли процес проростання і з'явлення сходів сповільнюється, можна провести *2–3 досходові боронування*. Не можна виконувати цю операцію, коли ростки буряків досягли висоти 1 см, бо зуби борін можуть їх обламати. Швидкість руху агрегатів – 7 км/год. При нижчих швидкостях не забезпечується розпушення ґрунту і знищення бур'янів. Перевищення швидкості може призвести до пошкодження проростків буряку.

Якщо після сівби пройшов дощ і виникла загроза утворення ґрунтової кірки, то досходове боронування починають як тільки борони перестануть залипати.

Для руйнування кірки використовують культиватори УСМК-5,4, а до сходів в окремих випадках добрі результати забезпечують кільчасто-шпорові котки.

Післясходове боронування проводять, якщо на одному метрі рядка є не менше ніж 8–10 рослин у фазі 1–2 пари справжніх листків. Боронування на більш ранніх фазах допускається за наявності на одному метрі більше 16–18 рослин. Для боронування використовують агрегат із легких борін, а на сильно ущільнених ґрунтах із середніх борін. При цьому знищується 40–60% бур'янів і 10–20% сходів буряку. Агрегати рухаються під кутом 5–10° до напрямку рядків із швидкістю не більше як 4 км/год. Глибина розпушування ґрунту – 3 см.

За допомогою вчасно проведених до- і післясходових боронувань можна мати значний ефект у боротьбі з бур'янами, крім кореневищних (пирій та ін.).

Система суцільних до- і післясходових розпушень ґрунту боронами не виключає *першого мілкого розпушування міжрядь* (***шаровки***), як тільки позначаться рядки сходів (фаза вилочки). Під час шаровки в зоні проходу лап-бритв знищується 95–100% бур'янів, що уціліли після досходових боронувань чи проросли після них, розпушується ґрунт у міжряддях. Шаровку проводять культиваторами УСМК-5,4; КРМ-5,4, "Плай" та ін. Глибина ходу лап-

бритв – 2–4 см. Захисна зона 5–7 см з кожного боку рядка. Після бритв у міжрядді розміщується ротаційна батарея, яка додатково розпушує ґрунт і знищує бур'яни. Якщо на один метр рядка є не менше 10 рослин, ротаційні робочі органи (РБ-5,4) ставлять у захисних зонах рядка. При цьому в рядку знищується 40–55% бур'янів, сходи зріджуються не більше 10%. Швидкість руху агрегату при шаровці – не більше 4 км/год.

На ущільнених і забур'янених ґрунтах на шаровці застосовують культиватори КФ-5,4 з робочими органами фрезерного типу.

Для прискорення початку міжрядних обробітків висівають швидкоростучі культури в рядках, або застосовують орієнтири (українська інтенсивна технологія вирощування).

■ **Формування густоти.** Густота стояння рослин на 1 га перед збиранням у зоні достатнього зволоження має становити 95–100 тис.; у зоні нестійкого зволоження 90–95 тис.; у зоні недостатнього зволоження 85–90 тис.

Існує декілька варіантів сівби, що передбачають:

1) сівба на задані відстані між насінинами, яка б гарантувала одержання і збереження розрахункової кількості рослин;

2) висів 8–10 насінин, що гарантують кінцеву оптимальну густоту;

3) сівба збільшеними нормами насіння і одержання сходів, які значно перевищують необхідну кількість. Густоту формують вручну і механізмами, щоб мати *5,5–6,0 рослин на 1 м рядка.*

Надзвичайно важливо вчасно сформувати густоту рослин. Розпочинають її після появи сходів у фазі вилочки, а завершити цей вид роботи необхідно до появи 4 пари листків. При запізненні з проривкою рослини "стікають" і виростають низькопродуктивними.

Формувати необхідну густоту можна такими способами:

1) вручну;

2) до- і післясходовими боронуваннями;

3) вздовжрядним проріджуванням за допомогою УСМП-5,4, за наявності 8–11 рослин/м^2;

4) поперечне проріджування (букетування) за допомогою УСМК-5,4 на забур'янених полях, за наявності 12 рослин/м^2 і більше;

5) сівба на кінцеву густоту.

■ **Догляд за посівами після формування густоти** повинен забезпечити утримання поля в розпушеному і чистому від бур'янів стані. ***Перший*** раз розпушують ґрунт у міжряддях після формування густоти у фазі утворення в рослин 2–3 пар справжніх листків. Як правило, його поєднують з підживленням азотом. Підживлювальний ніж розміщують посередині міжряддя з глибиною ходу 10–12 см. Перед підживлювальним ножем розміщують по дві однобічні плоскорізні лапи-бритви з шириною захвату 15 см, що встановлені на глибину обробітку 8–10 см. При вивертанні брил глибину зменшують до 5–6 см. Захисна зона 7–8 см.

Необхідність наступних розпушувань, їх періодичність, глибину, строки визначають залежно від ущільнення ґрунту і появи бур'янів. За великої кількості опадів глибину розпушування збільшують до 14 см, а при невеликих опадах її зменшують до 7 см. Для обробітку ґрунту на глибину 5–7 см застосовують лапи-бритви, а на більшу – долота і стрільчасті лапи.

Для міжрядних обробітків використовують культиватори УСМК-5,4; КФ-5, -4. Кращих результатів досягають при використанні нових машин КОЗР-5,4-01 (12 рядків) і КОЗР-8,1-01, які обладнані ротаційними робочими органами, дозволяють розпушувати ґрунт на глибину 2,0–2,5 см. Наступні розпушування ґрунту в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом в зоні рядків з внесенням добрив проводять культиватором КОЗР-5,4-02 та КОЗР-8,1-02.

Вдруге ґрунт рекомендується розпушувати через 8–10 днів після першого на глибину 7–14 см використовуючи долота і стрільчасті лапи. Захисна зона 10–12 см. Проростілі бур'яни в рядку присипаються ґрунтом за допомогою підгортальних дисків, коли рослини буряку мають висоту 6 см. Два присипання бур'янів за ефективністю прирівнюються до дії післясходового гербіциду.

Перше присипання проводиться в фазі 2–3 пар справжніх листків у буряку. На односторонню лапу-бритву встановлюють підгортачі шириною 40 мм. Вдруге присипання бур'янів у зоні рядка проводять у фазі 4–5 пар справжніх листків у буряку підгортачами шириною 60 мм, встановленими на стрільчасту лапу. Висота ґрунтового гребеня при першому присипанні має бути 2-3 см, при другому – до 5 см. Не допускається присипання точки росту рослин буряку. Для насипання ґрунту використовують також підгортальні диски.

Третє розпушування міжрядь на глибину 7–14 см проводять долотами та підгортальними дисками. Захисна зона 12–14 см. Міжрядні розпушування припиняють після змикання листків у міжряддях.

■ **Хімічний спосіб.** У технології вирощування цукрового буряку найголовніша проблема – знищення бур'янів. Навіть за незначної забур'яненості врожайність зменшується на 15–50%.

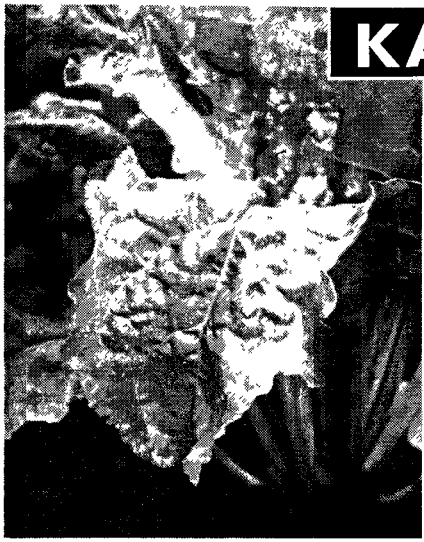
Запаси насіння бур'янів в орному шарі ґрунту дуже великі (понад 1 млрд. на 1 га). У шарі ґрунту товщиною 5 см площею 1 м^2 знаходиться від 1100 до 2300 насінин різних видів бур'янів. Тому агротехнічні заходи не завжди забезпечують чистоту посівів. Рослини цукрового буряку є малоконкурентними щодо рослин бур'янів, особливо на перших фазах росту. За перші 90 днів з часу появи сходів у посівах просапних культур комплекс бур'янів може поглинати з ґрунту найдоступніші форми азоту – 160–200 кг/га, фосфору – 65–90 кг/га, калію – 170–250 кг/га. Тому широко застосовуються досходові і післясходові гербіциди.

Значною мірою проблему забур'янення можна вирішити застосуванням ґрунтових гербіцидів. При цьому необхідно враховувати, що в зоні достатнього зволоження найбільш доцільно вносити Голтікс і Пірамін Турбо. У зоні нестійкого зволоження можна використати вищезгадані препарати чи Гексилур. Застосування цих препаратів у зоні недостатнього зволоження недоцільне через дефіцит вологи у верхньому шарі ґрунту навесні і на початку літа. У цій зоні з ґрунтових гербіцидів краще внести Ептам, який проявляє біологічну активність за недостатнього зволоження верхнього шару ґрунту (М. Роїк, 2001).

Ґрунтові гербіциди стримують появу сходів бур'янів впродовж 30 днів. Далі їх захисний ефект знижується.

Для захисту посівів цукрового буряку від забур'янення впродовж вегетації крім ґрунтових гербіцидів застосовують також післясходові.

В Україні зареєстровано майже 40 гербіцидів, особливості їх застосування подано в табл. 9.13. Останні роки має перевагу післясходове внесення. За необхідності роблять суміш з 2–4 діючих речовин, або вносять певний препарат роздрібно для знищення нових хвиль бур'янів.



КАРІБУ®, 50 з.п.

ПЕРЕДОВА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ВІД ДВОСІМ'ЯДОЛЬНИХ БУР'ЯНІВ. ВИСОКА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА НИЗЬКА ВАРТІСТЬ У РОЗРАХУНКУ НА ГЕКТАР

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ КАРІБУ®
В БАКОВИХ СУМІШАХ:

- Суттєве зниження гектарної вартості обробки гербіцидами
- Підвищення ефективності контролю бур'янів
- Тривалий період внесення
- Розширення спектра контрольованих бур'янів
- Надійна дія в умовах сухої погоди
- Відмінна селективність

DUPONT

The miracles of science™

РЕГІОНАЛЬНІ ТЕЛЕФОНИ **ДЮПОН ДЕ НЕМУР**:

Південь: 8 050 358 66 40 Олександр Дрига
8 050 361 31 77 Микола Нікітін

Схід: 8 050 469 05 23 Олександр Дунаєвський
8 050 469 05 66 Геннадій Лавренчук

Центральна Україна:
8 050 469 05 60 Руслан Ткачук
8 050 469 05 72 Олександр Корнійчук

Захід: 8 050 469 05 17 Микола Ільницький



Таблиця 9.13 – Гербіциди для знищення бур'янів у посівах цукрового буряку

Препарат, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л/га	Проти яких бур'янів	Спосіб, час обробки
1	2	3	4
Агрон 300, в.р (клопіралід, 300 г/л), ф. Шанхай Кемікл, Гонконг; ТОВ Комак Агрохім 2000, Росія	0,3-0,5	однорічні дводольні та багаторічні коренепаросткові	обприскування за наявності більше двох справжніх листків у буряку
Арамо 50, к.е (тепралоксидим, 50 г/л, ф. БАСФ, Німеччина	1,0-2,0	однорічні та багаторічні злакові	обприскування від фази трьох листків до кінця кущіння у однорічних злакових бур'янів, або за висоти пирію 15-20 см (незалежно від фази розвитку буряку)
Беногол, 49,5% к.е. (фенмедифам 10% + метамітрон 30% + етофумезат 9,5%), ф. Штефес, Німеччина	6,0 (2,0 + 2,0 + 2.0)	однорічні дводольні та деякі злакові	обприскування у фазі двох-чотирьох справжніх листків буряку, роздрібно – по сім'ядолях бур'янів
Бетагард, 27,4% к.е. (десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л + етофумезат, 112 г/л), ф. Хімікел Агро, Україна	1,0	однорічні дводольні, в т.ч. щириця та деякі однорічні злакові	перше обприскування у фазі сім'ядоль бур'янів, наступні – з інтервалом 7–14 днів
Бетан Оптімум, 28,8% к.е. (десмедифам, 72 г/л + фенмедифам, 96 г/л + етофумезат, 120 г/л), ф. ICAC Кемікалз, Англія	1,0	однорічні дводольні та деякі злакові	обприскування бур'янів від фази сім'ядоль до двох листків з інтервалом 5–10 днів
Бетанал Експерт, 27,4% к.е (десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л + етофумезат, 112 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0	однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	обприскування бур'янів від фази сім'ядоль до двох листків з інтервалом 5–10 днів
Бетанал Прогрес ОФ, 27% к е. (фенмедифам, 9% + десмедифам, 7% , етофумезат, 11%), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,0	однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	обприскування бур'янів у фазі сім'ядоль, наступні – через 5-10 днів
Бетанес, 27% к.е. (десмедифам, 70 г/л + фенмедифам, 90 г/л + етофумезат, 110 г/л), ф. Август, Росія	1,0	однорічні дводольні та деякі злакові	обприскування бур'янів у фазі сім'ядоль, наступні – з інтервалом 7–14 днів при появі нової хвилі бур'янів
Бетоксон Ф 430, к.с. (хлоридазон, 430 г/л), ф Оксон-Сіпкам, Італія	6,0	однорічні дводольні	обприскування ґрунту до появи сходів культури
Бітап ФД-11, к.е. (фесмедифам, 80 г/л +десмедифам, 80 г/л), ф Юнайтед Фосфорус ЛТД, Індія	6,0 (2,5 + 3,5)	однорічні дводольні, в т.ч. щириця	обприскування посіві у фазі 2-х листків у буряку

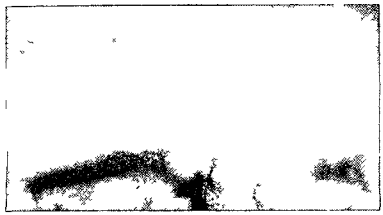
1	2	3	4
Біфор, к.е. (фенмедифам, 80 г/л + десмедифам, 80 г/л), ф. Шанхай Кемікл, Гонконг; ТОВ Комак Агрохім 2000, Росія	6,0 (2,0+ 2,0+2,0)	однорічні дводольні	обприскування посівів у фазі сім'ядоль буряку, друге -- через 5-8 днів (2 справжні листки у буряку), третє -- у фазі 4-6 справжні листки у буряку
Булат, 27,4% к.е. (десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л + стофумезат, 112 г/л), ф. Агросфера, Україна	1,0	однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	обприскування у фазі сім'ядоль бур'янів, наступні – з інтервалом 5-10 днів
Бурекс 430 СЦ, к.с. (хлоридазон, 430 г/л), ф. Істрохем, Словакія	5,0-7,5	однорічні дводольні бур'яни	обприскування ґрунту до висіву, до сходів буряку
Буребен новий, 16% к.е. (десмедифам, 8% + фенмедифам, 8%), ф. Штефес, Німеччина	5,0-6,0	однорічні дводольні	обприскування посівів у фазі 4-х листків буряку
Буребен Супер, 32% к.е. (десмедифам, 160 г/л + фенмедифам, 160 г/л), ф. Штефес, Німеччина	1,25-1,5	однорічні дводольні	перше обприскування у фазі сім'ядоль бур'янів, друге – за 7-10 днів
	2,5-3,0	однорічні дводольні	обприскування від фази сім'ядоль до двох справжніх листків буряку
Вітокс 72КЕ, к.е. (ЕПТК, 720 г/л), ф. ПУХК, Угорщина	2,8-4,0 (гумус 2,8-3,4%) 4,0-5,6 (гумус >3,5%)	однорічні злакові та дводольні	обприскування ґрунту з негайним загортанням до, під час, після сівби, але до сходів буряку
Гексілур, 80% з.п. (ленацил), ф. Хімпром, Україна	0,8-1,5	однорічні дводольні та злакові	обприскування ґрунту до висіву, під час висіву або до сходів буряку
Гліфосат 360, в.р. (кислоти гліфосату 360 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	4,0-5,0	однорічні та багаторічні	обприскування бур'янів по вегетації восени після збирання попередника
Гол, 70% к.с. (метамітрон, 700 г/л), ф. Штефес, Німеччина	5,0 (2,5+ 2,5)	однорічні дводольні та деякі злакові	обприскування посівів у фазі 2- 4-х справжніх листків буряку
Голтікс, 700 к.с., (метамітрон, 700 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	6,0 (2,0+2, 0+2,0)	однорічні дводольні та злакові	обприскування ґрунту до сівби (із заробкою) до сходів або у фазі 1-2 справжніх листків буряку
Дуал Голд, 96% к.е., (S-метолахлор), ф. Сингента, Швейцарія	1,2-1,6	однорічні злакові та деякі дводольні	обприскування ґрунту до висіву або до сходів буряку
Ентам 6Е, 72% к.е. (ЕПТК, 720 г/л), ф. Седар КК, США	2,8-5,6	однорічні дводольні та злакові	обприскування ґрунту з негайним загортанням до сівби, одночасно з сівбою або до сходів буряку
Зелек Супер, 10,4% к.с. (галоксифоп-R-метил), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	1,0	багаторічні та однорічні злакові	обприскування вегетуючих бур'янів однорічних – у фазі 2-6 листків, багаторічних – за висоти бур'янів 10-15 см
Карібу, 50% з.п. (трифлусульфурон-метил), ф. Дюпон, Швейцарія	0,030 + ПАР	однорічні дводольні	обприскування у фазі появи сім'ядоль – двох листків у бур'янів
Корсар, 10,5% к.е. (хізалофоп-п-етил, 105,2 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	1,1-1,6	однорічні та багаторічні злакові	обприскування вегетуючих буряків у фазі 2-4-х листків в однорічних бур'янів і за висоти 10-15 см багаторічних

1	2	3	4
Ленацил Бета, 80% з.п. (ленацил, 800 г/кг), ф. Кемінова, Данія	0,8-1,5	однорічні дводольні	внесення в ґрунт до сівби, після сівби з заробкою, але до сходів буряку
Лонтрел 300, 30% в.р. (клопіралід, 300 г/л), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,3-0,5	однорічні дводольні та багаторічні коренепаросткові	обприскування посівів за появи 1-3 пар справжніх листків у буряку
Лонтрел Гранд, 75% в.г. (клопіралід), ф. Доу Агро Сайенсіс, США	0,12-0,20	однорічні дводольні та багаторічні коренепаросткові	обприскування у фазі 1-3 пар листків буряку
Максімум, 16% к.е. (фенмедифам, 80 г/л + десмедифам, 80 г/л), ф. Агріматко, Україна	1,5-2,0 + 2,5-3,5	однорічні та деякі багаторічні дводольні	перше обприскування при появі сходів бур'янів, друге – через 10-14 днів після відростання наступної хвилі (незалежно від фази розвитку буряку)
Набу, 20% к.е. (сетоксидим), ф. Ніппон Сода, Японія	1,0-3,0	однорічні злакові	обприскування вегетуючих буряків у фазі 2-6 листків бур'янів
	3,0-5,0	багаторічні злакові	за висоти багаторічних бур'янів 10-15 см
Норвел, 5% к.е. (хізалофоп-п-етил, 50 г/л), ф. Хімагромаркетинг, Україна	2,0-3,0	однорічні та багаторічні злакові	обприскування вегетуючих буряків у фазі 2-4 листків в однорічних бур'янів та за висоти 10-15 см у багаторічних
Оберіг, 9% к.е. (хізалофоп-п-етил, 90 г/л), ф. Презенс, Україна	1,0-1,65	однорічні і багаторічні злакові	обприскування вегетуючих буряків у фазі 2-4 листків в однорічних бур'янів та за висоти 10-15 см у багаторічних
Пантера, 4% к.е. (хізалофоп-Р-тефурил, 40 г/л), ф. Кромптон, США	1,0-2,0	однорічні і багаторічні злакові	обприскування однорічних бур'янів у фазі 3-4 листків, багаторічних за висоти 10-15 см
Пірамін-Турбо, 52% к.е. (хлоридазон), ф. БАСФ, Німеччина	5,0-7,0	однорічні дводольні	обприскування ґрунту до сівби, до сходів або по вегетуючих рослинах з інтервалом між обробками 2 тижні
Поаст, 20% к.е. (седоксидим), ф. БАСФ, Німеччина	3,0-5,0	однорічні і багаторічні злакові	обприскування однорічних бур'янів у фазі 2-6 листків, багаторічних за висоти 10-15 см
Промінь, 28,7% к.е. (десмедифам, 72 г/л + фенмедифам, 95 г/л + етофумезат, 120 г/л), ф. Презенс, Україна	1,0	однорічні дводольні	обприскування в період активного росту бур'янів, послідовно починаючи з фази сім'ядоль до 2-х справжніх листків
Регіо Плюс, 40% к.е. (хлоридазон, 30% + десмедифам, 5% + фенмедифам, 5%), ф. БАСФ, Німеччина	6,0 (3,0+3,0)	однорічні дводольні	обприскування посівів у фазі 2-4 листків у бур'янів
Рубікон, 96% к.е. (метолахлор, 960 г/л), ф. Транс Оіл, Україна	1,5-1,8	однорічні злакові та деякі дводольні	обприскування ґрунту до сівби або до сходів буряку
Селект 12%, к.е. (клетодим, 12%), ф. Арвеста, США	0,4-0,8	однорічні злакові	обприскування за висоти бур'янів 3-5 см, незалежно від фази розвитку буряку
	1,4-1,8	багаторічні злакові	багаторічні – за висоти бур'янів 15-20 см

Закінчення табл. 9.13

1	2	3	4
Синтебан Мікс, к с (фенмедифам, 80 г/л + десмедифам, 80 г/л), ф Синтезія, Чехія	6,0 (2,5+ 3,5)	однорічні дводольні	перше обприскування до появи сходів бур'янів, друге за появи нових сходів бур'янів (незалежно від фази розвитку буряку)
Стилет, 12% к е (*клетодим*, 120 г/л), ф Агросфера, Україна	0,4-0,8	однорічні злакові	*у фазі 2-6 листків у бур'янів*
	1,4-1,8	багаторічні злакові	за висоти 10-20 см у бур'янів, незалежно від фази розвитку буряку
Тайфун. к е (метолахтор, 960 г/л), ф Агросфера, Україна	1,6-2,6	однорічні злакові та дводольні	обприскування ґрунту (у зоні недостатнього зволоження із загортанням) до або після висівання, але до сходів буряку
Тарга Супер, 5% к е (квізалофоп-п-етил), ф Ніссан Кемікл, Японія	1,0-2,0	однорічні злакові	обприскування вегетуючих буряків у фазі 2-4 листків у бур'янів
	2,0-3,0	багаторічні злакові	обприскування вегетуючих буряків за висоти бур'янів 10-15 см
Таргет, к е (квізалофоп-п-етил, 50 г/л), ф Шанхай КК, Гонконг, ТОВ Комак Агрохім 2000, Росія	1,0-1,5	однорічні злакові	обприскування у фазі 2-5 листків у бур'янів (незалежно від фази розвитку буряку)
	2,0-3,0	багаторічні злакові	обприскування у фазі 3-6 листків у пирію (незалежно від фази розвитку буряку)
Тореро 500 SC, к с (етофумезат 150 г/л + метамітрон, 350 г/л), ф Саммит Агро	2+2+2 3+2+2	однорічні дводольні та злакові	триразове послідовне обприскування у фазі сходів бур'янів, або 3л/га до сходів і два рази по 2 л/га по сім'ядолях бур'янів
Трофі 90, к е (ацетохлор, 900 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	1,0-1,5 (гумус 2,8 3,4%) 1,5 2,0 (гумус > 3 5%)	однорічні злакові та деякі дводольні	обприскування ґрунту (в зоні недостатнього зволоження – із загортанням) до сівби або до появи сходів буряку
Фронтьєр 900, 90% к е (диметенамід), ф БАСФ, Німеччина	1,0-1,4	однорічні злакові та деякі дводольні	обприскування після висівання, але до сходів буряку
Фронтьєр Оптіма, к е (диметенамід-п, 720 г/л), ф БАСФ, Німеччина	0,8-1,0, 1,2 (гумус >3,5)	однорічні злакові та деякі дводольні	обприскування ґрунту до сівби, після сівби, але до появи сходів буряку
Фуроре Супер, 6,9% м в е (феноксапроп–п-етил, 69 г/л), ф Штефес, Німеччина	0,8-2,0	однорічні злакові	обприскування вегетуючих буряків, починаючи з фази 2-х листків до кінця кущіння бур'янів
Фюзілад Форте, к е (флуазифоп-П-бутил 150 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,5-2,0	однорічні і багаторічні злакові	обприскування у фазі 2-4 листків однорічних бур'янів і за висоти 10-15 см багаторічних бур'янів
Фюзілад Супер, 12,5% к е (флуазифоп-П-бутил) ф Сингента, Швейцарія	2,0-3,0	однорічні і багаторічні злакові	обприскування у фазі 2-4 листків однорічних бур'янів і за висоти 10-15 см багаторічних бур'янів
Центуріон 25,4% к е (*клетодим*), ф Арвеста, США	0,4-0 8 + ПАР Аміго 1,2-2 4	однорічні і багаторічні злакові	обприскування у фазі 2-6 листків однорічних бур'янів і за висоти 10-20 см багаторічних бур'янів
Шогун, 10% к е (пропахізофоп), ф Сингента, Швейцарія	0,6-1 2	однорічні та багаторічні злакові	обприскування, починаючи з фази 2-3 листків до фази кущіння однорічних бур'янів за висоти пирію 10-15 см

При вчасному проведенні першого обприскування у фазі сім'ядольних листків у бур'янів, можна внести мінімальні норми гербіцидів. Використовують Голтікс, Пірамін Турбо, Карібу, Бетанал Прогрес ОФ, Бетанал Експерт, Бетанес та інші.



Оптимальні строки обприскування, бур'яни у фазі сім'ядоль



Запізнілі строки обприскування, необхідно підвищувати дозу гербіцидів

Оскільки період сходів бур'янів може розтягнутися на 30–60 днів і більше, для повного контролю за бур'янами рекомендується проводити два-три обприскування по вегетуючих рослинах буряку. Вдруге посіви обприскують через 6–10 днів після першого, коли зійшла друга хвиля бур'янів, або згідно з рекомендаціями щодо використання певного гербіциду. При значному забур'яненні полів через 10–14 днів після другого обприскування, з появою нової хвилі сходів бур'янів, посіви буряку обробляють втретє. Під час другого-третього обприскування застосовують протизлакові гербіциди.

Після внесення гербіцидів не рекомендується проводити розпушування ґрунту, оскільки руйнується гербіцидна захисна плівка, а на поверхню ґрунту вигортається насіння бур'янів.

Для ефективного знищення бур'янів можливі комбінації гербіцидів:

– Пірамін Турбо 1,5-2,0 л/га + Матрікс 2,0-2,5 л/га + Поаст 1,0-1,5 л/га;
– Гексілур 0,5-1,0 л/га + Голтікс 2,0 кг/га + Бетанал 2-3 л/га;
– Голтікс 1,5 кг/га + Пірамін 1,8 л/га + Бетанал Прогрес АМ 1,5 л/га;
– Карібу 0,03 кг/га + Бетанал Прогрес АМ 1 л/га + Лонтрел 0,3 л/га;

Ефективним є дворазове внесення таких бакових сумішей:

Перше внесення, бур'яни перебувають у фазі сім'ядоль – до двох справжніх листків – Карібу (30 г/га) + Бетанал Прогрес ОФ (0,7 л/га) + Тренд 90 (200 мл/га).

Друге внесення, нова хвиля бур'янів у тій же фазі росту:

Карібу (30 г/га) + Лонтрел (0,2 л/га) + Бетанал Прогрес ОФ (0,7 л/га) + Тренд 90 (200 мл/га).

Замість Бетанал Прогрес ОФ можна у цій схемі використовувати Бетанал Прогрес АМ (1 л/га), Бетанал АМ (1,5 л/га), Бетанал Експерт, Голтікс (1,0-1,5 л/га), Пірамін турбо (1,5 л/га). За наявності багаторічних злакових бур'янів використовують Зелек Супер, Центуріон чи ін. протизлакові гербіциди. За даними фірми-виробника, вже на 5-й день після обробки діюча речовина Центуріону потрапляє в точки росту надземної і підземної частини багаторічних бур'янів, що дає можливість проводити механічні та ручні розпушення посівів цукрового буряку, не турбуючись за відростання бур'янів.

За даними Інституту цукрових буряків УААН, в умовах *достатнього* зволоження краще з Бетаналом Прогрес ОФ поєднувати Голтікс, а в умовах *нестійкого* і *недостатнього* зволоження більш ефективною є суміш Бетанал Прогрес ОФ + Карібу.

Гербіциди Бетанал Прогрес ОФ, Голтікс, Пірамін Турбо діють на рослини бур'янів як через листкову поверхню, так і через ґрунт та кореневу систему.

Чистими від бур'янів залишаються поля до збирання при застосуванні такої триразової системи внесення гербіцидів:

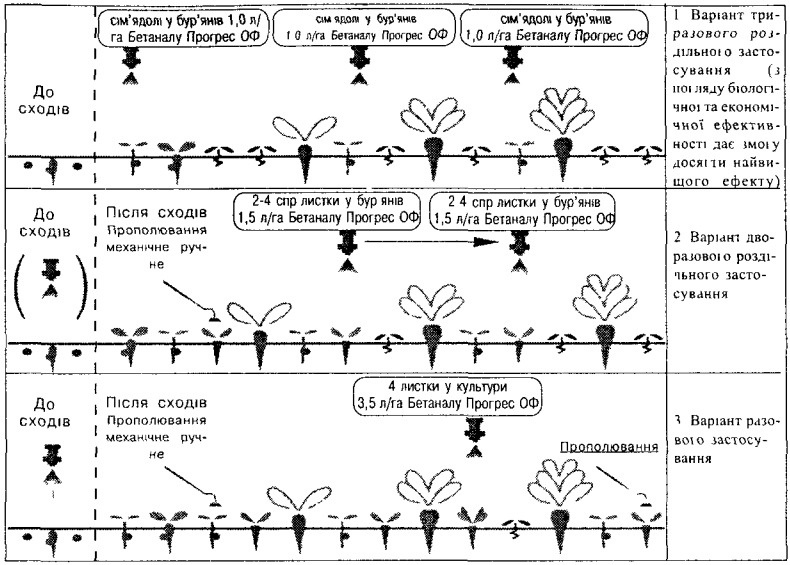
– Перше обприскування: Бетанал Прогрес ОФ (1,2 л/га)+ Голтікс (1,0 л/га) ≈ 28.04;

– Друге обприскування: Бетанал Прогрес ОФ (1,2 л/га)+ Голтікс (1,0 л/га) ≈10.05;

– Третє обприскування: Бетанал Прогрес ОФ (1,2 л/га)+ Лонтрел (0,4 л/га) + Зелек (1,0 л/га) ≈ 28.05 (В.Древс, Г.Майєр, 2001).

Більшість систем захисту рослин цукрового буряку від бур'янів базується на гербіциді Бетанал Прогрес ОФ. Він містить три діючі речовини: фенмедифам, десмедифам і етофумезат, із яких етофумезат проникає в бур'ян через листки і ґрунт, а фенмедифам і десмедифам лише через листки. Залежно від видового складу бур'янів і потреби в їх знищенні до системи боротьби з бур'янами включають інші препарати.

При використанні гербіциду Бетанал Прогрес ОФ залежно від організаційно-господарських умов господарства можна вибрати один з наступних варіантів:



Необхідно враховувати, що Карібу не діє на всі види лободи. Голтікс добре діє на більшість дводольних, але не знищує гірчака березковидного, слабо діє на підмаренник, проліску однорічну. Специфічний спектр бур'янів може знищувати Лонтрел – осоти, будяки та ін. Широкий вибір протизлакових гербіцидів дозволяє знищити однорічні та багаторічні злакові бур'яни.

Для знищення злакових бур'янів додають один з протизлакових препаратів. В останні роки в Європі перевагу надають післясходовому застосуванню гербіцидів. Їх вносять в менших нормах, є можливість врахувати видовий склад бур'янів, менше забруднюється навколишнє середовище.

Кращу біологічну ефективність гербіциди мають за температури повітря 12–23°С. ***Якщо температура є вища ніж 23°С і ясна сонячна погода – обприскувати не можна.*** *Швидкість вітру має бути не більше 5 км/год. Краще вносити гербіциди в ранні і вечірні години.*

За даними О.О.Іващенка, за низьких температур повітря діючі речовини *фенмедіфам* і *десмедіфам* малоактивні і не забезпечують високої ефективності щодо контролю бур'янів. За холодної

погоди високу гербіцидну активність до сходів бур'янів проявляє діюча речовина *метамітрон*, навіть за відносно низьких температур (9–14°С).

Найвищої ефективності у боротьбі з бур'янами досягають при поєднанні агротехнічного (сівозміна, основний і передпосівний обробіток ґрунту, досходове і післясходове боронування, розпушення міжрядь, присипання бур'янів у рядках та ін.) і хімічного способів.

■ **Захист від хвороб і шкідників.** Всі попередні агрозаходи повинні бути орієнтовані на покращення фітосанітарного стану і одержання дружних сходів здорових рослин. До них належать:

– правильний вибір поля, типу ґрунту;

– дотримання чергування культур у сівозміні;

– внесення органічних добрив, застосування сидератів, дотримання позитивного балансу органічних речовин в ґрунті;

– збалансоване і своєчасне внесення добрив – Р і К восени, N – навесні;

– поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту;

– високоякісний передпосівний обробіток ґрунту;

– ранні строки сівби (перша декада квітня);

– одержання рівномірних сходів і своєчасне формування густоти посівів;

– підбір стійких гібридів;

– протруювання насіння.

■ **Шкідники**. Цукровий буряк може пошкоджуватися більше ніж 250 шкідниками. Найбільш поширені і шкідливі – довгоносики, дротяники, бурякові блохи, бурякова крихітка, попелиця, мінуюча муха, щитоноска, мертвоїд, метелик лучний, гусениці совок, кліщ, бурякова нематода та ін.

Високу ефективність забезпечує обробка інсектицидами насіння буряку для захисту на початкових фазах росту (див. *Підготовка насіння, сорти*).

Під час вегетації потрібно враховувати економічні пороги шкідливості (табл. 9.14) та вибирати найкращі строки обприскування посівів для максимального знищення того чи іншого шкідника (табл. 9.15).

Використання інсектицидів на посівах буряку, норми внесення і проти яких шкідників подано в табл. 9.16.

Таблиця 9.14 – Економічні пороги шкідливості основних шкідників цукрових буряків (М.Роїк, 2001)

Шкідники	Кількість шкідників, особин		
	В місцях зимівлі	на буряковому полі при сівбі насінням	
		не обробленим інсектицидом	обробленим інсектицидом
Дротяники, личинки пластинчастовусих	–	2,0	5-6
Бурякові блішки	10-15 на 1 м^2	0,2-0,3 на 1 рослину	1,5-2,0 на 1 рослину
Довгоносики звичайний, сірий, чорний	0,5 на 1 м^2	0,2-0,3 на 1 м^2 0,3-0,5 на 1 м^2	1,5-2,0 на 1 м^2 1,0-1,5 на 1 м^2
Щитоноски бурякова лободова	5-10 на 1 м^2	2,0 на 1 м^2 1,0 на 1 м^2	6-8 на 1 м^2 4-5 на 1 м^2
Крихітка	25-50 на 1 м^2	20 на 1м рядка	50-60 на 1 м рядка
Попелиця листкова	–	заселено 5% рослин по краю поля	
Муха бурякова мінуюча	5 пупаріїв на 1 м^2	3-4 личинки на 1 рослину у фазі 2-х пар справжніх листків, 6-10 личинок у фазі 12-16 листків при заселенні 50% рослин	
Міль бурякова мінуюча	–	30% пошкоджених гусеницями рослин	
Листогризучі совки (гусінь)	–	10 на 1 м^2	
Підгризаючі совки (гусінь)	–	1-2 на 1 м^2	
Лучний метелик	1-3 лялечки на 1 м^2	5 гусениць першого покоління, 6-10 – другого покоління на 1 м^2	

Таблиця 9.15 – Періоди активної шкідливості і боротьби з шкідниками по фазах розвитку цукрового буряку (О.М. Ткаченко, 1986)

Основні шкідники	0-1	0-2	1	2	3	4	5	6	7	8
	До сівби		Проростання	Висота	1 пара листків	2-3 пари листків	4-5 пар листків	Змикання рядків	Змикання міжрядь	Технічна стиглість
	Осінь	Весна								
Довгоносики										
Блішки										
Щитоноски										
Листкова попелиця										
Бурякова мінуюча муха										
Бурякова мінуюча міль										
Коренева попелиця										
Мертвоїди										
Крихітка										
Дротяники личинки пластинчастокрилих										
Пащаний медяк										
Совки										
Лучний метелик										

- - період шкодочинності, ——— - період боротьби

Таблиця 9.16 – Інсектициди для захисту буряку від шкідників

Назва препарату і діюча речовини, фірма, країна	Норма внесення, л/га	Проти яких шкідників	Спосіб, час обробітку
1	2	3	4
Актара 25 WG, в г (тіаметоксам, 250 г/кг), ф Сингента, Швейцарія	0,08	довгоносик звичайний, сірий, чорний, блішки, щитоноски, пшеничний мідляк, попелиця	обприскування в період вегетації
Актеллік, 50% к е (пірімфос-метил, 500 г/л), ф Сингента Швейцарія	1 0-2,0	блішки, попелиця, мертвоїди, довгоносики	обприскування в період сходів і вегетації
Акцент, к е (диметоат, 400 г/т), ф Агросфера, Україна	0,5-1,0	блішки, попелиця	обприскування в період вегетації
Альтекс 100, к.е. (альфа циперметрин, 100 г/л), ф Агросфера, Україна	0,10-0 25	блішки, попелиця, лучний метелик	обприскування в період вегетації
Арріво, 25% к е (циперметрин), ф ФМС1, США	0,4	совки, попелиці	обприскування в період вегетації
Базудін, 60% к е (диазинон), ф Сингента, Швейцарія	0,8-2,0	блішки, попелиця, довгоносики, щитоноски, мертвоїди, крихітка	обприскування під час вегетації
Бі-58 новий, 40% к е (диметоат), ф БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	клопи, попелиця, блішки, муха і міль мінуючі, мертвоїди	обприскування під час вегетації
Блискавка, 10% к е (альфа-циперметрин, 100 г/л), ф Презенс, Україна	0 15	бурякові блішки, довгоносики	обприскування під час вегетації
Вантекс, 6%, мк с (гамма цигалотрин, 60 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,06-0,07	бурякова попелиця, щитоноски, довгоносики	обприскування під час вегетації
Вектор, 20 % в р к (імідаклоприд, 200 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	0,25	блішки, попелиця, довгоносики, щитоноски, мертвоїди, крихітка	обприскування в період вегетації
Волатон 500, 50% к е (фоксим) ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,8 2,5	саранові, довгоносик, лучний метелик, попелиця, блішки	обприскування сходів і під час вегетації
Дамаск, 60% в е (диазинон, 600 г/л), ф Агросфера, Україна	0 8-2,0	блішки, попелиця, довгоносики, щитоноски, мертвоїди, крихітка	обприскування в період вегетації
Данадим 40% к е (диметоат), ф Кемінова Агро Данія	0,5-1,0	попелиця, блішки, муха і міль мінуючі, клопи	обприскування в період вегетації
Децис, 2,5% к е (дельтаметрин, 25 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0 25-0,5	шкідники сходів, лучний метелик	обприскування в період вегетації
Децис Форте, 12 5% к е (дельтаметрин, 125 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0 1-0,15	довгоносики, блішки, попелиці	обприскування в період вегетації
Диметрин, к е (диметоат, 400 г/л), ф Агробізнес-пром, Україна	0,7-1,5	блішки, щитоноски, мертвоїди, довгоносики, попелиці, цикадки	обприскування в період вегетації

1	2	3	4
Діазинон, 60% к е (діазинон), ф Ніппон Каяку, Японія	0,8-2,0	блішки, попелиця, довгоносики, щитоноски, крихітка, мертвоїди	обприскування в період вегетаці
Дурсбан 480, 48% к е (хлорпірифос), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,8-2,5	довгоносики, совки, крихітка, щитоноски, блішка, лучний метелик, попелиця, мертвоїди	обприскування в період вегетаці
Золон, 35% к е (фозалон), ф Кеміпова, Данія	1,0-3,5	довгоносики, крихітка, лучний метелик, совки, блішки, павутинний клщ, попелиця	обприскування в період вегетаці
Карате, 5% к е (лямбда-цигалотрин), ф Сингента, Швейцарія	0,12-0,15	блішки, щитоноски, попелиці	обприскування в період вегетаці
Лебайцид 50% к е (фентіон), ф Байер Кроп Саєнс, Німеччина	1 0-2,5	довгоносики, блішки, попелиці	обприскування в період вегетаці
Маршал 25 к е (карбосульфан, 250 г/л), ф ФМС, США	0,8-1,2	попелиця, блішки, пщаний мідляк, минуюча міль, довгоносики	обприскування в період вегетаці
Моспілан, р п (ацетаміприд, 200 г/кг), ф Ніппон Сода, Японія	0,05-0 075	саранові, щитоноски, попелиця, довгоносики, блішки, пщаний мідляк	обприскування в період вегетаці
Нурел Д 55% к е (циперметрин 5% + хлорпірифос 50%), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,8	довгоносики, щитоноски	обприскування в період вегетаці
Парашут 450, мк с (паратіон-метил, 450 г/л), ф Кеміпова, Данія	0 5-0,75	клопи, попелиця, минуюча муха, лучний метелик, минуюча міль	обприскування посівів
Пілот 480 к е (хлорпірифос, 480 г/л), ф Гарма Кемікліз, Англія	0,8 2,5	довгоносики, крихітки, совки, щитоноски, блішки, лучний метелик, попелиця, мертвоїди	обприскування в період вегетаці
Пірінекс, 40,8 к е (хлорпірифос), ф Мактешим-Аган, Ізраїль	2 5	довгоносики, щитоноски, блішки	обприскування сходів
Політрин 200 ЕС, к е (циперметрин, 200 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,48	блішки, довгоносики, попелиця	обприскування в період вегетаці
Ратибор, 20% в р к (імідаклоприд, 200 г/л), ф Презенс, Україна	0,2-0,3	комплекс сисних шкідників, довгоносики	обприскування в період вегетаці
Рогор-С к е (диметоат, 400 г/л), ф Агрохімальянс, Україна	0,5-1,0	клопи, попелиця, минуючі мухи і міль, клщі, цикадки, мертвоїди, блішки	обприскування в період вегетаці
Сумітіон, 50% к е (фентротіон), ф Сумітомо, Японія	0,6-1,2	совки, міль та муха минуючі, клопи, лучний метелик, попелиця	обприскування в період вегетаці
Фастак 10% к е (альфациперметрин), ф БАСФ, Німеччина	0,1-0,25	блішки, довгоносики, попелиці	обприскування сходів в період вегетаці

Закінчення табл. 9.16

1	2	3	4
Флагман, 10% к.е. (карбосульфан, 100 г/л), ф. Агро Кемі, Угорщина	2,5-3.0	Ґрунтові шкідники, довгоносики, блішки, крихітка	внесення в ґрунт за допомогою аплікатора під час висіву з негайним загортанням ґрунту
Фуфанон, 57% к.е. (малатіон, 570 г/л), ф. Кемінова Агро, Данія	1,0-2,5	попелиці, довгоносики, муха і міль мінуючі, бурякові блішки	обприскування в період вегетації
Ф'юрі, 10% к.е. (зетациперметрин), ф. ФМСі, США	0,15	довгоносики, блішки	обприскування сходів
Циклон, 10% к.е. (альфациперметрин, 100 г/л), ф. Агробізнеспром, Україна	0,10-0,15	блішки, довгоносики	обприскування в період вегетації
Шерпа 25 КЕ, к.е. (циперметрин, 250 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,48	попелиці	обприскування в період вегетації на насіннєвих посівах
Штефесін, 2,5% к.е. (дельтаметрин, 25 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	0,25-0,5	лучний метелик	обприскування в період вегетації на насіннєвих посівах

■ **Хвороби**. Уражують сходи, листки, коренеплоди, під час вегетації зумовлюють великі втрати врожаю та погіршення якості сировини для цукрових заводів.

Найпоширенішими та шкідливішими хворобами буряку є церкоспороз, борошниста роса, пероноспороз, іржа, гнилі коренеплодів та ін.

Для запобігання ураженню хворобами рослин цукрового буряку обов'язково необхідно дотримуватись основних агротехнічних вимог. Зокрема значно покращити фітосанітарний стан посівів можна при дотриманні науково-обґрунтованого чергування культур у сівозміні, застосування напівпарового обробітку ґрунту, дотримання необхідної глибини оранки (28–32 см), правильного співвідношення азоту, фосфору і калію, забезпеченості мікроелементами тощо.

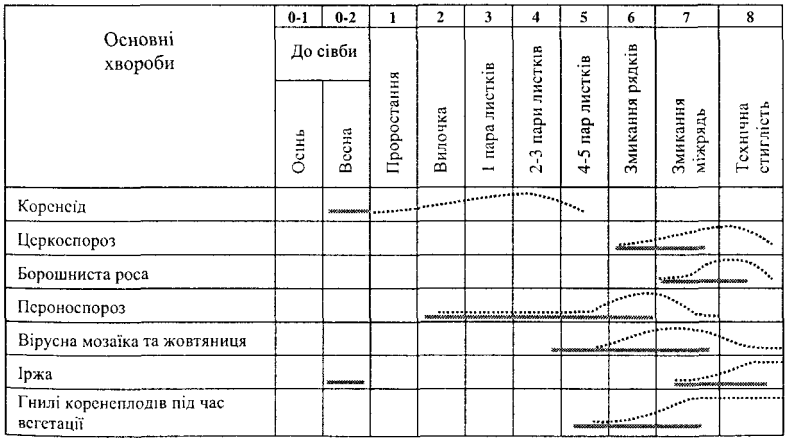
Для вирішення питання про доцільність застосування фунгіцидів для захисту рослин буряку від хвороб можна скористатися табл. 9.17.

Періоди активної шкідливості хвороб і оптимальні строки застосування фунгіцидів можна встановити з табл. 9.18.

Таблиця 9.17 – Обґрунтування необхідності застосування фунгіцидів (М. Роїк, 2001)

Основні хвороби	Критерії обґрунтування
Церкоспороз	Розвиток хвороби в попередні роки досягав 30% і більше. На листках у 2–3% рослин у фазі більше 15 листків з'явилися поодинокі плями хвороби. Сприятливі для розвитку хвороби умови: в кінці червня-липня температура вдень 20°С, відносна вологість повітря вище 70%. На столових буряках спостерігається розвиток хвороби.
Борошниста роса	Розвиток хвороби в попередні роки складав до 20%. В липні-серпні на листках з'явились поодинокі плями хвороби, спостерігається наростання захворювання. Сприятлива погода – середня температура повітря 20°С і вище, відносна вологість вдень нижча 60%, вночі – 90%. опади не більше одного разу в декаду і нижчі норми. Хворобою уражені насінники буряків, кормові буряки і берізка польова.
Пероноспороз	У минулому році 5% і більше рослин були уражені хворобою. Наявність в травні-червні вогнищ хвороби на насінниках та сприятлива погода –середня температура повітря 13-19°С, опади чи поливи, відносна вологість повітря вище 70%.
Іржа	В попередньому році 5% рослин були уражені хворобою. Наявність вогнищ хвороби на насінниках чи самосіві, поява її на листках буряків.
Вірусна жовтяниця і мозаїка	Перші крайові обприскування (40-60 м шириною) при появі попелиці на 1% рослин по краю поля. Суцільні обприскування – при заселенні поодинокими колоніями попелиці більше 1% рослин.

Таблиця 9.18 – Періоди активної шкідливості і захисту від хвороб по фазах розвитку цукрових буряків (О.М. Ткаченко, 1986)



Особливості внесення фунгіцидів (норми, проти яких хвороб) подано в табл. 9.19

Таблиця 9.19 – Фунгіциди для захисту рослин від ураження хворобами

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л/га	Назва хвороби	Спосіб, час обробки
1	2	3	4
Авіксил, 70% з.п. (оксадиксил, 80 г/кг + полікарбацин, 740 г/кг), ф. НДІ ХЗЗР, Україна	2,0-2,4	пероноспороз	обприскування в період вегетації, не більше трьох разів
Акробат МЦ, 69% з.п. (диметоморф 9% + манкоцеб 60%), ф. БАСФ, Німеччина	2,0	пероноспороз	обприскування в період вегетації не більше трьох разів
Альто 400 SC, к.е. (ципроконазол, 400 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,2	церкоспороз, борошниста роса, іржа	обприскування в період вегетації за перших ознак захворювання не більше 1 разу
Альто Супер, к.е. (ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	0,5	церкоспороз борошниста роса, іржа	обприскування в період вегетації за перших ознак захворювання
Байлетон, 25% з.п. (триадимефон, 250 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,6	борошниста роса, іржа	обприскування в період вегетації не більше трьох разів
Беналат, 50% з.п. (беноміл), ф. Дюпон, Швейцарія	0,6-0,8	борошниста роса, церкоспороз	обприскування в період вегетації не більше трьох разів
Дерозал, 50% к.е (карбендазим), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,3-0,4	церкоспороз	обприскування під час вегетації не більше двох разів
Імпакт, 25% к.с. (флутриафол), ф. Кемінова, Данія	0,25	борошниста роса, церкоспороз	обприскування в період вегетації не більше двох разів
Колфуго Супер, в.г. (карбендазим, 200 г/л), ф. Агро-Кемі, Угорщина	2,0	борошниста роса, церкоспороз	обприскування в період вегетації не більше одного разу
Лоспел, 12,5 в.м.е. (тетраконазол, 125 г/л), ф. Аріста, Японія	0,8	церкоспороз, пероноспороз, борошниста роса	обприскування у другій половині вегетації буряку не більше двох разів
Рекс Дуо, 49,7% к.е. (тіофанат метил 31% + епоксиназол 18,7%), ф. БАСФ, Німеччина	0,4-0.6	борошниста роса, церкоспороз рамуляріоз	обприскування під час вегетації не більше двох разів
Рекс Т, к.с. (епоксиназол 125 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	борошниста роса, церкоспороз	обприскування під час вегетації не більше двох разів
Рекс Топ, 33,4% к.с. (фенпропіморф, 250 г/л + екоксіконазол, 84 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,5-1,0	борошниста роса, церкоспороз	обприскування під час вегетації не більше двох разів

Закінчення табл. 9.19

1	2	3	4
Сарфун 500 SC, к.с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Органіка-Сажина, Польща	0,3-0,4	церкоспороз	обприскування під час вегетації не більше двох разів
Сірка колоїдна, паста (сірка, 700 г/кг), ф. Запоріжкокс, Україна	4,0-6,0	борошниста роса	обприскування в період вегетації не більше трьох разів
Танго, 50% к.е. (тридеморф 37,5% + еноксиконазол 12,5%), ф. БАСФ, Німеччина	0,6-0,8	борошниста роса, церкоспороз	обприскування при появі перших ознак хвороби не більше двох разів
Топсін М, 70% з.п. (тіофанат метил), ф. Ніппон, Японія	0,6-0,8	борошниста роса, церкоспороз, коричнева плямистість, іржа	обприскування в період вегетації не більше трьох разів
Феразим к.с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Агрохімальянс, Україна	0,3-0,6	борошниста роса, церкоспороз	обприскування в період вегетації
Фундазол, 50% (беноміл), ф. Агро Кемі, Угорщина	0,6-0,8	борошниста роса, церкоспороз	обприскування в період вегетації не більше трьох разів
Хлороксид міді, 90% з.п. (хлор оксид міді), ф. Призма-13, Україна	3,2-4,0	церкоспороз	обприскування в період вегетації не більше трьох разів
***Штефазал*, 50%** к.с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	0,3-0,4	церкоспороз	обприскування в період вегетації не більше двох разів

■ **Збирання врожаю.** Збирання цукрового буряку вважають успішним, якщо воно проведене в оптимальні строки при найбільшій масі і цукристості коренеплодів з мінімальними втратами, щонайменшим травмуванням і незначному забрудненні.

Наростання маси коренеплодів і підвищення цукристості триває у вересні, жовтні і навіть за теплої погоди у листопаді. Раннє збирання зменшує вихід цукру з гектара, пізнє пов'язане з втратами урожаю внаслідок несприятливих погодних умов – тривалі дощі, сніг, морози.

У вересні урожайність зростає на 15–30%, цукристість – на 1,4–1,8%.

Строки збирання коренеплодів необхідно встановлювати залежно від площі, забезпечення механізмами з таким розрахунком, щоб збиральні роботи завершити до кінця жовтня.

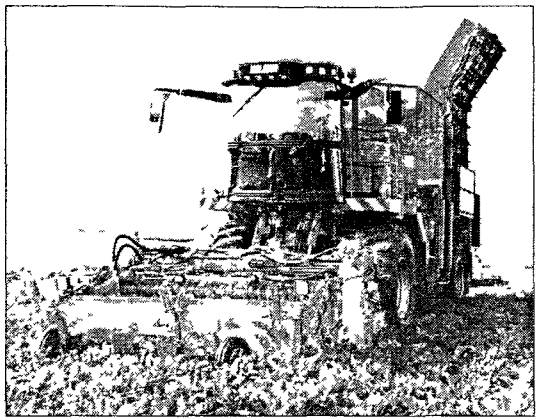


Рис. 9.7.
Збирання коренеплодів комбайном Холмер

Збирають буряк комплексом шестирядних машин роздільного збирання – причіпною гичкозбиральною БМ-6А; МБП-6 та самохідною коренезбиральною КС-6; РКС-6; РКМ-6. Вантажать буряки з кагатів навантажувачами СНТ-2,1Б або СПС-4,2А. В останні роки використовуються зарубіжні комбайни Холмер (Німеччина), Плойжер (Голландія), Лектра Моро, Верват (Франція) (рис. 9.7).

Зрізають верхню частину коренеплоду з черешками гички. Якщо зрізується 1 см шийки коренеплоду, втрати урожаю становлять 5–7%, а при зрізанні 3 см зростають до 20–27%. Рівномірно зрізати гичку можна лише на добре вирівняному перед сівбою ґрунті, загортанні насіння на одну і ту ж глибину, рівномірному стоянні рослин в рядку.

Викопувальні робочі органи коренезбиральних машин не повинні травмувати коренеплодів. Обламування хвостиків у коренеплодів приводить до втрат врожаю. Якщо в ґрунті залишились хвостики довжиною 3,5 см втрачається 5–6% урожаю, при довжині 5 см – втрати зростають до 10–12%.

Гичку використовують як зелений корм для годівлі худоби, силосують або розстеляють на полі як сидеральне добриво.

Коренеплоди в день збирання вивозять на бурякоприймальні пункти, щоб не допускати їх висихання в полі.

ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ НА НАСІННЯ

■ **Вирощування маточних коренеплодів.** Коренеплоди, які вирощені в перший рік і закладаються на зберігання для одержання з них насіння, називають *маточниками*, а висаджені в ґрунт навесні другого року – *висадками*.

Системи обробітку ґрунту і застосування добрив майже не відрізняються від тих, що передбачені при вирощуванні коренеплодів для виробництва цукру.

Сіють маточний буряк з міжряддям 45 см в оптимальні строки з вищими нормами висіву. До збирання на 1 га густота рослин повинна становити у зоні достатнього зволоження 160–180 тис., у зоні нестійкого зволоження – 140–160 тис. і в зоні недостатнього зволоження – 120–140 тис.

Ефективними є *літні строки сівби* (червневі), при яких рослини добре розвивають листя, а коренеплоди меншої маси (200 г). Такі коренеплоди найкраще зберігаються і мають високу насіннєву продуктивність.

Догляд за посівами маточного буряку такий же, як і за фабричним буряком. Посіви прополюють від цвітухи.

Збирають маточні коренеплоди пізніше, в період стійкого похолодання і зменшення середньодобової температури до 6–8°С (приблизно 20 жовтня). В таких умовах зменшується інтенсивність дихання викопаних коренеплодів, зменшується активність мікроорганізмів, що викликають кагатну гниль, немає загрози різкого підвищення температури в кагатах. При запізненні із строками збирання коренеплоди можуть пошкоджуватися приморозками.

Для збирання використовують комбайни КС-6, РКС-6. Листки зрізають так, щоб не пошкодити бруньки на головці коренеплоду.

Маточні коренеплоди необхідно впродовж 2–3 днів закласти на зберігання у траншеї чи кагати. Оптимальна температура для зберігання коренеплодів 1–3°С.

■ **Вирощування насіння з висадків.** Висадки висаджують рано навесні з міжряддями 70 см. Запізнення з строками садіння збільшує кількість рослин-упрямців, які не формують генеративних органів.

Головку коренеплоду при садінні розміщують на 2–3 см нижче рівня ґрунту. Використовують машини ВПУ-4, ВПС-2,8.

Під час вегетації насінників, проводять не менше трьох міжрядних обробітків, або використовують гербіциди.

Насіння буряку достигає нерівномірно. Повністю достигле насіння легко обсипається. Ознаками стиглості насіння є пожовтіння рослин, вишневе забарвлення оболонок насінини. Збирають при масовому побурінні клубочків у більшості рослин.

Застосовують роздільне збирання. Скошують жатками ЖРБ-4,2, Е-307 у валки. Після підсихання їх обмолочують зерновими комбайнами.

Напряму збирають площі, що обприскують десикантами (реглон супер 5 л/га) за 10 днів до збирання. Реглон висушує рослини буряку і бур'янів, знижує вологість насіння і підвищує його якість.

Урожайність насіння цукрового буряку коливається в межах 16–20 ц/га, а при дотриманні всіх технологічних вимог може досягати 30 ц/га і більше.

■ **Безвисадковий спосіб.** Для зменшення обсягів робіт і затрат на вирощування маточних коренеплодів застосовують **безвисадковий спосіб вирощування** насіння буряку.

При цьому *строки сівби зміщуються на 1–20 липня*, а на півдні України – на серпень. Сіють з міжряддям 70 см на глибину 3–4 см. З появою сходів проводять мілкі розпушування міжрядь для знищення бур'янів, чи застосовують хімічний метод боротьби з ними. Перед настанням морозів, коли температура ґрунту на глибині залягання коренеплодів знизиться до 5–6°С, рослини буряку підгортають, закриваючи їх шаром ґрунту 10–15 см.

Рано навесні головки і розетки листків звільняються від земляного укриття з допомогою борін, перевернутих зубами до верху, проводячи боронування по діагоналі до рядків.

Після відкриття рослин догляд полягає у розпушуванні міжрядь. Глибина першого розпушування 10–14 см, наступних – 7–8 см.

Необхідно зазначити, що безвисадкові посіви мало поступаються за врожайністю насіння висадковим, але забезпечують значний економічний ефект. Проте існує загроза загибелі рослин взимку в роки з різким зниженням температури (до мінус 25–30°С), або відсутності снігового покриву при менших морозах (-15–25°С).

Таблиця 9.20 – Технологічна схема вирощування цукрового буряку. Урожайність – 400–500 ц/га коренеплодів. Площа 1 га

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Внесення азотних добрив на *подрібнену солому*	га	1	25	1	МТЗ-80 + МВД-900	Аміачна селітра 1ц=100 грн. 4л х 3 грн = 12 грн.	10	123
2.	Лущення стерні	га	1	20	2	Т-150-К + БДТ-7	15 л х 3 грн.=45 грн.	10	57
3.	Внесення мінеральних добрив Суперфосфат Калійна сіль	ц	11 6 5	 25 25	2 1 1	Транспортний засіб ПЭ-0,8 х 2 рази МТЗ-80 + МВД-900 МТЗ-80 + МВД-900	Перевезення – 40 грн. 12 л х 3 грн. х 2 = 72 грн. суперфосфат – 420 грн. калійна сіль – 350 грн.	20	906
4.	Оранка на h=30-33 см	га	1	4	5	Т-150 + ПН-5-35	28 х 3 грн.=84 грн.	20	109
5.	Культивація з боронуванням	га	1	15	2	Т-150К + КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	10	57
6	2-га культивація з боронуванням	га	1	15	2	Т-150К + КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	10	57
	Разом по осінньому циклу робіт				**16**		**1213**	**80**	**1309**
7	Весняна культивація	га	1	15	2	Т-150К + КПС-4	15 л х 3 грн.=45 грн.	10	57
8.	Внесення азотних добрив Аміачна селітра	ц	7	25	1	Транспортний засіб МТЗ-80 + МВД-900	4 л х 3 грн. х 2 = 24 грн. селітра 7ц х 100грн.=700 грн.	10	735
9.	Передпосівний обробіток грунту	га	1	25	3	Т-150 + ЛК-4	18 л х 3 грн. = 54 грн.	10	67
10.	Транспортування води	ц	3	–	1	ГАЗ-53 – бочка	2 л х 3 грн. = 6 грн.	10	17
11	Внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. Дуал Голд – 150 грн.	10	176
12.	Сівба із внесенням мінеральних добрив	га	1	15	5 2	МТЗ-80 + "Тодак" Транспортний засіб	насіння – 300 грн. суперфосфат 0,5 ц –35 грн. 5 л х 3 грн. = 15 грн. 4 л х 3 грн. = 12 грн.	20	389

Закінчення табл. 9.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	Коткування	га	1	24	1	МТЗ-80 + ЗККШ-6	4 л х 3 грн. = 12 грн.	10	23
14.	Транспортування води х 6 (для шести обприскувань)	ц	3	–	1	ГАЗ-54 – бочка	2 л х 3 грн. х 6 = 36 грн.	10	47
15.	Перше внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. Карібу –30 г/га – 120 грн.+ Бетанал Прогрес ОФ 0,7 л/га –115 грн. + тренд – 6 грн.	10	267
16.	Друге внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. Карібу –30 г/га – 120 грн. + Бетанал Прогрес ОФ 0,7 л/га – 115 грн. + Лонтрел – 0,2 л/га – 70 грн. + тренд – 6 грн.	10	337
17.	Третє внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. Центуріон 0,4 л/га – 110 грн. + тренд – 6 грн.	10	142
18.	Внесення інсектицидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. Бі-58 – 1 л = 40 грн.	10	66
19.	Внесення фунгіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. Рекс Дуо 1л – 110 грн.	10	136
20.	Друге внесення фунгіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	4 л х 3 грн. = 12 грн. Рекс Дуо 1л – 110 грн.	10	136
Разом по весняно-літньому циклу робіт					**44**		**2401**	**150**	**2595**
21	Скошування гички на грунт	га	1	5,6	3	МТЗ-80 + БМ-6А	10 л х 3 грн. = 30 грн.	20	53
22.	Збирання коренеплодів	т	1	5,6	28	КС-6А	50 л х 3 грн. = 150 грн.	50	228
23.	Транспортування коренеплодів на край поля	га	1	5,6	1	МТЗ-80 + 2ПТС-4	5 л х 3 грн. = 15 грн.	10	26
24.	Навантаження коренеплодів	т	50	70	1	МТЗ-80 + СПС-4,2	4 л х 3 грн. = 12 грн.	20	33
25.	Транспортування коренеплодів на завод	т	50	–	20	КАМАЗ або МТЗ-80 + 2ПТС-4	50 л х 3 грн. = 150 грн.	20	190
Разом по збиранню					**53**	**-**	**357**	**120**	**530**
Разом по технології цукрового буряку					**113**	**-**	**3971**	**350**	**4434**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Історія і поширення цукрового буряку.
2. Вимоги буряку до температури, вологи, світла та ґрунту.
3. Місце цукрового буряку у сівозміні.
4. Способи основного обробітку ґрунту під буряк.
5. Особливості весняного обробітку ґрунту.
6. Підготовка насіння, сорти та гібриди цукрового буряку.
7. Значення елементів живлення.
8. Система удобрення цукрового буряку.
9. Норми внесення мінеральних добрив під цукровий буряк.
10. Доцільність використання складних добрив під буряк.
11. Розрахувати норму добрив для одержання 500 ц/га коренеплодів.
12. Значення мікроелементів для цукрового буряку.
13. Спосіб сівби.
14. Глибина загортання насіння.
15. Норма висіву насіння.
16. Строки сівби цукрового буряку.
17. Агротехнічний спосіб догляду за посівами.
18. Формування густоти рослин.
19. Боротьба з бур'янами хімічним методом.
20. Можливі варіанти знищення багаторічних злакових бур'янів. Якими гербіцидами?
21. Варіанти внесення Бетаналу Експерт.
22. Як знищити осоти на посівах цукрового буряку?
23. Скласти схему застосування гербіцидів для забезпечення знищення всіх видів бур'янів.
24. Основні шкідники буряку. Внесення інсектицидів.
25. Основні хвороби буряку. Внесення фунгіцидів.
26. Збирання врожаю.
27. Вирощування буряку на насіння.
28. Скласти технологічну схему вирощування буряку.

ЗАДАЧІ

9.1. Норма висіву насіння цукрового буряку – 8 кг/га. На якій відстані розміщені насінини одна від одної, якщо маса 1000 насінин становить 25 г, чистота посівного матеріалу 98%?

9.2. На один метр довжини рядка висівають 10 насінин з масою 1000 шт. – 22 г. Визначити норму висіву (кг/га), якщо лабораторна схожість становить 92%, а чистота насіння – 98%.

9.3. Насіння цукрового буряка розміщується в рядку через 12 см. Яка норма висіву (кг/га), якщо маса 1000 насінин становить 24 г?

9.4. Якою буде густота сходів (тис./га), якщо на 1 м довжини рядка висіяно по 10 насінин із схожістю насіння 90% (польова схожість 80%)?

9.5. При збиранні цукрового буряку відстань між рослинами в рядку становила 20 см. З 1 м^2 зібрано по 6000 г коренеплодів з гичкою. Яка середня маса коренеплоду, якщо співвідношення між гичкою й коренеплодами 1 :3?

9.6. Біологічна врожайність цукрового буряку становить 650 ц/га. Встановити середню масу коренеплоду, якщо ширина міжрядь 45 см, а густота – 4 рослини на 1 м довжини рядка.

9.7. Швидкість руху обприскувача ОП-2000 по полю – 8 км/год. Витрати гербіциду Бетанал Експерт – 3 л/га. Скільки часу необхідно для обробки 150 га та яка загальна потреба гербіциду?

10. СОНЯШНИК

Helianthus cultus sativus Wenzl



ЗНАЧЕННЯ

Соняшник є головною олійною культурою в Україні. Насіння сучасних високоолійних сортів містить 50–55% олії (на абсолютно суху масу насіння) і 16% білка, а ядро відповідно 65–67% і 22–24%. Соняшникова олія належить до групи напіввисихаючих, вона має високі смакові якості і переваги перед іншими рослинними жирами за поживністю та засвоєнням. Особлива цінність соняшникової олії як харчового продукту зумовлена високим вмістом у ній *ненасичених жирних кислот* (до 90%), головним чином *лінолева* (55–60%) і *олеїнова* (30–35%). Біологічно найкорисніша лінолева кислота (у нових сортах її вміст досягає 75–80%), яка нормалізує холестериновий обмін, що позитивно впливає на здоров'я людини. До складу олії входять фосфатиди, вітаміни А, Д, Е, К та інші дуже цінні для людини харчові компоненти. Її використовують в їжу, для виготовлення рибних та овочевих консервів, маргарину, у хлібопекарській та кондитерській промисловості. За калорійністю одна вагова одиниця олії відповідає 2–3 одиницям цукру, 4 одиницям хліба, 8 одиницям картоплі.

У насінні соняшнику багато магнію, необхідного для нормальної діяльності серцево-судинної системи.

Гірші за якістю сорти соняшникової олії використовують у лакофарбній, миловарній та інших галузях промисловості, для виробництва стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин, електроізоляційних матеріалів тощо.

При переробці насіння на олію, одержують *макуху або шрот*, які є цінним концентрованим кормом з вмістом білка 35–36%. До складу білка входять всі незамінні амінокислоти. У 100 кг макухи міститься 109 кормових одиниць. Соняшниковий білок має не тільки кормове, але й харчове значення і використовується для виготовлення продуктів харчування. Вміст цінної амінокислоти – метіоніну, що бере участь у жировому обміні, у соняшнику більший, ніж у плодах арахісу, грецького горіха, фундука.

З *лушпиння* соняшника одержують етиловий спирт, кормові дріжджі, фурфурол для виробництва пластмас.

При вирощуванні на кормові цілі зелену вегетативну масу соняшника (300–600 ц/га) згодовують худобі і силосують.

Соняшник – цінний медонос.

Серед польових культур соняшник є однією з найщедріших. З 1 га при врожайності насіння 25 ц/га можна одержати 1200 кг олії, 800 кг макухи (300 кг білка), 500 кг лушпиння (70 кг дріжджів), 1500 кг кошиків (прирівнюється до сіна), 35–40 кг меду і багато ін. *Для виробництва 1 т соняшникової олії потрібно 1 га, а 1 т тваринного масла – 8–10 га ріллі.*

Важливою умовою збільшення виробництва олійних культур є різке зростання потреби в рослинних оліях. Як продукт харчування за медико-біологічною оцінкою, вони набагато корисніші й безпечніші для людського організму, ніж жири тваринного походження. За останні 30 років споживання рослинних жирів на душу населення подвоїлося. У країнах Європейської співдружності (ЄС) на одну людину використовують в рік по 41 кг олії, в середньому в світі – 15,7 кг.

Найбільше олії в світі виробляють з насіння сої. Соняшник входить у четвірку головних олійних культур (табл. 10.1).

Таблиця 10.1 – Виробництво олії у світі, млн. т

Культура	1991 р.	1993 р.	1995 р.	1997 р.	1998 р.	1999 р.
Соя	15,9	17,2	19,8	19,9	20,2	20,5
Пальма	11,2	13,4	15,2	16,2	16,4	16,7
Ріпак	8,8	9,1	10,3	11,3	11,4	11,6
Соняшник	8,1	7,7	8,5	9,2	9,3	9,5
Бавовник	4,0	3,9	3,8	4,1	4,1	4,3
Арахіс	4,0	4,0	4,3	4,3	4,5	4,6
Кукурудза	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1
Оливки	1,6	2,0	1,9	1,7	1,8	1,9
Всього	61,6	66,6	72,9	75,8	76,4	77,1

ІСТОРІЯ ТА ПОШИРЕННЯ

Соняшник – відносно молода сільськогосподарська культура. Як олійну культуру його вирощують близько 150 років. Батьківщиною соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки. В Європу соняшник завезли іспанці у 1510 році, назвавши його перуанською хризантемою. Спочатку поширився як декоративна і городня культура. В Україну завезено у XVIII столітті. Як олійну культуру вперше стали вирощувати в Україні і Росії, звідси він поширився в інші країни. Перший завод з виробництва олії створено в середині XIX століття. Місцеві сорти мали низький вміст олії (28–30%) і дуже високу лузжистість (43–44%). Насіння сортів, створених академіком В.С. Пустовойтом містило вже 47–53% олії, а лузжистість їх не перевищує 22–25%.

Площі посіву соняшнику за період з 1979–1981 рр. по 1998 р. збільшились у світі з 12,4 до 21,2 млн. га, або на 71%. Основні його посіви в 1998 р. було зосереджено в Європі (52%), Азії (20%), а серед країн: Росія – 4,2 млн. га, Аргентина – 3,2 млн. га, Україна – 2,4 млн. га, Індія – 2,2 млн. га, США – 1,4 млн. га (табл. 10.2).

Урожайність за останні 20 років у світі майже не зросла. Високі врожаї насіння одержують у Франції – 21,9 ц/га, Італії – 20,0 ц/га, Аргентині – 17,0 ц/га.

Виробництво насіння соняшнику за період 1979–1998 рр. зросло з 14,4 до 25 млн. т, або на 58%. Найбільше серед країн насіння вироблено в Аргентині – 5,4 млн. т, Росії – 3,0 млн. т, США – 2,4 млн. т, Україні – 2,3 млн. т.

Таблиця 10.2 – Площа посіву, урожайність і виробництво соняшнику у світі

Країна	Площа посіву, млн га		Урожайність, ц/га		Виробництво соняшнику, млн т	
	1979–1981 рр.	1998 р.	1979–1981 рр.	1998 р.	1979–1981 рр.	1998 р.
У світі всього	12,35	21,25	11,7	11,7	14,41	24,94
Україна	1,64	**2,43**	14,7	9,3	2,40	**2,26**
Австралія	0,23	0,10	6,9	10,7	0,16	0,09
Аргентина	1,56	**3,18**	9,3	**17,0**	1,45	**5,40**
Болгарія	0,25	0,39	17,2	12,1	0,42	0,48
Індія	1,80	**2,20**	5,5	6,8	0,69	1,50
Іспанія	0,68	1,05	7,7	10,2	0,52	1,06
Італія	0,14	0,23	19,9	**20,0**	0,07	0,47
Канада	0,03	0,07	11,9	16,3	0,07	0,12
Китай	0,75	0,78	11,0	15,4	0,86	1,20
Марокко	0,02	0,11	8,1	4,4	0,02	0,05
Південна Африка	0,36	0,53	11,7	11,0	0,39	0,58
Росія	2,38	**4,17**	8,9	7,2	2,17	**3,00**
Румунія	0,51	0,95	16,3	11,3	0,83	1,07
США	1,74	1,41	13,2	16,9	2,35	**2,38**
Туреччина	0,51	0,55	12,6	15,8	0,64	0,86
Угорщина	0,27	0,43	18,6	16,5	0,50	0,71
Франція	0,12	0,79	23,5	**21,9**	0,28	1,74

Україна за посівними площами займає третє місце в світі, а за валовим виробництвом насіння – четверте. Основні посіви і виробництво сконцентровано у зоні Степу, зокрема у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Харківській, Одеській, Кіровоградській, Луганській та Миколаївській областях, де виробляють 78% його насіння.

Посівна площа соняшнику в Україні у 2002 році перевищила 3 млн. га. Урожайність у 1986–1990 рр. була 16,84 ц/га, у 1991–1996 рр. – 12,7 ц/га, у 1997–2001 рр. – знизилась до 9,3–12,1 ц/га. Це є наслідком недотримання вимог технології, порушення чергування культур у сівозміні, зокрема розміщення соняшника не че-

рез 8–10 років, а через 2–3 роки і навіть щорічного вирощування на одному полі.

Виробництво соняшнику в Україні за останні роки подано в табл.10.3. Олієжирова галузь є найбільшим експортером у харчовій промисловості. Українська олія експортується до 30 країн світу.

Таблиця 10.3 – Виробництво соняшнику в Україні

Рік	Посівна площа, млн. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, млн. т
1995	2,0	14,2	2,9
1998	2,4	9,3	2,3
1999	2,8	10,0	2,8
2000	2,8	12,2	3,5
2001	2,3	9,4	2,2
2002	2,7	12,0	3,3
2003	3,8	11,2	4,3
2004	3,5	8,9	3,1
2005	3,8		

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Соняшник – рослина степової зони. Незважаючи на підвищені вимоги до тепла, насіння його починає проростати при температурі 3–4°С, але сходи з'являються лише на 20–28-й день. Оптимальна температура проростання 20°С. За цієї температури сходи з'являються на 7–8-й день. Набубнявіле та наклюнуте насіння в ґрунті задовільно переносить зниження температури до мінус 10°С. Молоді сходи рослин витримують весняні приморозки до 4–6°С. Це дає змогу сіяти соняшник рано навесні.

Оптимальна температура для росту у першій половині вегетації – близько 22°С, а в період цвітіння-достигання – до 24–25°С. Температура вище 30°С негативно позначається на рості і розвитку рослин.

Для швидкорослих сортів та гібридів сума температур вища за 10°С за період їхньої вегетації становить 1850°С, ранньостиглих – 2000°С, середньостиглих – 2150°С.

■ **Вимоги до вологи.** Соняшник належить до *посухостійких культур*, одночасно добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Транспіраційний коефіцієнт 450–570. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі і високій всмоктувальній силі кореня він використовує вологу з глибини до 3 м, при цьому може майже повністю висушувати 1,5-метровий шар ґрунту.

Від початку розвитку до утворення кошиків, соняшник витрачає 20–25% від загальної потреби у воді, засвоюючи її в основному з верхніх шарів ґрунту. Найбільше вологи (60%) він засвоює у період утворення кошика – цвітіння. При нестачі вологи в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з нагромадження вологи в ґрунті є основою одержання високих врожаїв.

■ **Вимоги до світла.** Соняшник – рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення. При затіненні послаблюється ріст рослин, формуються дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність. У міру просування на північ вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до достигання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів.

■ **Вимоги до ґрунту.** Найкраще росте соняшник на чорноземах і каштанових ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У лісостепових районах розміщують на сірих і темно-сірих ґрунтах. Непридатні для нього важкі, безструктурні ґрунти, а також легкі піщані та дуже кислі ґрунти.

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Коренева система стрижнева, дуже розгалужена, головний корінь проникає в ґрунт на 120–200 см, до 300 см. Проте основну частину вологи (до 70%) та поживних речовин всмоктують бічні корені, що розташовані у верхньому шарі ґрунту (5–30 см) і розгалужуються в боки на 100–120 см.

Стебло вкрите жорсткими волосками, пряме, виповнене. Висота стебла 120–150 см. Товщина нижньої частини стебла за оп-

тимальної густоти стояння коливається від 2 до 4 см. Стебла високоврожайних олійних сортів та гібридів не галузяться.

Листки соняшнику черешкові, великі, розміщені почергово. Листки вкриті короткими жорсткими волосками. Кількість листків на одній рослині залежить від сорту, тривалості вегетації і коливається від 20 до 36 штук. Листкам соняшнику властивий геліотропізм (повертаються до сонця), що підвищує інтенсивність фотосинтезу.

Суцвіття – багатоквітковий кошик, що має обгортку з кількох рядів листочків. Основа суцвіття – велике квітколоже. У кошику є квітки двох типів: язичкові та трубчасті. Язичкові розміщуються в один або кілька рядів по краю кошика. Вони безплідні, великі, жовті. Їх функція полягає в тому, щоб приваблювати комах запилювачів. Трубчасті плодоносні квітки займають основну частину квітколожа. Діаметр кошика соняшника коливається від 10 до 25 см у гібридів і до 40 см у сортів.

Плід соняшнику – сім'янка з шкірястим оплоднем (лузга), який не зростається з насіниною. У кращих високоолійних гібридів сім'янки відносно дрібні (довжина 8–14 мм) з низькою лузжистістю (19–25%). Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою і складається із зародка з сім'ядолями та корінця. Кращі гібриди соняшнику мають вміст олії до 52–55%.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

■ **Попередники.** Багаторічний досвід вирощування соняшнику в Україні свідчить про те, ***що у сівозміні він має повертатися на попереднє поле не раніш як через 8 років.*** Це дає можливість значно знизити розповсюдження хвороб та шкідників, зменшити засміченість посівів бур'янами, істотно поліпшити водний і поживний режим рослин.

У структурі посівних площ соняшник має займати не більше 12%. За даними Інституту зернового господарства при насиченні сівозміни 15% соняшника – урожайність його становила 25 ц/га, а при збільшенні питомої ваги соняшника у структурі посівних площ до 30% – урожайність знизилась до 17 ц/га. За даними цього ж Інституту, при розміщенні соняшнику в сівозміні через 6–9 років

урожайність насіння становила 26,3 ц/га, а через 2–3 роки – знизилась удвічі – до 13,8 ц/га.

Кращим попередником є ***озимі зернові****,* що висіяні по зайнятих і чистих парах або зернобобових. Вони не висушують ґрунт глибше 1 м, звідси засвоює соняшник вологу в другій половині вегетації. У Лісостепу, де умови зволоження сприятливіші, непоганими попередниками є *ярі колосові культури*. Сіють також після *кукурудзи, картоплі.*

Соняшник має потужну кореневу систему, що проникає у ґрунт до 3 м, тому його не слід розміщувати після культур з глибокопроникаючою кореневою системою, таких як багаторічні трави, суданська трава, цукровий буряк. Ці культури висушують ґрунт на велику глибину, що створює дефіцит вологи у критичний для соняшнику період – цвітіння, наливу. Не сіють після сої, квасолі, гороху, ріпаку, які уражуються спільними з ним хворобами (біла і сіра гниль, фомоз, склеротиніоз).

Соняшник є поганим попередником для зернових та інших культур. Тому у Степу після нього залишають поле під чистим паром, у Лісостепу висівають кормові культури.

■ **Обробіток ґрунту.** Головним завданням зяблевого обробітку під соняшник є нагромадження достатньої кількості води в кореневмісному шарі, мобілізація поживних речовин, активізація біологічних процесів ґрунту, знищення бур'янів.

На полях, засмічених осотом та іншими коренепаростковими бур'янами, обробляють за схемою ***поліпшеного*** *зябу.* Слідом за збиранням попередника перший раз лущать дисковими знаряддями (ЛДГ-10, ЛДГ-150, ЛДГ-20, БДТ-7, БДС-8,4, БДТ-10 та ін.) на глибину 6–8 см. Вдруге поле обробляють через 2 тижні після першого лущення (при появі бур'янів) плугами-лущильниками (ПЛП-10-25) на глибину 10–12 см. Третій обробіток в міру проростання проводять за допомогою культиватора (КПС-4) чи важких борін (БЗТС-1,0). Наприкінці вересня – початку жовтня поле орють на глибину 27–30 см. Розрив у часі між лущіннями і оранкою повинен забезпечити проростання пагонів бур'янів, завдяки чому досягається найповніше їх знищення. При недотриманні необхідних інтервалів між лущіннями їх роль у знищенні бур'янів знецінюється.

При розміщенні соняшнику після зернових, де переважають *ранні* (насіння проростає при 6–8°С) і *середньоранні* (проростає при 10–12°С) однорічні бур'яни, поле лущать і через два тижні орють. Сходи бур'янів після оранки знищують осінніми поверхневими обробітками та весняними культиваціями, очищаючи верхній посівний шар ґрунту від бур'янів. ***Такий напівпаровий обробіток особливо ефективний у зоні достатнього зволоження.***

Якщо переважають *пізні* ярі бур'яни (курай, просо півняче, щириця, мишій та ін.), що для проростання потребують більше тепла (14–16°С), краще дотримуватись схеми поліпшеного обробітку і проводити декілька лущень в серпні – на початку вересня, а орати в кінці вересня.

На дуже забур'янених полях після збирання попередника і відростання бур'янів використовують гербіциди суцільної дії (раундап та ін.). Можна використовувати їх як гербіциди-десиканти за два тижні до збирання попередньої культури.

При розміщенні соняшнику після *просапних* поле орють на глибину 25–27 см. Після кукурудзи зяблевий обробіток складається з дворазового дискування БДТ-7,0 і оранки ярусним плугом ПНЯ-4-40, яким загортають всі кукурудзяні рештки на дно борозни.

Ґрунтозахисна технологія передбачає обробіток ґрунту голчастими боронами БМШ-20, БМШ-15 або БИГ-3, культиваторами-плоскорізами КПШ-9, КПШ-5, КШН-6 "Галещина", ґрунтообробними агрегатами АКШ-5,6, АКШ-3,6 та плоскорізами-глибокорозпушувачами ПГ-3-5, КПГ-250А тощо.

Рано навесні, щоб зберегти вологу в ґрунті, проводять боронування важкими боронами. Ґрунт вирівнюють вирівнювачами ВП-8А, ВПН-5,6А тощо. У разі використання комбінованих агрегатів типу "Європак", ґрунт не вирівнюють. Необхідно враховувати негативну реакцію соняшника на переущільнення ґрунту, особливо вологого. За зруйнованої структури ґрунту пригнічується розвиток кореневої системи. Перед сівбою поле культивують на глибину загортання насіння. Якщо строк сівби пізніший (на забур'янених площах), то поля обробляють два-три рази для знищення бур'янів.

Для додаткового нагромадження вологи застосовують щілювання, лункування, нарізання борозен, снігозатримання та ін.

■ **Удобрення**. У соняшнику період засвоєння поживних речовин розтягнутий, тому він потребує їх значно більше (особливо калію) ніж зернові культури. Для одержання 1 ц насіння соняшник засвоює орієнтовно 5–7 кг азоту, 2,5–2,8 кг фосфору і 12–16 кг калію. Так, за урожайності 21 ц/га насіння, соняшник виносить з ґрунту 120 кг азоту, 45 кг фосфору і 235 кг калію.

Азот рівномірно засвоюється рослинами соняшнику впродовж вегетації. Починаючи з фази 3–4 пар листків і до фази цвітіння використовується 70–80% азоту. Особливо негативно позначається нестача азоту під час формування кошика. Надлишок азоту зменшує вміст олії, призводить до надмірного вегетативного росту.

Фосфор поглинається рослиною від сходів до цвітіння, нагромаджується до цвітіння в стеблі та листках, пізніше переміщується в кошики і в кінцевому результаті у сім'янки. 60–70% від всієї потреби у фосфорі рослини поглинають у період формування кошика – завершення цвітіння. Нестача фосфору негативно впливає на формування та налив сім'янок і обмежує продуктивність соняшника. Достатня кількість фосфору підвищує посухостійкість рослин та олійність насіння.

Калій підвищує посухостійкість рослин, допомагає утримати вологу і зменшує її випаровування. Він відіграє велику роль у регулюванні балансу вологи в рослині. Найбільше калію засвоюється у період від утворення кошика до достигання.

Враховуючи, що значна частина фосфору, внесеного в ґрунт з добривами, закріплюється ним і стає недоступною для рослин, а частину елементів живлення (фосфор, калій, азот) рослини поглинають безпосередньо з ґрунту, норму добрив і їх співвідношення для кожного поля уточнюють на основі рекомендацій, розроблених науковими установами. Залежно від забезпеченості ґрунту поживними речовинами, (згідно з агрохімічними картограмами), даються такі поправочні коефіцієнти:

Забезпеченість ґрунту:	Поправочний коефіцієнт:
Дуже низька	1,5
Низька	1,3
Середня	1,0
Підвищена	0,7
Висока	0,5

На чорноземах, де високий вміст доступного калію в ґрунті, особливо ефективні азотні і фосфорні добрива – $N_{45-60}P_{45-60}$. **На інших грунтах вносять повне добриво $N_{45-90}P_{45-90}K_{45-90}$.** Фосфорні і калійні добрива застосовують під оранку, азотні навесні під культивацію за допомогою розкидачів МВУ-16, МВУ-8Б, МВД-900, МВУ-5А. Частину азоту (N_{20-30}) можна перенести для підживлення.

Органічні добрива краще вносити під попередник (30–40 т/га під просапні), застосовуючи машини ПРТ-16, ПРТ-10, МТО-12, МТО-6, РПО-6, МТО-3. При використанні їх безпосередньо під соняшник, подовжується його вегетація. Проте є дані, що після зернових культур високу ефективність забезпечує внесення органіки безпосередньо під соняшник.

Соняшник дуже чутливий до нестачі бору, особливо при нестачі вологи і на карбонатних ґрунтах.

Тому для стимулювання схожості і енергії проростання, збільшення стійкості рослин до хвороб і несприятливих погодних умов в початкові фази росту, необхідно під час протруєння насіння перед сівбою з допомогою машин типу ПС-10 застосовувати ***Тенсо коктейль*** – 5–10 г на гектарну норму висіву насіння (але не більше як 150 г на тонну). Вміст (у відсотках): B – 0,52; Ca (ЕДТА) – 2,57; Cu(ЕДТА) – 0,53; Fe(ЕДТА) – 2,10; Fe(ДТПА) – 1,74; Mn(ЕДТА) – 2,57; Zn(ЕДТА) – 0,53; Mo – 0,13.

1. Для стимулювання росту і розвитку рослини на ранніх фазах вегетації (2–5 пар листків, в цей час відбувається закладання кошику), для підвищення врожайності, олійності та імунітету, для пом'якшення стресового впливу спеки та посухи необхідно застосовувати ***Нітрабор*** (N – 15,5%; CaO – 26%; B – 0,2%) прикореневим способом 20–50 кг/га (рис. 10.1).
2. Для стимулювання розвитку кореневої системи, підвищення посухостійкості і кращого закладання та формування кошика, а також для профілактики і попередження розвитку хвороб необхідно проводити позакореневе підживлення ***Кристалоном жовтим*** у фазу 5–7 пар листків (можливе поєднання з обробкою пестицидами). **Кристалон жовтий** ($N_{13} + P_{40} + K_{13} + B_{0,025} + Cu_{0,01} + Fe_{0,07} + Mn_{0,04} + Zn_{0,025} + Mo_{0,004}$) – 2–3 кг/га на 150–250 л/га води. Добриво має підвищений вміст фосфору та мікроелементи у вигляді хелатів.



Рис. 10.1. Внесення спеціальних добрив Гідро
за фазами розвитку соняшнику

Цей прийом гарантовано забезпечує рослину мікроелементами в найбільш доступних формах і саме в критичний період розвитку, що стимулює процеси коренетворення і закладання кошика, а відповідно і підвищення врожайності.

■ **Підготовка насіння, сорти.** Для сівби використовують кондиційне насіння, схожість якого не нижче 85%, чистота не менше 98%. Посівні якості насіння гібридів першого покоління визначають за нормами ДСТУ 2240-93 (табл. 10.4). Маса 1000 насінин для сортів 80-90 г, для гібридів не менше 50 г. Перед сівбою насіння протруюють для захисту від хвороб та шкідників (табл. 10.5).

Таблиця 10.4 – Посівні якості насіння гібридів соняшнику

Показник	
Чистота, не менше	98%
Наявність лущеного насіння, не більше	3%
Кількість насіння інших рослин на 1 кг, не більше	10 шт.
у тому числі насіння бур'янів, не більше	5 шт.
Схожість, не менше	85%
Вологість, не більше	10%

Найефективніше застосовувати інкрустацію насіння соняшнику на основі клеючих засобів (NaКМЦ, ПВС, РКД), де до захисної плівки можна компонувати фунгіциди, інсектициди, мікроелементи (марганець, цинк, бор, кобальт, молібден) та інші корисні речовини.

В Україні зареєстровано понад 90 сортів і гібридів. Сприятливі зони вирощування для них, група стиглості і напрямок використання подано в табл. 10.6.

Таблиця 10.5 – Препарати для протруювання насіння соняшнику

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма витрати, л/т	Шкідливий організм, проти якого обробляється	Спосіб, час обробок
Апрон XL, 35% т.к.с. (металаксил-М), ф. Сингента, Швейцарія	3,0	Пероноспороз, вертицильоз, біла гниль	Протруювання насіння перед висіванням
Гарант, 44,5% в.с. (карбендазим, 250 г/л + тирам, 195 г/л), ф. Облагрохім, Донецьк	2,0	Пліснявіння насіння, прикореневі біла та сіра гнили, фомоз	Протруювання насіння суспензією препарату (15 л розчину на 1 т насіння)
Гаучо, 70% з.п. (імідаклоприд), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	90 г д.р., або 130 г препарату на 100 тис. насінин	Дротяники	Передпосівна обробка насіння
Дерозал, к.с. (карбен140 дазим, 500 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5	Сіра та біла гниль, фомоз, несправжня борошниста роса	Обробка насіння перед висіванням
Дітокс, к.с. (карбендазим, 300 г/л + тирам, 200 г/л), ф. Агробізнепром, Україна	2,5	Пліснявіння насіння, кореневі біла та сіра гнилі, фомоз	Обробка насіння суспензією препарату перед висіванням: 15 л води на 1 т насіння
Колфуго Супер, 20% в.с. (карбендазим), ф. Агро-Кемі, Угорщина	2,0	Пліснявіння, фомоз, сіра та біла гнилі	Обробка насіння перед висіванням
Космос 500, 50% т.к.с. (фіпроніл), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	2,0	Дротяники, комплекс грунтових і наземних шкідників сходів	Передпосівна обробка насіння
Круізер, 35% т.к.с. (тіаметоксам), ф. Сингента, Швейцарія	6–10	Дротяники, несправжні дротяники, довгоносики, мідляки, попелиці	Обробка насіння перед висіванням
Максим XL 035FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил М, 10 г/л), ф. Сингента, Швейцарія	6,0	Пліснявіння насіння, фузаріозна коренева гниль, пероноспороз, біла гниль	Обробка насіння суспензією препарату перед висіванням
Промет 400, 40% м.к.с. (фуратіокарб), ф. Сингента, Швейцарія	30,0	Дротяники, довгоносики	Інкрустація насіння перед висіванням на насіннєвих заводах
Ровраль ФЛО, к.с. (іпродіон, 225 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	8,0	Біла та сіра гнилі	Обробка насіння перед висіванням
Роялфло, 48% в.с.к. (тирам), ф. Кромптон, Англія	2,5-3,0	Біла та сіра гнилі, несправжня борошниста роса	Обробка насіння при висіванні: 6-8 л води на 1 т насіння
Семафор, 20% т.к.с. (біфентрин), ф. ФМСі, США	2,0-2,5	Дротяники, несправжні дротяники	Протруювання насіння суспензією препарату: 10 л води на 1 т насіння

Гібриди мають низку переваг перед сортами. Вони забезпечують на 10–30% вищу врожайність. Їх рослини вирівняніші за фазами розвитку, що зменшує втрати та підвищує продуктивність посівів під час збирання. Внаслідок дружнього достигання насіння не потребує досушування, краще зберігається без зниження якості олії. Гібриди мають меншу вегетативну масу, що скорочує енергозатрати і час на збирання, а також підготовку ґрунту під наступну культуру.

Таблиця 10.6 – Сорти і гібриди соняшнику в Україні

Назва сорту	Реєстрація	Зона	Група стиглості	Напрямок використання
1	2	3	4	5
Айтана*	2003	СЛ	рс	олн
Аламо*	1999	СЛ	ср	олн
Аленор*	2001	Л	скс	олн
Альзан*	2001	Л	рс	олн
Альманзор*	2002	СЛ	рс	олн
Альтес РМ*	2002	Л	рс	олн
Альянс*	1999	СЛ	рс	олн
Альціон*	1999	СЛ	рс	олн
Арена*	2003	СЛ	ср	олн
Байда	2003	СЛ	скс	олн
В-206*	2000	С	рс	олн
В-306*	2000	С	ср	олн
Візит*	2000	С	скс	олн
Віталія*	2003	СЛ	рс	олн
Гена*	2003	СЛ	ср	олн
Гетьман*	2001	СЛ	скс	олн
Діаболо*	2003	СЛ	рс	олн
Днестр*	2000	СЛ	сс	олн
Дніпр*	1997	СЛ	ср	олн
Донський крупнонасінний	1993	СЛ	сс	конд
Дунай*	1996	С	рс	олн
Еней*	2002	СЛ	скс	вол
Єврофлор*	1998	Л	сс	олн
Запорізький 9*	1996	Л	рс	олн
Запорізький 14*	1999	С	скс	олн
Запорізький 26*	2000	С	рс	олн
Запорізький 28*	2001	Л	рс	олн
Запорізький 32*	2003	СЛ	рс	олн
Запорізький	1998	Л	рс	конд
кондитерський	2003	С	рс	олн
Захист*	1996	С	ср	олн

Продовження табл. 10.6.

1	2	3	4	5
Згода*	2002	С	скс	олн
Злива*	2002	С	рс	олн
Знахідка*	1996	СЛ	ср	олн
Зустріч*	1998	СЛ	ср	олн
Казіо*	2001	Л	ср	олн
Кармона*	2001	Л	ср	олн
Касол	2002	СЛ	ср	олн
КВС Гелія 04	2000	С	скс	олн
Кий*	2003	Л	рс	олн
Ковчег*	1993	СЛ	сс	вол
Краснодарський 885*	2001	С	скс	олн
Красень*	1997	СЛ	рс	олн
Красотка**	2001	С	ср	олн
Лан 26А	2001	Л	ср	олн
Люсіл*	2003	СЛ	рс	олн
Магнум*	1998	Л	ср	вол
Марко*	2001	СЛ	рс	олн
Мегасан*	2000	Л	ср	олн
Медальйон*	2000	С	ср	олн
Мелоді*	2001	С	ср	олн
Міхаіл*	2000	Л	рс	олн
Натіл*	2001	С	рс	олн
Ной*	1989	СЛ	рс	олн
Одеський 122*	1990	СЛ	ср	олн
Одеський 123*	1995	СЛ	скс	олн
Одеський 149*	1998	СЛ	рс	олн
Одеський 249*	1997	СЛ	ср	олн
Одеський 504*	2003	СЛ	сс	олн
Оксана	2002	С	ср	вол
Олбаріл*	2002	Л	рс	олн
Олстар РМ	2001	С	сс	олн
Опера*	1993	СЛ	ср	олн
Оріон*	2002	С	сс	олн
Ортега*	2003	СЛ	ср	олн
Перформер	1999	С	рс	олн
Погляд**	2000	СЛ	рс	олн
Постолянський	2003	СЛ	скс	олн
ПР62А91*	2001	Л	рс	олн
ПР63А90*	2002	Л	сс	олн
ПР64А83*	2001	С	скс	олн
Принтасол*	2001	С	скс	олн
Прометей	2003	Л	скс	конд
Ранок	2001	Л	сс	олн
Ригасол*	2001	С	рс	олн
С227М*	1999	СЛ	рс	олн

Закінчення табл. 10.6.

1	2	3	4	5
Савінка*	1996	СЛ	рс	олн
Світоч*	2002	С	скс	олн
Сівер*	1999	СЛ	рс	вол
Слав'янин*	1999	Л	рс	олн
Сонріза*	1993	СЛ	сс	конд
СПК	2001	СЛ	рс	олн
Сула*	1998	Л	ср	олн
Супер 25*	2000	С	ср	олн
СФ-187*	2003	С	скс	олн
Сяйво*	2002	Л	рс	вол
Теіде*	2000	С	скс	олн
Тіса*	2001	СЛ	сс	олн
*Тореро**	*2001*	*СЛ*	*рс*	*олн*
Український F1*	2001	СЛ	скс	олн
Український скоростиглий*	1999	Л	ср	олн
Урсус*	1999	Л	рс	олн
Фантасол**	2001	СЛ	сс	олн
Флай*	2000	Л	скс	олн
Флорез*	1999	СЛ	рс	олн
Франкосоль*	2000	Л	рс	олн
Хайсан 321*	1994	СЛ	сс	олн
Харківський 3	1997	СЛ	рс	олн
Харківський 7	1992	СЛ	скс	олн
Харківський 49*	1995	СЛ	ср	олн
Харківський 58*	1996	СЛ	сс	олн
Хортиця*	2001	СЛ	скс	олн
Чумак				

СІВБА

■ **Спосіб сівби.** Сіють соняшник *пунктирним способом* з шириною міжрядь 70 см сівалками точного висіву СПЧ-6М; СУПН-8, УПС-12, Оптіма, СУПН-6А, СУПН-12, Джон Дір 1760 та ін. При звичайному широкорядному способі сівби розподіл насіння в рядку не контролюється, а при пунктирному способі насіння розміщується рівномірно, через більші чи менші інтервали, згідно встановленої норми висіву. Відстань між рослинами в рядку *має рівномірно становити* від 41–36 см (35–40 тис./га) до 16–14 см (90–100 тис./га).

Швидкість руху агрегату під час сівби – 5 км/год.

■ **Глибина сівби.** Найдружніші сходи соняшника з'являються при загортанні насіння у вологий шар ґрунту на глибину 6–8 см (у сортів). Глибше загортання на (8–10 см) є виправданим лише за недостатньої вологості верхнього шару ґрунту, зазвичай – у разі запізнення з сівбою. *Насіння гібридів дещо дрібніше, тому загортають його мілкіше – 3–5 см.* Загортання глибше 6 см призводить до зниження польової схожості. На важких вологих ґрунтах теж сіють лише на глибину 4–5 см. Є дані про доцільність загортання насіння соняшника в умовах Західної України лише на глибину 2–3 см.Важливо дотримуватись рівномірності загортання насіння на однакову глибину, на однаковій відстані одне від одного (рис. 10.2), що дозволяє одержати дружні, вирівняні сходи і рівновеликий розвиток рослин в агрофітоценозі впродовж вегетації.

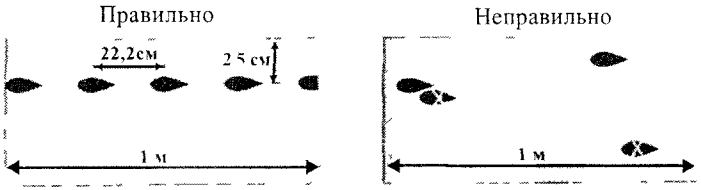


Рис 10 2 Правильне і неправильне розміщення насіння соняшнику в рядку

■ **Норма висіву.** Основною умовою одержання високого врожаю соняшнику є дотримання рекомендованої густоти стояння рослин перед збиранням. Вона становить 40–80 тис. рослин на 1 га. Згідно даних академіка В.С.Пустовойта площа живлення однієї рослини повинна становити 2000 см^2, тобто орієнтовно 50 тис. рослин на 1 га.

За даними компанії "Монсанто" оптимальна густота в Україні залежно від типу ґрунту і зони вирощування має бути в межах 35–60 тис./га (табл. 10.7).

Методика підрахунку густоти стояння рослин на 1 га наступна:

а) 1 га = 10000 м^2 : 0,7 м (ширина міжрядь) = 14286 м ≈ 14,3 тис. м;

б) у найтиповішому рядку підраховують кількість рослин на відстані 14,3. Кількість рослин на 14,3 м відповідатиме тисячам рослин на 1 га.

Необхідно враховувати, що польова схожість насіння менша за лабораторну на 20–25%, а під час боронування по сходах гине приблизно 10% рослин. Тому страхова надбавка до норми має становити орієнтовно 30–40%.

Таблиця 10.7 – Орієнтовна густота стояння рослин соняшнику на час збирання в основних грунтово-кліматичних зонах України

Зона та грунт	Кількість рослин, тис шт /га
Північний зволожений Степ та Лісостеп – малопотужні чорноземи та супіщані грунти	40–45
Зволожений Лісостеп та прилеглі степові райони – чорноземи	55–60
Степ – лужні та слаболужні чорноземи	50–55
Напівпосушливий Степ – звичайні та карбонатні чорноземи	40–45
Посушливий Степ – південні чорноземи і темно-каштанові грунти	35–40

У посушливих умовах норму висіву знижують. У Степу висівають 40–80 тис. насінин на 1 га, на поливних землях більше – 80–100 тис./га. Для ранньостиглих і низькорослих сортів і гібридів застосовують теж більшу норму висіву – до 80 тис. насінин на 1 га. За таких норм на 1 м рядка при міжряддях 70 см висівають від 2,8 насінин (40 тис./га) до 7,0 насінин (100 тис./га). Масова норма становить 3,5–8 кг/га. Для середньоранніх гібридів оптимальна густота стояння рослин перед збиранням повинна бути: у Південному Степу 35–40 тис. га, у Північному Степу 50–55 тис./га, у Лісостепу 55–60 тис./га. Страхова надбавка до передзбиральної густоти складає на гербіцидному фоні 20–35%, без гербіцидів – 50–60%.

■ **Строки сівби.** Оптимальний строк сівби високоолійних сортів і гібридів з урахуванням їхніх фізіолого-біологічних особливостей настає у той період, коли середньодобова стійка температура на *глибині загортання насіння досягає* 10–12°С. *Сівба в цей строк* дає можливість одержувати дружні сходи на 9–12 день.

Можливими строками сівби соняшника може бути період від 5 квітня до 10 травня. Як ранні, так і пізні строки сівби спричиняють небажані результати. За ранньої сівби період до появи сходів розтягується на 3–4 тижні, сходи бувають недружними, зрідженими. При пізній сівбі верхній шар ґрунту часто висушений, що теж впливає негативно на схожість.

На думку професора Г.С.Кияка, найкраще висівати соняшник через 8–15 днів після початку польових робіт навесні.

В окремих випадках, коли весна пізня, сіють і *за температури ґрунту 6–8°С.* Перевагу раннім строкам сівби (одночасно з ранніми ярими культурами) віддають у Північному Лісостепу. Це пояс-

нюється тим, що при пізньому строку сівби в умовах достатнього зволоження посилюється розвиток вегетативної маси на шкоду генеративним органам. Проте на забур'янених полях, ранні строки сівби можливі лише при хімічному способі боротьби з бур'янами.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Під час догляду за посівами слід забезпечити ефективну боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами, зберегти оптимальну густоту стояння рослин, створити сприятливі умови для їхнього росту й розвитку, що забезпечують формування високого врожаю насіння соняшнику.

Якщо посівний шар пухкий, а погода вітряна, слідом за сівбою необхідно ***прикоткувати*** поле. Це покращить проростання насіння соняшника, і, що особливо важливо для безгербіцидних технологій, насіння бур'янів. Через 5–6 днів у фазі "білої ниточки" бур'янів, проводять ***досходове боронування*** посівними або середніми зубовими боронами упоперек або по діагоналі поля. Важливо, щоб зуби борін не заглиблювалися у ґрунт більше як на 4 см і не пошкоджували культурні рослини. При сівбі у холодніший ґрунт і повільному проростанні соняшника, до сходів боронують двічі.

Найоптимальнішим строком ***післясходового боронування*** є період, коли соняшник має 1–3 пари справжніх листків. Швидкість руху агрегату – не більше 4 км/год. Цю операцію не слід здійснювати раніше 11 години, оскільки через високий тургор рослини сильно пошкоджуються. За дотримання цих умов пошкодження рослин соняшнику не перевищує 10%, знищення бур'янів сягає 80–90%.

Під час вегетації зазвичай проводять *два* ***міжрядних розпушування*** *культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6А, КРН-8,4.* Особливо ефективні міжрядні розпушування на полях, що забур'янені осотом рожевим і жовтим. У Степу найкраще проводити розпушування на одну і ту ж глибину – 6–8 см. У Лісостепу останнє розпушування рекомендується проводити долотоподібними лапами на глибину 10–12 см за підвищеної швидкості руху агрегату. Створюється потужний мульчувальний шар ґрунту, який запобігає випаровуванню вологи, знищуються вегетуючі бур'яни. За рахунок підвищеної швидкості присипаються бур'яни у захисній зоні рядка, крім того, підрізається верхній горизонтальний шар кореневої системи соняшнику, внаслі-

док чого стимулюється розвиток кореневої системи у більш глибоких горизонтах. Це знижує ризик пригнічення рослин у разі посухи.

■ **Хімічний спосіб боротьби з бур'янами.** На сильно забур'янених площах крім агротехнічного способу боротьби з бур'янами, застосовують хімічний. Перелік гербіцидів, норми внесення і особливості їх застосування подано в табл. 10.8.

Таблиця 10.8 – Гербіциди для знищення бур'янів у посівах соняшнику

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення, л/га	Проти яких бур'янів застосовується	Спосіб, час обробки
1	2	3	4
Арамо 50 к е (тепралоксидим, 50 г/л), ф БАСФ, Німеччина	1,0–2,0	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування від фази 3-х листків до кінця кущіння у однорічних злакових бур'янів і за висоти пирію 15-20 см (незалежно від фази розвитку соняшнику)
Буран, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	2,0–6,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
Варта, к е (ацетохлор, 900 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	1,5–3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до, під час або після сівби, але до появи сходів соняшнику
Гвардіан, 79% к е (ацетохлор + антидот АД-67), ф Монсанто, США	1,0–3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, але до сходів культури
Гезагард 500 FW, 5% к с (прометрин), ф Сингента, Швейцарія	2,0–4,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до висівання, під час сівби або до сходів культури
Глісол, 36% в р (гліфосат), Росія	2,0–6,0	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Гліфоган, 48% в р (гліфосат), ф Мактешим-Аган, Ізраїль	2,0–6,0	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Гліфосат 360, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	4,0–5,0	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні	Обприскування бур'янів під час вегетації після збирання попередника
Гоал 2Е, 24% к е (оксифлуорфен), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,8–1,0	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту після висівання, але до сходів культури

1	2	3	4
Дуал Голд, 96% к е (s-метолахлор), ф Сингента, Швейцарія	1,2–1,6	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до сходів культури
Екстрем к е (ацетохлор, 900 г/л), ф Агросфера, Україна	1,5–3 0	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до, під час, після сівби, але до появи сходів соняшника
Зелек Супер, 10,4% к е (галоксифоп-R-метил, 104 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,4-0,5	Однорічні злакові	Обприскування у фазі 2-5 листків у бур'янів
	0,8-1,0	Багаторічні злакові	Обприскування у фазі 3-6 листків у бур'янів
Космік, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф Каллюп, Франція	3,0–6 0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Олітреф, 48% к е (трифлуралін, 480 г/л), ф БХК, Угорщина	3,0-4,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту (з загортанням) до висівання, під час сівби, до сходів соняшнику
Отаман, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф Хімагросервіс, Україна	2,0–6 0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Пантера, 4% к е (хізалофоп–Р–тефурил, 40 г/л), ф Кромптон, Англія	1 0–2,0	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування у фазі 3–6 листків у однорічних бур'янів та за висоти 10–15 см у багаторічних
Пілараунд, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф Агріматко, Україна	3,0–5,0	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
Піларпас, к е (ацетохлор, 900 г/л), ф Агріматко, Україна	1,5–3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби (у зонах недостатнього зволоження – із загортанням), або відразу після висівання соняшника
Раундап, 48% в р (гліфосат), ф Монсанто Європа С А , США	2 0–6,0	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Раундап Біо, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф Монсанто Європа С А , США	2,0–6,0	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Санглі, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л, у кислотному еквіваленті 360 г/л), ф Санкю, Японія	2,7–4 4	Однорічні та багаторічні	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
Селект 120 к е (клетодим), ф Арвеста, США	0 4–1,8	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування за висоти однорічних (3-5 см), багаторічних (15–20 см) бур'янів, незалежно від фази розвитку соняшнику

1	2	3	4
Селефіт, 50% к с (*прометрин, 500 г/л*), ф Хім Екс, Україна	2,0-4,0	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до, під час, після висівання, але до сходів соняшнику
Стилет, 12% (клетодим, 120 г/л), ф Агросфера, Україна	1,4-1,8	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування у фазі 2-6 листків у однорічних бур'янів і за висоти 10-20 см у багаторічних
Стомп, 33% к е. (пендиметалін), ф БАСФ, Німеччина	3,0–6,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сходів культури
Таифун, к е (метолахлор, 960 г/л), ф Агросфера, Україна	1,6–2,6	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби (у зонах недостатнього зволоження – із загортанням), до або після висівання, але до появи сходів соняшнику
Трефлан, 48% к е (трифлуралін), ф Доу Агро Сайенсіс, США	2,0-5,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до сівби, під час сівби або до сходів культури
Трифлурекс 480, к е (трифлуралін, 480 г/л), ф Аган Кемікал, Ізраїль	2,0–5,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до висівання, під час висівання або до сходів соняшнику
Трофі, 90% к е (ацетохлор), ф Доу Агро Сайенсіс, США	1,5-2,0	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або відразу після сівби
Ураган Форте 500 SL, в р к (гліфосат у формі кислоти, 500 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,5–3,0	Однорічні й багаторічні злакові і дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів за два тижні до висівання
	2,0-4,0	– .–	Обприскування вегетуючих бур'янів після збирання попередника
Фронтьєр 900, 90% в р (диметенамід), ф БАСФ, Німеччина	1,1-1,7	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сходів культури
Фронтьєр Оптіма, 72% к е (диметенамід-П, 720 г/л), ф БАСФ, Німеччина	0,8-1 4 макс норма на ґрунтах з вмістом гумусу > 3,5%	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту перед чи після сівби, але до появи сходів соняшнику
Фуроре Супер, 6 9% м в е (феноксапроп-П-етил), ф Штефес, *Німеччина*	0,8-2,0	Однорічні злакові	Обприскування вегетуючої культури починаючи з фази 2-х листків до кінця кущіння бур'янів
Фюзілад Супер 125, к е (флуазифоп-П-бутил, 125 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,0-3,0	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування по вегетуючій культурі у фазі 2-4 листків у однорічних бур'янів, або за висоти 10-15 см багаторічних бур'янів
Фюзілад Форте 150 ЕС, к е (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,0-2,0	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування по вегетуючій культурі у фазі 2-4 листків у однорічних бур'янів, або за висоти 10-15 см багаторічних
Харнес, 90% к е (ацетохлор), ф Монсанто Європа, США	1,5–3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби або до сходів культури
Шогун, 19% к е (пропахізофоп), ф Сингента, Швейцарія	0,6 -1,2	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування вегетуючої культури (з фази 2–3-х листків до фази кущіння однорічних бур'янів та за висоти пирію 10-15 см)

ЗАХИСТ ВІД ХВОРОБ

Значні втрати врожаю (20–30% і навіть до 50%) можуть спричинити ***хвороби*** соняшнику. Крім цього, вони ведуть до погіршення якості продукції: зменшується польова схожість, маса насіння, його олійність, різко підвищується кислотне число олії і, як наслідок, знижуються її харчові властивості. Найбільш шкідливі: біла гниль (склеротиніоз), сіра гниль, несправжня борошниста роса, фомопсис, фомоз, суха гниль, вертицильоз (в'янення), вовчок (рослина-паразит). Значного ефекту можна досягти агрозаходами – вибір стійких до ураження сортів і попередника, оптимальне співвідношення елементів живлення та ін. На початкових фазах росту рослини захищають протруйники (табл. 10.5). За необхідності застосовують *фунгіциди. дерозал, колфуго супер, корбель, фундазол (табл. 10.9).*

Біла гниль (склеротиніоз) (*Whetzelinia sclerotiorum*). Хвороба може уражати соняшник впродовж усієї вегетації. При ранньому ураженні рослини гинуть, більш пізньому – знижується продуктивність, а кошики, як правило, розпадаються на окремі частини. Проявляється у трьох формах: кореневої, стеблової та кошикової (І.Л. Марков, 1998).

Коренева форма. Уражені корені стають м'якішими і мокрими, ослизнюються та покриваються білим нальотом.

Стеблова форма спостерігається як на сходах, так і на дорослих рослинах. На молодих рослинах сім'ядолі, молоді листки і стебло біля основи бурiють і покриваються білим нальотом. Листки в'януть, рослина поникає і гине. У дорослих рослин на стеблі видно бурувато-коричневі плями, серцевина стебла руйнується, всихає, залишаються тільки волокнисті пучки, а в порожнині утворюються численні склероції. Стебла в місцях ураження надламуються, рослини засихають і відмирають. Рослина з ураженими стеблами не плодоносить.

Кошикова форма проявляється у вигляді блідо-коричневих плям на тильному боці кошиків, тканина стає мокрою і легко продавлюється. У місцях плям і на поверхні кошика з'являється білий наліт, який пронизує всю тканину кошика й насіння.

Найбільш інтенсивно хвороба проявляється у вологі і теплі роки, за підвищеної вологості та температури в межах 18–24°С. Джерелом інфекції є рештки уражених рослин, насіння з склероціями та ґрунт.

Гриб зберігає життєздатність впродовж 6–8 років. Тому не можна вирощувати соняшник на одному і тому ж полі раніше як через 8 років. Слід дотримуватись просторової ізоляції нових посівів соняшнику від минулорічних не менше 1000 м.

Сіра гниль (*Botrytis cinerea Fr.*). Поширена в усіх зонах, де вирощують соняшник, особливо інтенсивно розвивається в роки з підвищеною вологістю повітря у другій половині вегетації – у фазі жовтої й бурої стиглості кошиків. З'являється в період від сходів до достигання насіння. На молодих рослинах біля основи стебла утворюються бурі плями з сірим нальотом гриба, а пізніше з маленькими чорними склероціями. Тканина стебла відмирає знизу до верху, рослини набувають темно-бурого кольору і всихають.

На дорослих рослинах біля основи стебла тканини руйнуються і рослина надламується.

Значні втрати спричиняє ураження кошиків. На тильному боці їх утворюються темно-бурі маслянисті плями, тканина стає пухкою, з сірим нальотом гриба. Такий кошик загниває і розпадається на окремі частини. Поширюючись у тканинах кошика, гриб проникає у насіннєву оболонку та ядро сім'янки. На поверхні насіння і в його середині формуються маленькі чорні склероції.

Збудник у формі грибниці і склероціїв зберігається в насінні і на рослинних рештках. Заходи захисту від білої гнилі: дотримування чергування культур у сівозміні, просторова ізоляція, знищення падалиці, видалення післязбиральних решток, протруювання насіння, обприскування рослин фунгіцидами.

Несправжня борошниста роса (*Plasmopara helianthi Novot.*) Поширена у всіх зонах вирощування соняшнику. Розвиток хвороби посилюється за дощової й прохолодної погоди після сівби.

Розрізняють декілька форм ураження борошнистою росою. У фазі 3–6 листків уражені рослини відстають у рості, мають дрібні листки і тонке стебло з хлоротичними плямами вздовж середньої жилки. З нижнього боку листків є світло-сірий наліт гриба. Уражені рослини гинуть або формують дрібні кошики без насіння, діаметром 2–3 см.

Інша форма – *карликовість рослин.* Стебло вкорочене і товстіше. На листках з верхнього боку з'являються світло-зелені розпливчасті плями, з нижнього – білувато-сірий наліт. Уражені рос-

лини відстають у рості, проте проходять всі фази розвитку і формують дрібні кошики з недорозвинутим насінням.

Після цвітіння на листках дорослих рослин з'являються великі кутасті світло-зелені плями. На кошиках видно ділянки засохлих квіток, насіння стає щуплим.

За прихованої форми розвитку хвороби зовнішніх симптомів непомітно, але рослини мають низьку продуктивність. Збудник її локалізується в коренях і проникає в стебло на відстані 10–25 см від кореневої шийки. При поздовжньому розрізі стебла за місяць до збирання врожаю в місцях локалізації патогена уражена тканина набуває жовто-коричневого забарвлення.

Основне джерело інфекції – уражені рештки, в яких зберігаються ооспори, і уражене насіння, де знаходиться грибниця патогена. Заходи захисту: вирощування стійких сортів, сівба очищеним і протруєним насінням, повернення соняшнику на те саме поле не раніше як через 8 років, дотримання просторової ізоляції (не менше 1000 м) посівів соняшнику від полів, де його вирощували у попередні роки.

Фомопсис (сіра плямистість стебла) (*Phomopsis helianthi Mor.*). Вперше виявлений на території України у 1985 році. Сьогодні хвороба поширена повсюдно, де вирощують соняшник. Збудник розвивається на рослинах впродовж усього вегетаційного періоду за температури повітря 20–26°С і вологості 60–90%. Уражуються листки, черешки, стебла та кошики. Вони покриваються спочатку некротичними плямами, а пізніше стають сірого чи сіро-бурого забарвлення. На стеблах плями частіше з'являються між 4-ою та 7-ою парою листків, де досягають 20 см завдовжки. У місці ураження тканина розм'якшується, стебло руйнується і розламується. При сильному ураженні втрати врожаю можуть бути великими.

Джерело інфекції – уражені післязбиральні рештки.

Заходи захисту такі ж, як і для інших хвороб. Крім того важливо дотримуватись оптимальних строків сівби, не можна допускати загущення посівів та внесення великих норм азотних добрив.

Суха гниль (*Rhizopus nodosus Namysl*). Хвороба проявляється на зворотному боці кошика у вигляді сухої бурої загниваючої плями. Кошик робиться сухим, жорстким і при стрясанні кришить-

ся. Насінини легко витягуються, недорозвиваються і злипаються. Хвороба прогресує, якщо під час достигання соняшника спостерігається часта зміна сухої і дощової погоди.

Зберігається гриб у вигляді грибниці на насінні і на уражених рештках кошиків.

Вугільна гниль (*Sclerotium bataticola Taub*). Найбільш поширена в умовах сухого та жаркого літа. Проявляється у другій половині вегетації у вигляді в'янення рослин. Уражені рослини в'януть і засихають. Листки на уражених рослинах стають коричневими, стебла набувають попелястого забарвлення. Біля основи стебла утворюється бура пляма, тканина розмочалюється, паренхима руйнується, а серцевина всихає. Уражені рослини не плодоносять. Склероції на рослинних рештках добре зберігаються в ґрунті впродовж 5–6 років.

Фомоз (*Phoma oberaceae Sacc*). Хвороба проявляється на соняшнику, починаючи з фази 3–4 пар листків. На верхівках листків з'являються темно-бурі плями із жовтою облямівкою. Плями розростаються і охоплюють майже всю листкову пластинку. Уражені листки в'януть, але не опадають.

На черешках і стеблах з'являються темно-коричневі плями, які пізніше стають чорними. Усередині стебла виникають порожнини, і воно легко переламується.

На зворотному боці кошика формуються великі бурі розпливчасті плями. Квітки засихають, насіння стає бурим і щуплим або не утворюється зовсім.

Джерелом інфекції можуть бути рослинні рештки і заражене насіння. Рослини заражаються за відносної вологості повітря 40–80% і за досить широкого діапазону температури – 5–30°С.

В'янення (вертицильоз) (*Verticillium dahliae Kleb.*). Проявляється від початку формування кошиків до достигання насіння. Уражені листки в'януть від країв до середини, на них утворюються коричневі плями, оточені жовтою облямівкою. Кошики ураженої рослини дрібніші. За сильного ураження кошики засихають, а рослина виглядає як обпалена вогнем.

Грибниця проникає в рослину через корені, уражає судинну систему стебел, через що і відбувається в'янення.

Джерелом інфекції є рослинні рештки, заражене насіння та ґрунт.

Вовчок соняшниковий (*Orobanche cumana Wallr.*). Найбільшу шкоду завдає у південних районах у посушливі роки. В Україні рекомендується вирощувати лише стійкі до вовчка сорти та гібриди соняшника. Вовчок соняшниковий – рослина-паразит, що розвивається на коренях соняшнику і сильно його пригнічує. Вовчок не має коріння і зелених листків, забирає у рослин соняшнику поживні речовини і воду. При паразитуванні 30 квітконосів на рослині врожай насіння соняшнику знижується у 7 разів, а при 60 і більше він майже відсутній. Вовчок має просте, негіллясте, білувате, з часом бурувате стебло, заввишки до 40–50 см, квітки голубуваті. Одна рослина вовчка дає 60–100 тис. насінин. Життєздатність насіння в ґрунті зберігається впродовж 8–12 років.

Заходи боротьби з вовчком такі самі, як і з іншими хворобами соняшнику. Надійних хімічних способів боротьби з вовчком соняшниковим немає, однак існують гібриди з генетичною толерантністю до нього.

Таблиця 10.9 – Фунгіциди для захисту рослин соняшника від хвороб

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення л, кг/га	Шкідливий організм, проти якого обробляється	Спосіб, час обробок, обмеження
Дерозал, к.с. (карбендазим, 500 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5	Біла та сіра гнилі, фомоз, несправжня борошниста роса	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів не пізніше як за 30 днів до збирання.
Колфуго Супер, в.с. (карбендазим, 200 г/л), ф. Агро-Кемі, Угорщина	2,0	фомопсис	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу не пізніше як за 30 днів до збирання.
Корбель, к.е. (фенпропіморф, 750 г/л), ф. БАСФ, Німеччина	0,8	фомопсис	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу не пізніше як за 40 днів до збирання.

Захист від шкідників. Захист від ***шкідників*** – важливий елемент технології вирощування високих урожаїв соняшнику. Основні шкідники – ковалики (дротяники), міль соняшникова, попелиця, чорнотілки (медляки), совки, луговий метелик, довгоносики та ін. Застосовують *інсектициди* при протруєнні насіння і обприскують посіви під час вегетації, використовуючи такі препарати: *децис, дімілін, моспілан, сумітіон, фуфанон, штефесін* (табл. 10.11) при перевищенні порогу шкідливості (табл. 10.10).

Для кращого запилення на посіви соняшнику доцільно вивезти пасіку з розрахунку одна–півтори бджолосім'ї на 1 га. Це значно підвищує врожай насіння.

Таблиця 10.10 – Економічні пороги шкідливості шкідників соняшнику (М.П. Лісовий, 1999)

Шкідники	Стадія	Фенофаза культури	Одиниця обліку	Поріг шкідливості
Ковалики	личинки	до сівби	на 1 м^2 особин	5
Чорниші	личинки	до сівби	на 1 м^2 особин	5
Піщаний мідляк	жуки	сходи	на 1 м^2 особин	2
Кукурудзяна чорнотілка	жуки	сходи	на 1 м^2 особин	2
Сірий та чорний бурякові довгоносики	жуки	сходи	на 1 м^2 особин	2
Попелиці	колонії	формування кошика	заселених рослин, %	20

ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ

Через 35–40 днів після цвітіння у фазі жовтої стиглості завершується нагромадження олії в насінні. Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янки і настає фаза повної стиглості.

Практично встановлюють три фази стиглості за зміною кольору корзинок. *Жовта* – листки і кошики лимонно жовтого забарвлення, вологість кошика 85–88%, насіння – 30–40%. *Бура* – коши-

Таблиця 10.11 – Інсектициди для захисту рослин соняшнику від шкідників

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л, кг/га	Шкідливий організм, проти якого обробляється	Спосіб, час обробок, обмеження
Децис, 2,5 к.е. (дельтаметрин, 25 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,25	Лучний метелик	Обприскування в період вегетації не більше 2-х разів не пізніше як за 30 днів до збирання.
Децис Форте, 2,5 к.е. (дельтаметрин, 125 г/л), ф. Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,05–0,08	Лучний метелик, люцернова совка, попелиці	Обприскування в період вегетації не більше 1-го разу не пізніше як за 30 днів до збирання.
Дімілін, з.п. (дифлубензурон, 250 г/кг), ф. Кромптон, Англія	0,09-0,12	комплекс саранових	Обприскування у фазі 12–18 листків у соняшнику не більше 1-го разу не пізніше як за 25 днів до збирання.
Моспілан, р.п. (ацетаміприд, 200 г/л), ф. Ніппон Сода, Японія.	0,05–0,075	саранові	Обприскування посівів не більше 1-го разу не пізніше як за 40 днів до збирання.
Сумітіон, к.е. (фенітротіон, 50%), ф. Сумітомо Кемікал, Японія	0,8–1,5	саранові	Обприскування посівів не більше 1-го разу не пізніше як за 20 днів до збирання.
Фуфанон, 57% к.е. (малатіон, 570 г/л), ф. Кемінова, Данія	0,6	клопи, попелиці	Обприскування посівів не більше 2-х разів не пізніше як за 20 днів до збирання.
Штефесін, 2,5% к.е. (дельтаметрин, 25 г/л), ф. Штефес Агро, Німеччина	0,25	лучний метелик	Обприскування в період масової появи гусені другого покоління не більше 2-х разів не пізніше як за 30 днів до збирання.

ки темно бурі – вологість їх в межах 40–50%, насіння – 10–12%. *Повна* – вологість кошиків становить 18–20%, насіння – 7–10%.

Збирання соняшнику починають при середній вологості насіння 12–14%, коли у 80–90% рослин кошики жовто-бурі, бурі та сухі, а у 10–20% вони лише жовті.Оптимальні умови для збирання складаються за вологості насіння 9–11%

За умови, що в господарстві є сушильна техніка та велика площа посіву соняшнику, можна розпочинати збирання при вологості насіння 20–22%. Слід враховувати, що для тривалого зберігання придатне насіння з вологістю не більше 7–8%. За підвищеної вологості насіння окислюється і олія стає непридатною для харчування.

Оптимальна тривалість збирання соняшника – 5–6 днів. Якщо соняшник починають збирати у фазі повної стиглості, то на п'ятий день втрати від осипання насіння збільшуються в 2 рази, а на 15 день у 12 разів.

Тобто збирання в ранні строки призводить до збільшення витрат енергоносіїв на сушіння, а залишення соняшнику на пні до фази повної стиглості супроводжується втратами насіння. Тому для прискорення збирання і одночасного достигання посіви обробляють *десикантами*: *баста* (2 л/га), *домінатор* (3 л/га), *гліфоган* (3 л/га), *реглон* (2–3 л/га), *раундап* (3 л/га). Використовують їх при вологості насіння 25–30%. Найкраще десиканти діють при середньодобовій температурі повітря 13–14°С. При цьому рослини припиняють вегетацію, одночасно достигають, збирання прискорюється на 7–8 днів. Зменшується ураження хворобами, підвищується продуктивність комбайнів, якість і врожайність насіння, збільшується вихід олії з 1 га, зменшуються витрати енергоносіїв. *Починають збирати після обробки реглоном через 5–6 днів при вологості 12–14%,* коли 75–85% кошиків побуріє. При обприскуванні раундапом чи гліфоганом збирають через 11 днів.

Збирають соняшник зернозбиральними комбайнами із спеціальними пристроями (ПСП-1,5М, ПС-4, ПС-5, ПС-6, ПСП-10) і подрібнювачами стебел. Соняшник обмолочується якісно і без втрат у разі дотримання таких умов: швидкість обертання барабану – 300 об/хв; низька вологість зерна; зазор між барабаном і підбарабанням великий – на вході 50 мм, на виході 28 мм.

Післязбиральну обробку товарного насіння проводять на зерноочисно-сушильних комплексах типу КЗС або зерноочисних агрегатах типу ЗАВ. У господарствах, де відсутні ці комплекси, використовують ворохоочисні машини ОВП-20А, ОВС-25, МС-4,5. Щоб продуктивність цих машин на очищенні соняшнику була найвищою, одночасно з ними мають працювати зернозавантажувачі ЗПС-100 або ЗМ-60.

Таблиця 10.12 – Технологічна схема вирощування соняшнику

Урожайність 20 ц/га. Площа 1 га. Попередник – озима пшениця

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Оплата праці, грн./га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін., грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Внесення азотних добрив: аміачна селітра N_{10} на 1т соломи	га ц	1 1	25	2	МТЗ-80 + МВД-900	Аміачна селітра 1 ц = 100 грн. Пальне – 4 л х 3 грн. = 12 грн.	10	124
2.	Дискування стерні з одночасною заробкою соломи і селітри	га	1	20	2	Т-150К + БДТ-7	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	67
3.	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив: – Суперфосфат (P_{80}) – Калімагнезія(K_{80})	ц ц ц	7 4 3	– 25 25	2 2 2	Транспортний засіб навантажувач ПЕ-0,8 МТЗ-80 + МВД-900 МТЗ-80 + МВД-900	Перевезення – 40 грн. Пальне 10л х 3 грн. = 30 грн. Суперфосфат 4 ц х 70 грн.= 280 грн. Калімагнезія 3 ц х 70 грн.=210 грн.	10 10 10	596
4.	Оранка на h=28 см	га	1	6	6	К-701 + ПЛН-8-40	25 л х 3 грн. = 75 грн.	30	111
	Разом за осінній цикл робіт				**16**	–	**792**	**90**	**898**
5.	Культивація (закриття вологи)	га	1	30	1	Т-150К + СП-11 + 2КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	66
6.	Внесення добрив, аміачна селітра (N_{86})	ц		25	2	МТЗ-80 + МВУ-900	5 л х 3 грн. = 15 грн. Селітра 2,5 ц х 100 = 250 грн.	10	277
7.	Підвезення води	ц/га	3		1	ГАЗ-53 бочка	6 л х 3 грн. = 18 грн.	10	29
8.	Внесення гербіцидів	га	1	40	5	МТЗ-80 + ОП-2000	6 л х 3 грн. = 18 грн. трефлан 48% – 4 л = 170 грн.	10	203
9.	Передпосівний обробіток грунту	га		30	1	Т-150 + СП-11 + 2КПС-4	15 л х 3 грн. = 45 грн.	20	66

Закінчення табл. 10.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Сівба	га	1	15	4	МТЗ-80 + СУПН-8	10 л х 3 грн = 30 грн насіння 5 кг = 100 грн	20	154
11	Коткування після сівби	га	1	40	1	МТЗ-80 + КВГ-7	4 л х 3 грн = 12 грн	5	18
12	Досходове боронування	га	1		1	МТЗ-80 + 123БП-0,6	5 л х 3 грн = 15 грн	5	21
13	Розпушування міжрядь	га	1	18	3	МТЗ-80 + КРН-5,6	10 л х 3 грн = 30 грн	10	43
14	Друге розпушування міжрядь	га	1	18	3	МТЗ-80 + КРН-5,6	10 л х 3 грн = 30 грн	10	43
	Разом за весняно-літній цикл робіт				**22**	–	**778**	**120**	**920**
15	Десикація посівів	га	1	40	5	МТЗ-80 + ОП-2000	6 л х 3 грн = 18 грн раундап 3 л = 100 грн	10	133
16	Пряме комбайнування	га	1	5	10	Комбайн з приставкою і подрібнювачем	30 л х 3 грн = 90 грн	30	130
17	Транспортування насіння	т	2		2	ГАЗ-53	8 л х 3 грн = 24 грн	10	36
18	Очистка насіння	т	2	–	2	ОВП-20	Електроенергія – 30 грн	10	42
Разом по збиранню					**19**	-	**262**	**60**	**341**
Разом по технології					**57**	-	**1832**	**270**	**2159**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Попередники соняшнику.
2. Через скільки років можна висівати соняшник на тому ж полі?
3. Обробіток ґрунту під соняшник.
4. Удобрення соняшнику.
5. Посівні якості насіння соняшнику.
6. Глибина сівби і спосіб сівби соняшнику.
7. Норма висіву і строки сівби.
8. Догляд за посівами соняшнику.
9. Боротьба з бур'янами за допомогою гербіцидів.
10. Основні хвороби соняшнику.
11. Хімічний захист від хвороб і шкідників.
12. Збирання врожаю.

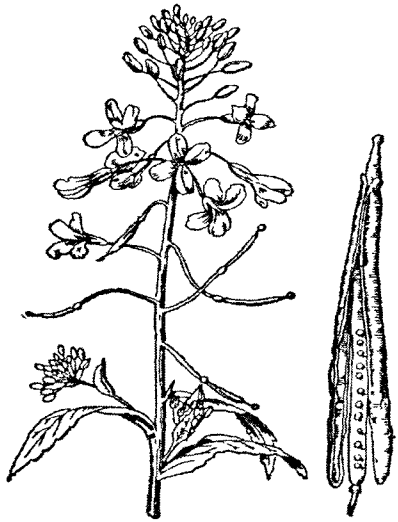
ЗАДАЧІ

10.1. Норма висіву соняшнику 4,0 кг/га. На якій відстані розміщується насіння, якщо маса 1000 насінин становить 45 г, а посівна придатність насіння 92%.

10.2. Визначити норму висіву (кг/га) соняшника, якщо на 1 м довжини рядка є 5 насінин. Маса 1000 насінин – 50 г, чистота насіння 99%, схожість 94%.

10.3. Визначити масу 1000 насінин соняшнику при нормі висіву 5,0 кг/га. У рядку насінини розміщені сівалкою СУПН-8 на відстані 22 см одне від одного. Чистота насіння 98%.

10.4. Рослини соняшнику перед збиранням розміщені в рядку на відстані 20 см одна від одної і мають по 1050 насінин у кошику. Визначити фактичну врожайність, якщо маса 1000 насінин становить 60 г, а втрати при збиранні – 5%.



11. ОЗИМИЙ РІПАК

Brassica napus oleifera bienis D.C.

ЗНАЧЕННЯ

Озимий ріпак – найбільш поширена олійна культура з родини капустяних. Насіння містить 38–50% олії, 16–29% білка, 6–7% клітковини, 24–26% безазотистих екстрактивних речовин. **Олія** – основна ціль вирощування ріпаку. Ріпакову олію використовують як продукт харчування і для різних галузей промисловості.

З кожним роком у світі зростає використання ріпакової олії на *харчові потреби*. Основна частина олії з середини 80-х років використовується для харчової промисловості, тоді як до 1974 року вона йшла переважно на технічні цілі. Вона споживається у натуральному вигляді до салатів і в кулінарії, є найкращою сировиною для виробництва бутербродного масла, маргаринів, майонезів, приправ, кондитерських жирів. Олія з ріпаку надзвичайно корисна для здоров'я. Вона зменшує вміст холестерину в крові людини і цим запобігає серцево-судинним захворюванням.

Наявність в насінні ріпаку шкідливих речовин (*ерукова кислота, глюкозинолати*) ускладнювали можливість його використання на харчові і кормові цілі. Олія з насіння старих сортів мала високий вміст (інколи до 50%) ерукової кислоти і глюкозинолатів (5–7%). Така олія негативно впливала на живий організм. У 1974 році у Німеччині було виведено перший сорт з низьким вмістом ерукової кислоти. З 1979 року харчову олію виробляють лише з

тих сортів ріпаку, що містять не більше 5% ерукової кислоти від загальної кількості жирних кислот. *У більшості європейських країн цей показник знижений навіть до 2%. Сорти з мінімальним вмістом* ***ерукової кислоти*** *отримали позначення* ***однонульових "0"*** Олія цих сортів віднесена до кращих харчових рослинних жирів за жирнокислотним складом.

Для *промислової* переробки (пальне, пластмаси, лаки, фарби) ціннішими є сорти з високим вмістом ерукової кислоти. В останні роки розробляються ефективні технології виробництва з ріпаку пального для двигунів. *Біодизель* є екологічно чистим паливом: він згоряє повністю без утворення шкідливих сполук. Лише у Німеччині потужності з переробки ріпаку на біодизель зросли з 533 тис. т у 2001 р. до 923 тис. т. у 2003 р., що пояснюється збільшенням попиту на біодизель.

У Європейському союзі до 2010 року використання біодизельного палива планується довести до 5,75% від загального об'єму палива. При виробництві біодизелю з ріпакової олії утворюється також цінний побічний продукт – гліцерин.

Жирні кислоти ріпакової олії застосовують у виробництві мила, гуми, свічок, лаків, пластмас, що легко розкладаються у природному середовищі. Виробники синтетичних миючих засобів також переорієнтовуються на застосування ріпакової олії, зокрема в пральних порошках, розчинниках.

У процесі ферментативного гідролізу в організмі тварин з глюкозинолатів утворюються шкідливі речовини – ізотіоціанати, оксазолідонтіоніни, нітрити, які спричинюють функціональні зміни в організмі і зниження продуктивності тварин. Через це використання високопротеїнового ріпакового шроту чи макухи в раціонах великої рогатої худоби було обмежено.

В середині 80-х років було створено ***двонульові "00"*** *сорти ріпаку, що характеризувалися низьким вмістом* ***ерукової кислоти*** *і* ***глюкозинолатів.***

Ріпакова олія двонульових "00" сортів за вмістом жирних кислот і смаковими якостями близька до оливкової. За рахунок впровадження цих сортів посівні площі в останні десятиліття значно зросли. Верхньою межею вмісту глюкозинолатів у *насінні ріпаку, придатного для безпечного згодовування худобі, свиням та птиці, є 30 мікромолей в 1 г, або 0,4–1,0%.*

За вмістом глюкозинолатів у сухому знежиреному матеріалі сорти ділять на низькоглюкозинолатні (1–2%), середньоглюкозинолатні (2–3%) і високоглюкозинолатні (більше 4%).

У Канаді сорти ріпаку і суріпиці з вмістом ерукової кислоти менше 2% і глюкозинолатів менше 30 мк моль/г знежиреного шроту мають загальну назву *канола.*

В останні роки ріпак, який містить глюкозинолатів більше 25 мкмоль на 1 г насіння, продати на світовому ринку на харчові чи кормові цілі майже неможливо.

Сорти з низьким вмістом ***ерукової кислоти, глюкозинолатів і клітковини та світлою (жовтою) оболонкою насіння,*** *отримали позначення* ***тринульових "000".***

Вирощування ріпаку є економічно вигідним, завдяки постійному попиту і значній стабільності цін (табл. 11.1.)

Таблиця 11.1 – Динаміка цін на товарний ріпак (євро за 1 т)

Споживач	2001 р			2002 р.		
	січень	лютий	березень	січень	лютий	березень
ціни виробника	194	185	186	226	223	220
ціни трейдерів	207	204	214	250	246	243
CIF-Роттердам	211	206	218	245	243	244
Joko Канада	180	184	186	253	255	258

За прогнозом високі ціни збережуться у 2003–2005 роках (табл. 11.2). Єврокомісія звільнила імпорт ріпаку від мита.

Таблиця 11.2 – Європейські ціни на ріпакове насіння (Форвард, євро за 1 т)

Місяць поставки	WTB Ганновер	Matil Париж
Лютий 2003	282	282
Травень 2003	285	283
Серпень 2003	239	237
Листопад 2003	244	243
Лютий 2004	246	249
Липень-вересень 2004	235	238
Жовтень-грудень 2004	242	244
Січень-березень 2005	244	246

Ріпак – надзвичайно цінна ***кормова*** культура. При його переробці з 100 кг насіння, крім 38–41 кг олії, одержують 55–57 кг макухи, що містить 32–34% добре збалансованого за амінокислотним складом білка та 10–18% жиру, або шроту (34–38% білка і лише 2–5% жиру). До складу білка входять незамінні і життєво необхідні для тварин амінокислоти – лізин, метіонін, циотін, трептофан, треопін. У 100 кг макухи міститься 90 к.о. Тонна шроту або макухи дозволяє збалансувати за білком 8–10 т зернофуражу, підвищуючи при цьому вміст перетравного протеїну в 1 к.о. з 80 до 110 г.

З 1 га посівів ріпаку одержують до 10 ц олії, 5–6 ц білкового корму і 1 ц меду. Для порівняння, з 1 га посівів такої цінної культури як соя, одержують лише 2 ц олії і 7 ц білкового корму.

Ріпак є важливою кормовою культурою зеленого конвеєра. ***Зелену масу*** використовують у ранньовесняний та пізньоосінній періоди. Урожай зеленої маси в озимих проміжних посівах сягає 340–360 ц/га. Навесні після скошування зеленої маси встигають вчасно посіяти основні культури – кукурудзу, просо, гречку та ін. Поукісні та пожнивні посіви забезпечують худобу зеленим кормом восени.

З *соломи* ріпаку (від 2 до 6 т/га) можна виготовляти папір, целюлозу, картон тощо. З 1 га ріпакового поля можна виготовити до 2 т паперу. Такі технології успішно застосовуються у Великобританії, Угорщині, Іспанії, Португалії. Із недеревної сировини у світі виробляють вже близько 10% целюлози.

Ріпак є ***цінним попередником***, особливо для зернових культур. Його вегетація триває 10 місяців і впродовж цього часу рослини ріпаку захищають ґрунт від негативної дії сильних дощів і перегріву сонячними променями, а також від непродуктивного випаровування води з ґрунту. На відміну від соняшнику, він мало висушує ґрунт, покращує його агрофізичні властивості і фітосанітарний стан, рано звільняє поле. Заорювання пожнивних решток ріпаку рівноцінне внесенню 15–20 т/га органічних добрив і може збільшувати урожайність зернових на 5–10 ц/га. Добре розвинена стрижнева коренева система проникає глибоко в ґрунт, покращує його структуру, розпушує, що особливо важливо при використанні важких тракторів. Коренева система спроможна засвоювати елементи живлення з глибших шарів ґрунту, звідки вони для більшості рослин є недоступними. Приорювання кореневої системи, стерні і подрібненої соломи дозволяє частково

повертати органіку в ґрунт. Після її мінералізації в ґрунт надходить 60–65 кг/га азоту, 32–36 кг/га фосфору і 55–60 кг/га калію.

Ріпак використовують на *сидерати*. Приорювання навесні зеленої маси (220–240 ц/га) рівноцінне внесенню 18–20 т/га гною.

ІСТОРІЯ І ПОШИРЕННЯ

Ріпак є однією з найдавніших культур. Ця рослина відома ще за 4 тис. років до н.е. Дослідники не дійшли згоди щодо батьківщини ріпаку: одні вважають нею північно-західне узбережжя Європи, інші – Середземномор'я. В XVII–XIX століттях ріпак був дуже поширеною культурою. Площа під ним тільки в Німеччині в ті часи сягала 300 тис. га.

З Німеччини через Польщу ріпак проник до Західної України, де також займав доволі великі площі. Згодом ця культура набула значного поширення по всій Україні. На кінець 30-х років минулого століття в районах Західної України посівні площі становили 120–130 тис. га. Проте в 50-х роках XX століття виробництво ріпаку в Україні було згорнуто через розширення посівних площ соняшнику. В 1970–1973 рр. в Україні засівалось лише 2,5–3,0 тис. га.

Відродження ріпаку як промислової культури в Україні майже заново почалося лише з 1980 р. Найбільше висівали ріпак в 1986–1990 рр. Планувалося в 2000 році сіяти його на площі 0,5 млн. га з перспективою подальшого розширення до 1,2–1,5 млн. га. Очікуваного росту посівних площ у 1990–2000 рр. не відбулося в основному через відсутність переробних підприємств і зниження попиту на насіння (табл. 11.3). У структурі посівних площ в Україні ріпак займає не більше 0,5%.

Таблиця 11.3 – Вирощування ріпака в Україні

Показники	Роки													
	1940	1950	1960	1970	1980	середнє 1991-95	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Площа, тис га	91,6	101,8	8,5	2,3	8,8	38,8	41,1	89	202	156	121	150	54	107
Урожайність, ц/га	8,8	7,3	6,0	8,1	9,0	11,6	10,7	9,5	11,0	10,0	13,3	9,0	9,4	13,9
Валовий збір, тис т	80,6	74,3	5,1	2,1	7,9	44,9	44,0	84,5	222,2	156,0	160,9	135,0	50,8	148,9

Таблиця 11.4 – Виробництво олії в світі, млн. т

Культура	1991 р.	1993 р.	1995 р.	1997 р.	1998 р.	1999 р.
Соя	15,9	17,2	19,8	19,9	20,2	20,5
Пальма	11,2	13,4	15,2	16,2	16,4	16,7
Ріпак	8,8	9,1	10,3	11,3	11,4	11,6
Соняшник	8,1	7,7	8,5	9,2	9,3	9,5
Бавовник	4,0	3,9	3,8	4,1	4,1	4,3
Арахіс	4,0	4,0	4,3	4,3	4,5	4,6
Кукурудза	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1
Оливки	1,6	2,0	1,9	1,7	1,8	1,9
Всього	61,6	66,6	72,9	75,8	76,4	77,1

Посівна площа під ріпаком в світі становить 22–24 млн. га, середня врожайність 13,5–15,0 ц/га. За питомою вагою в загальносвітовому виробництві олійних культур ріпак вийшов на третє місце після сої й пальми, випередивши навіть соняшник (табл. 11.4).

Дві третини світового виробництва ріпаку сконцентровано в Індії, Китаї й Канаді, де засівається по 5,4–6,4 млн. га (табл. 11.5). У Європі посівна площа досягає 2,6–3,5 млн. га, середня врожайність 24–28 ц/га. Найбільше сіють у Німеччині – 1 млн. га, збираючи середній урожай насіння 26–33 ц/га. У структурі посівних площ у Німеччині в 2002 році ріпак займав 11%. На значних площах вирощують ріпак у Франції (1,15 млн. га), Великобританії (0,5 млн. га), Польщі (0,47 млн. га), а також Данії, Швеції, Чехії, Фінляндії (70–190 тис. га).

Урожайність насіння ріпаку в світі за період з 1979 по 1998 рік підвищилася з 9,7 ц/га до 13,4 ц/га або на 38,1%. Якщо в 1979–1981 рр. у світі було вироблено 11,3 млн. т, в 1985 р. – 19,2 млн. т, в 1990 р. – 24,4 млн. т, то в 1998 році уже 33,6 млн. т.

Найбільшими виробниками ріпаку в 2002 році були Китай (11,32 млн. т), Канада (5,06 млн. т), Індія (4,8 млн. т), Німеччина (3,9 млн. т), Франція (3,3 млн. т), Австралія (1,6 млн. т), Великобританія (1,5 млн. т).

Таблиця 11.5 – Світове виробництво ріпака в 1998 р.

Країна	Посівна площа, млн. га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, млн. т
Австралія	1,130	14,3	1,614
Бангладеш	0,344	7,4	0,254
Великобританія	0,531	**29,5**	1,569
Данія	0,108	**30,7**	0,332
Ефіопія	0,153	5,4	0,083
Індія	**6,400**	7,7	**6,935**
Канада	**5,421**	14,0	**7,588**
Китай	**6,450**	9,3	**6,000**
Німеччина	1,007	**33,6**	3,387
Пакистан	0,349	7,9	0,275
Польща	0,466	23,5	1,093
Росія	0,139	7,5	0,104
США	0,444	16,3	0,723
Франція	**1,149**	**32,7**	**3,756**
Чехія і Словаччина	0,325	22,7	0,818
Україна	0,021	9,7	0,020
Всього у світі	24,987	13,4	33,6

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Ріпак – однорічна трав'яниста рослина з родини капустяних (*Brassicaceae*).

Коренева система стрижнева, сильно розвинута з головним *веретеноподібним коренем*, що проникає в ґрунт на глибину 1,5–3,0 м. Бокові корені знаходяться в діаметрі 60–80 см.

Стебло циліндричне, добре гілкується, заввишки 1,3–1,8 м, вкрите сизувато-зеленим восковим нальотом. Бокові пагони розміщені у верхній половині головного пагона. Їх кількість 6–10. При дотриманні оптимальних норм висіву і правильному співвідношенні добрив, рослини ріпаку мають високу стійкість до вилягання.

Листки. Спочатку формується розетка прикореневих листків, які є черешкові, перистонадрізані з хвилястими зазубреними краями. Листки синьо-зелені, нерідко з антоціаном, з нижнього боку опушені. Восени формується 6–10 листків. Середні листки видов-

женосписоподібні. Верхні – безчерешкові видовженоланцетоподібні з розширеною основою, яка охоплює стебло. Загальна кількість листків – 15–23 шт. на рослині.

Суцвіття китицеподібне з 20–40 квітками. Квітки жовті, чотирипелюсткові, починають цвісти з головної китиці. Тривалість цвітіння квітки 2–3 дні, всієї рослини – 20–30 днів.

Плід – стручок завдовжки 6–12 см. Кількість стручків на рослині значно коливається: від 20–30 до 300–400 і більше. У стручку містяться 18–40 насінин. *Насіння* темно-коричневе, майже чорне, кругле, дрібне. Маса 1000 насінин – 3–5 г.

Структура врожаю. Найвищий урожай ріпаку одержують з посівів, де густота рослин навесні становить 50–70 шт. на 1 м^2. На одній рослині може формуватися 7–10 бокових гілок, оптимальна кількість гілок на 1 м^2 становить 450 шт./м^2 (може коливатися в межах 350–600 гілок). Кількість стручків на рослині має бути в межах 160–290. На головному пагоні формується 40–70 стручків, на бокових верхніх – 25–40, на бокових нижніх – 15–20 шт. В одному стручку знаходиться в середньому 18–25 насінин. Маса 1000 насінин становить 4,7–5,5 г.

ФАЗИ РОЗВИТКУ І ЕТАПИ ОРГАНОГЕНЕЗУ

В озимого ріпаку виділяються такі фази росту: проростання насіння, сходи, утворення розетки, стеблування, бутонізація, цвітіння, формування стручків, дозрівання, відмирання рослин.

На добре підготовленому ґрунті при достатній вологозабезпеченості ріпак сходить через 4–5 днів. Після сходів першочергово розвивається коренева система. До фази перших 4 листків основна частина асимілянтів транспортується до коренів, які ростуть в довжину і товщину. За умови вчасної сівби процес інтенсивного росту кореневої системи триває до кінця вересня. Розвиток кореневої системи має тісну негативну кореляцію з кількістю висіяних насінин. При загущенні зростає конкуренція рослин за світло, що призводить до наростання листкової маси, сповільнення росту кореневої системи (рослини з короткою кореневою системою менш урожайні) і витягування кореневої шийки, що зменшує зимостійкість ріпаку.

У жовтні відбувається закладання майбутніх квіткових бутонів. Від кількості листків на рослині залежить пізніше кількість

Таблиця 11.6 – Взаємозв'язок фаз розвитку, етапів органогенезу, коду ЄС, закладання та формування органів рослин і вплив агрозаходів на продуктивність.

Фенологічна фаза росту	Код ЄС	Етапи органогенезу за Ф.М.Куперман		Які елементи продуктивності можна змінити	Якими агротехнічними заходами підвищується продуктивність рослин
		№ етапу	Формування органів в ембріональному стані		
Проростання	**00**				
Суха насінина	01				
Бубнявіння насіння, вміст води 15-20%	02				
Вихід зародкового кореня з насіння	04				
Довжина корінця 1-5 мм, поява сім'ядолей	06				
Зародок викривлений, листки стиснуті	08				
Сходи	**10**	I	Конус наростання недиференційований, має зародки двох листків	Польова схожість, енергія проростання, розвиток кореневої системи	Високоякісний передпосівний обробіток грунту, загортання насіння на одну глибину (1,5-3,0 см), анкерний сошник, внесення добрив (РК) під оранку. Захист від шкідників (блоха)
Сім'ядолі з'являються на поверхні грунту	12				
Сім'ядолі розкрились	14				
Фаза першого справжнього листка	15				
Фаза другого справжнього листка	17				
Фаза третього справжнього листка	19	II	Диференціація конуса наростання на зачаткові вузли і міжвузля стебла, утворюються зародкові стеблові листки	Кількість листків на стеблі, зимостійкість	Внесення фосфорних і калійних добрив під оранку, оптимальні строки сівби і норми висіву
Утворення листків, розетки	**20**				
Фаза четвертого листка	21				
Фаза п'ятого листка	22				

Продовження табл. 11.6

Фаза шостого листка	23	III	Витягування конуса наростання, утворення осі суцвіття	Довжина суцвіття	Оптимальна норма висіву і строки сівби, відсутність бур'янів у посівах
Фаза сьомого листка	24				
Фаза восьмого листка	25	IV	Закладання квіткових бутонів та конусів наростання другого порядку	Кількість квіток у суцвітті	Забезпечення рослин елементами живлення, оптимальна кількість їх на одиниці площі, дотримання всіх вимог технології. Сприяє підвищенню зимостійкості.
Фаза 9-11-го листка	26				
Розвиток більше 11 листків	27				
Розвиток листків навесні	**30**	V	Закладання і формування покривних органів квіток та маточкових і тичинкових горбочків	Кількість квіток у суцвітті	Підживлення азотними добривами, боротьба з бур'янами
2 новосформованих листки	32				
4 новосформованих листки	34				
6 новосформованих листки	36				
Більше 8 новосформованих листків	38				
Ріст стебла	**40**	VI	Формування генеративних органів квітки: тичинки, маточки	Кількість квіток у суцвітті	Друге підживлення азотними добривами, дотримання інших вимог технології
Довжина пагона до 2 см	41				
Довжина пагона до 2-5 см	42				
Довжина пагона до 5-10 см	43				
Довжина пагона до 10-15 см	44				
Довжина пагона до 15-20 см	45				
Довжина пагона до 20-25 см	46				
Довжина пагона до 25-30 см	47	VII	Ріст органів квітки і суцвіття, закінчується формування генеративних органів	Фертильність квіток	Високий рівень забезпечеення елементами живлення, особливо фосфором
Довжина пагона до 30-35 см	48				
Довжина пагона до 35-40 см	49				

Продовження табл 11 6

Бутонізація	**50**	VIII	Ріст органів квітки і суцвіття	Фертильність квіток	Обприскування посівів для захисту від пошкодження шкідниками (квіткоід та інші)
Утворення бутонів, вони вкриті листками	51				
Бутони частково вкриті листками	53				
Бутони на верхівці стебла розділились	55				
Бутони піднялись вище верхівкових листків	57				
Бутони закриті, але вже видно жовті пелюстки (фаза великого бутона)	59				
Цвітіння	**60**	IX	Цвітіння, запліднення	Перехід від вегетативного до репродуктивного розвитку, кількість насіння у стручку, на рослині	Захист від шкідників Продовження періоду активної фотосинтетичної діяльності за допомогою технології
Розкриваються перші квітки	61				
Цвіте 10% квіток на головному стеблі	62				
Починають опадати пелюстки, видно маленькі стручки	63				
Кількість стручків і бутонів приблизно одинакова	64				
Повне цвітіння, цвітуть квітки на головному і бокових пагонах, стручків більше ніж бутонів	65	X			
Закінчення цвітіння на головних пагонах, бокові ще цвітуть	66				
Кінець цвітіння, залишились поодинокі квітки на нижніх бокових пагонах	69	XI			

Закінчення табл 11 6

Формування стручків	**70**	XII	Нагромадження пластичних речовин у насінні	Величина насіння, маса 1000 насінин	Дотримання вимог технології забезпечує високу врожайність насіння і підвищує вміст олії
Частина стручків на головному пагоні повністю сформована	72				
Сформовано 50% стручків на головному стеблі	74				
Сформовані всі стручки, світлішають нижні стручки на головному пагоні	78				
Дозрівання	**80**				
Половина насіння чорне	86		Припинення нагромадження пластичних речовин		
Насіння чорне, тверде, шелестить у стручках, стручки сіро-коричневі	89				
Відмирання (засихання)	**90**				
Повна фізіологічна стиглість	92				
Всі частини рослини сухі, стручки розтріскуються	97				

бокових пагонів. Один листок відповідає одному пагону. ***Від осіннього розвитку рослин залежить урожайність насіння.*** Якщо прийняти, що посіви з 10 листками у рослин формуватимуть 100% урожаю, то рослини з 6–8 листками зменшать урожайність на 10%, з 4–6 листками – на 25%, а менше ніж 4 листки – на 40% і більше.

Існує декілька поділів усього циклу розвитку озимого ріпаку на дрібніші елементи. В Україні досить відома шкала поділу на етапи органогенезу, розроблена Ф.М.Куперман. Більшість рекомендацій щодо застосування пестицидів прив'язано до коду ЄС (від 0 до 100), що розроблений для основних культур. У табл. 11.6 показано взаємозв'язок фаз розвитку, етапів органогенезу, коду ЄС, зміни, які відбуваються в будові рослин і можливість впливу на продуктивність агротехнічними заходами.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Ріпак – олійна культура, *невибаглива до тепла*. Насіння ріпаку починає проростати за температури 1°С, проте для одержання сходів на 3–4 день потрібна температура 14–17°С. Рослини вегетують при 5–6°С і продовжують осінню вегетацію навіть при настанні нічних заморозків. Для осінньої вегетації достатня сума активних (вище 5°С) температур 750–800°С. Найкраще перезимовують рослини з розвинутою розеткою 6–8 справжніх листків, що досягається оптимальним строком сівби і рекомендованою густотою рослин.

Загартування ріпаку відбувається у дві фази. *Перша* проходить восени впродовж 14–20 днів за температури від 5°С до 7°С тепла, припиняється з настанням мінусових температур. *Друга* фаза триває лише 5–7 днів за температури мінус 5–7°С. Сходи озимого ріпаку при пізніх строках сівби, що мають 3–4 листки, не проходять загартування і гинуть при морозі 6–8°С. При доброму загартуванні ріпак переносить морози на рівні кореневої шийки до мінус 12–14°С. *При сніговому покриві в 5–6 см озимий ріпак витримує морози 23–25°С і навіть до мінус 30°С*. Найкраще перезимовує за висоти рослини 10–15 см.

В умовах Західного Лісостепу України за період 1993–2004 рр. озимий ріпак вимерзав майже повністю лише у 1996 і 2003 рр.

Навесні рослини відновлюють вегетацію за середньодобової температури 1–3°С. Ріпак негативно реагує на сильні коливання температури навесні. Найкраща температура для росту вегетативної маси 18–20°С. Оптимальна температура в період достигання і цвітіння 22–23°С. За весняної сівби озимий ріпак не дає квітконосних пагонів, але розвиває розетку з великим листям, яка досягає висоти 60–80 см і придатна для використання на корм худобі.

■ **Вимоги до вологи.** Озимий ріпак *вимогливий до вологи.* При річній сумі опадів 600–700 мм він формує високу продуктивність, при 500–600 мм – задовільну, а при меншій 500 мм – врожаї помітно знижуються. Транспіраційний коефіцієнт 500–700. Ріпак менш вимогливий до вологи восени і рано навесні.

Від появи сходів до закриття ґрунту листками, достатньо незначних опадів. При відновленні вегетації навесні рослини добре використовують зимові запаси вологи. Найбільш негативно впливає нестача води в період інтенсивного росту стебла і вегетативної маси. Такі посіви передчасно зацвітають. Посуха у фазі цвітіння може спричинити опадання квіток, скорочувати тривалість цвітіння.

При формуванні стручків і достиганні ріпак теж потребує достатнього вологозабезпечення. Він добре реагує на часті, але не сильні дощі. Якщо під час наливу і достигання вологи недостатньо, то маса 1000 насінин зменшується з 4,0–4,5 г до 2,5–3,0 г, достигання насіння прискорюється, врожайність зменшується.

Вегетаційний період озимого ріпаку на 10–15 днів триваліший, ніж суріпиці озимої, а врожайність на 15–20% вища.

■ **Вимоги до світла.** Озимий ріпак – *рослина довгого дня.* Ясна погода під час загартування сприяє підвищенню морозостійкості ріпаку. Під час весняно-літньої вегетації краще росте при високій вологості повітря при помірних невисоких температурах. Такі умови складаються при похмурій погоді.

■ **Вимоги до ґрунту.** Озимий ріпак *вимогливий до родючості ґрунту.*На формування 1 ц насіння ріпак потребує значно більше поживних речовин, ніж зернові культури. Добре росте на чорноземах, темно-сірих та сірих лісових ґрунтах, дерново-підзолистих та

ін. з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину (pH 6,6–7,2). Може рости і при pH вище 7,2 і нижче 6,6. Ґрунти з pH менше 6 потребують вапнування.

Непридатні – важкі глинисті, заболочені з водонепроникним підорним шаром, бо в них недостатньо розвивається коренева система. Вирощування ріпаку на піщаних ґрунтах Полісся значною мірою залежить від їх забезпеченості поживними речовинами і вологою. Ріпак добре росте у Степу, за винятком засолених ґрунтів. Найсприятливіші для вирощування цієї культури ґрунти Лісостепу.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

У технології вирощування ріпаку немає другорядних заходів. Лише при виконанні всіх необхідних вимог вчасно і якісно, можна сформувати високоврожайні агрофітоценози. До найважливіших чинників належать боротьба з бур'янами, хворобами, шкідниками та застосування регуляторів росту. Якісна охорона рослин ріпаку від шкідливих організмів є основою одержання високого врожаю. Застосування засобів захисту рослин варто розглядати не як додаткові витрати, а як добре вкладення коштів з метою одержання високого прибутку.

■ **Попередники**. Попередники ріпаку повинні сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, рано звільняти поле. *Тому найкращі попередники цієї культури – багаторічні бобові трави; добрі – рання картопля, горох, однорічні трави; задовільні – зернові культури; несприятливі – овес і яра пшениця.*

Але при сучасній структурі посівних площ, коли 50% і більше займають зернові, ці культури є основними попередниками для озимих зернових. ***Тому озимий ріпак висівають переважно після озимого і ярого ячменю, озимої пшениці.***

Не можна сіяти ріпак після цукрового буряка, оскільки виникає небезпека поширення нематоди, яка є шкідником для обох культур. Не розміщують ріпак після соняшника та капустяних – гірчиці, редьки, капусти та ін. Повертати ріпак на попереднє поле у сівозміні дозволяється не раніше як через 4–5 років.

Ріпак як перехреснозапильна культура потребує просторової ізоляції щонайменше 500 м. Потрібна вона і для захисту від шкідників і хвороб.

Вирощування ж ріпаку і зернових культур в одній сівозміні поліпшує фітосанітарний стан полів, зводить до мінімуму зараження зернових кореневою гниллю.

■ **Обробіток ґрунту.** Для доброго, інтенсивного розвитку кореневої системи після всіх попередників рекомендується орати на глибину 22–30 см. Якщо попередник рання картопля, можна обмежитись поверхневим обробітком.

Орати під ріпак доцільно оборотними плугами ППО-8-40; ППО-6-40; ППО-5-40; ППО-4-40; ПНО-5-40; ПНО-4-40; ПНО-3-40. Оборотні плуги забезпечують якісну оранку без звальних гребенів і розгінних борозен, що є дуже важливим для подальшої передпосівної підготовки ґрунту з метою досягнення рівномірного загортання дрібного насіння ріпаку в ґрунт.

Через два тижні після оранки поверхневим обробітком ґрунту знищують першу хвилю проростих бур'янів, а передпосівним обробітком – другу. Оскільки після зернових замість рекомендованих 3–4 тижні до сівби ріпаку часто залишається 2 тижні, особливу увагу звертають на якість оранки. Плуг для прискорення осідання ґрунту агрегатують з котком і боронами.

Для передпосівного обробітку при вирощуванні ріпаку використовують лише комбіновані агрегати – РВК-3,6; ЛК-4; АПБ-6; КААП-6; Комбі 3900; АГ-3; АГ-6; Європак; Компактор, Фармет та ін., які забезпечують ущільнення верхнього шару ґрунту і створюють його дрібногрудучкувату структуру. Глибина ходу розпушувальних лап повинна відповідати глибині сівби і становити не більше 3–4 см. Під дією комбінованих знарядь ґрунт додатково осідає, що компенсує недотримання інтервалу тривалістю 1 місяць між оранкою і сівбою.

Якщо в технології передбачено застосування ґрунтових гербіцидів, то вносять їх після вирівнювання поля комбінаторами. Заробляють в ґрунт з допомогою зчіпки важких борін чи культиватора КПС-4. Не можна заробляти комбінаторами, оскільки вирівнюючою дошкою гербіцид з ґрунтом може переміщуватись з вищих місць на нижчі, руйнуючи рівномірність його внесення. З цієї ж причини не

рекомендується вносити мінеральні добрива перед проведенням обробітку ґрунту комбінованими знаряддями Високоякісний передпосівний обробіток ґрунту – важлива технологічна умова при вирощуванні ріпаку та інших дрібнонасінних культур

Застосування мілкого обробітку ґрунту або сівби по стерні (нульовий обробіток ґрунту) не забезпечує доброго розвитку кореневої системи і рослини ріпаку в цілому Коренева система формується у верхніх шарах ґрунту Вона швидше реагує на нестачу вологи, оскільки не засвоює води з глибших шарів ґрунту Знижується рівень засвоєння елементів живлення

■ **Удобрення.** Науково-обґрунтована система удобрення – головний чинник формування високоврожайних посівів Серед агрозаходів вплив добрив на продуктивність рослин досягає 50–60% і більше Ріпак потребує більшої кількості добрив ніж зернові Найбільше серед макроелементів ріпак засвоює калію (табл 11 7)

Таблиця 11.7 – Засвоєння макроелементів рослинами *ріпаку озимого, кг на 1 т основної і побічної продукції*
(орієнтовна кількість за даними з різних джерел)

N азот	P_2O_5 фосфор	K_2O калій	Ca кальцій	Mg магній	S сірка
47–65	22–40	50–80	30–70	7–12	15–30

Орієнтовно 10–30% елементів живлення (залежно від рівня врожайності) ріпак може засвоїти з ґрунтових запасів Частину елементів живлення можна компенсувати внесенням органічних добрив 20–30 т/га Краще гній вносити під попередник Решту потреби забезпечують мінеральними добривами

Ріпак має різну динаміку засвоєння макроелементів впродовж вегетації Добре розвинені посіви за осінній період споживають 60–70 кг/га азоту, тоді як озима пшениця використовує восени 20 кг/га азоту Слабкі посіви ріпаку, до 4 листків на рослині, споживають восени $N_{15\ 25}$, з 6–8 листками – $N_{30\ 50}$, з 10–12 листками за густоти рослин 40 шт /м^2 – N_{60}, за густоти 50 шт /м^2 – N_{90} Рослини всю кількість калію і 85% азоту акумулюють до фази цвітіння

(табл 11 8) Засвоєння інших елементів живлення в цій фазі становить 60–70%, що свідчить про потребу в фосфорі, магнії, сірці до кінця вегетації

Насіння ріпаку містять в основному жир та білок Азот (N) і сірка (S), як головні мінеральні складові білка, мають у живленні ріпаку найважливіше значення

Азотні добрива є основою формування оптимальної вегетативної маси, високого врожаю насіння Ріпак має високу потребу в азоті Ефективність азотних добрив зменшується при відсутності фосфорних і калійних добрив Основним азотним добривом є аміачна селітра

Таблиця 11.8 – Динаміка засвоєння елементів живлення ріпаком озимим, урожайність 3 т/га, д.р.

Елемент живлення	За осінній період		Початок росту стебла		Цвітіння		Повна стиглість	
	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
N	31	60	46	90	85	165	100	195
P_2O_5	15	18	35	42	60	72	100	120
K_2O	25	60	75	180	100	240	100	240
Mg	15	5	35	13	65	23	100	36
S	25	23	40	36	70	63	100	90

Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи і оптимальної будови розетки ріпаку, кращому засвоєнню азотних добрив, збільшують стійкість рослин до морозів, підвищують насіннєву продуктивність, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють достигання Із фосфорних добрив ефективним є суперфосфат, де крім фосфору міститься також кальцій та сірка

Калійні добрива сприяють синтезу і акумуляції вуглеводів у тканинах, що підвищує стійкість до морозів Вуглеводи також підвищують осмотичний тиск у клітинах кореневої системи, завдяки цьому краще засвоюється вода, а з нею й елементи живлення Вони підвищують стійкість до вилягання, ураження хворобами, зимостійкість, збільшують кількість насіння на рослині і масу 1000 насінин Ріпак відноситься до калієлюбних рослин Із калійних до-

брив під ріпак цінною є калімагнезія, де крім калію є значна кількість магнію.

Мінеральні добрива вносять машинами МВД-900; МВД-05; Amazone та ін.

Норма внесення мінеральних добрив залежить від попередника, родючості ґрунту і програмованого рівня врожайності. Орієнтовні норми добрив наведено в табл. 11.9. Фосфорні і калійні добрива найкраще внести під оранку, допустимо під культивацію, азотні добрива вносять навесні. За осінь і зиму фосфор і калій переходять у доступні форми для рослин. Надмірне азотне живлення в осінній період погіршує перезимівлю рослин. Пізніше, ніж у фазі 4–5 листків, застосування азоту збільшує кількість води у тканинах, перешкоджає нормальному процесу загартування рослин.

Внесення азоту до сівби або восени в підживлення у кількості 30–40 кг/га д.р. доцільне, якщо:

– після попередника в ґрунті лишилося менше 30 кг/га азоту;
– приорано велику кількість соломи;
– незадовільна структура ґрунту;
– шкідники пошкодили сходи ріпаку;
– до завершення осінньої вегетації ріпак не формує 3–4 листки.

Таблиця 11.9 – Рекомендації щодо внесення мінеральних добрив під озимий ріпак

Очікувана врожайність, ц/га	Орієнтовна норма добрив, кг/га д.р.		
	N	P_2O_5	K_2O
20-25	80	60	90
25-30	120	70	140
30-35	160	80	170
35-40	200	90	200
40-45	240	100	220

Приріст маси ріпаку і його ріст у висоту розпочинається ***навесні*** дуже рано. Дуже важливо в цей час забезпечити рослини азотом. *Нестача азоту навесні призводить до*:

– швидшого росту навесні головного пагона;
– зменшення кількості бокових гілок;

– більш раннього цвітіння і скорочення його **тривалості;**
– зменшення кількості стручків;
– різкого зниження продуктивності посівів.

Тому перше підживлення азотними добривами (N_{60-100}) проводять якнайшвидше, найкраще по тало-мерзлому ґрунті. Найкращим добривом для *першого* підживлення є аміачна селітра. Для одержання високого врожаю норма внесення азоту повинна наближатися до N_{100}. *Вдруге* азот найкраще внести через три тижні *після першого, прив'язавши його до фази початку росту стебла.* Норма внесення N_{40-90} (табл. 11.10) у вигляді аміачної селітри.

Втретє посіви підживлюють на легких ґрунтах, де можливе швидке вимивання азоту в глибші шари, або на високоврожайних (30–40 ц/га) площах. Строк третього внесення азоту – початок цвітіння – до середини цвітіння. Використовують аміачну селітру або карбамід. Азот цього підживлення сприяє росту стручків і підвищує масу насіння. ***Для формування 1 т насіння необхідно внести*** N_{50-60}. Загальна норма азоту для одержання 35–40 ц/га повинна становити приблизно N_{200}.

Вегетативна маса озимого ріпаку інтенсивно наростає впродовж 2–3 тижнів після відновлення вегетації (розпочинає вегетацію за температури 1–3°С) і в цей період потрібно найбільше азоту. Тому майже 80–90% азоту вноситься в перші два підживлення. *Підвищені вимоги до забезпечення азотом є також під час росту* генеративних органів і формування зерна. Тому важливим є підживлення у фазі цвітіння.

Таблиця 11.10 – Строки і норми підживлення азотними добривами для одержання 30–40 ц/га насіння

№ підживлення	Строки внесення	Норма внесення, кг/га	Інтервал між внесенням
I	Рано навесні по тало-мерзлому ґрунті	$N_{60\ 100}$	–
II	Початок інтенсивного росту стебла у висоту	N_{40-90}	через 18–28 днів після першого
III	Початок цвітіння – середина цвітіння	N_{0-40}	через 40–50 днів після першого

Можливе *позакореневе внесення азоту* восени і навесні до фази бутонізації. Ріпак менш схильний до опіків, ніж зернові. Використовують карбамід 12% концентрації, тобто 12 кг карбаміду на 100 л води. Всього вноситься 300 л/га або не більше N_{15}. Проводять два-три обприскування: на початку вегетації, за висоти рослин 10–15 см, у фазі бутонізації. Не рекомендується виконувати позакореневе підживлення у фазі цвітіння.

У широкій практиці значно менше уваги приділяють таким елементам живлення, як магній, сірка, кальцій.

При вирощуванні ріпаку важливе значення має забезпечення ***магнієм.*** Щоб одержати 20 ц/га насіння ріпаку, необхідно 14–24 кг магнію на гектар. Особливо зростає потреба у магнії при формуванні врожайності вище 20 ц/га (рис. 11.1).

Магній бере безпосередню участь у синтезі АТФ – носія енергії в рослинах. Він виконує важливу роль у процесі фотосинтезу, оскільки входить до складу хлорофілу, відповідає за асиміляцію CO_2. Восени сприяє транспортуванню цукрів з листя до коренів, внаслідок чого формується потужніша коренева система. Підвищує вміст олії в насінні. Магній вносять у вигляді магнієвмісних калійних (калімагнезія) і вапнякових добрив. Магнієві добрива, зазвичай, вносять під оранку. Використовують такі види добрив (табл. 11.11). Часто нестача магнію пов'язана з низьким вмістом фосфору в рослині.

Пошкоджені під час зимівлі рослини ріпаку швидко відростають при підживленні сірчанокислим магнієм ($MgSO_4$). Магній з $MgSO_4$ дуже швидко проникає до клітин навіть за низької температури. Він не токсичний для рослин, сприяє засвоєнню інших елементів живлення.

Ефективним є застосування сірчанокислого магнію (5%-ої концентрації) у баковій суміші з карбамідом (10–12%-ої концентрації) і мікроелементами. Азот карбаміду покращує проникнення елементів живлення до рослини; сірчанокислий магній у значній мірі захищає рослини від опіків карбамідом особливо в суху погоду; мікроелементи сприяють повнішому засвоєнню азоту, магнію та сірки. Можливі терміни внесення суміші: навесні після відновлення вегетації, через 10 днів після відновлення вегетації, у фазі зелених бутонів.

Таблиця 11.11 – Характеристика основних магнійвмісних добрив

Назва	Хімічна формула	Вміст магнію, %	Розчинність
Магнезит	$MgCO_3$ або $MgCO_3 \cdot 3H_2O$	до 45	нерозчинний у воді
Доломіт	$MgCO_3 \cdot CaCO_3$	18–20	–"–
Кизерит	$MgSO_4 \cdot H_2O$	до 29	розчинний у воді
Епсоміт	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	до 14	–"–
Каїніт	$MgSO_4 \cdot KCl \cdot 3H_2O$	до 10	–"–
Лангбейніт	$2MgSO_4 \cdot KSO_4$	до 19	–"–
Карналіт	$KCl \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$	до 14	–"–
Магнійамоній-фосфат	$MgNH_4PO_4 \cdot H_2O$	21	–"–
Калімагнезія	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4$	8	–"–
Калімаг	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4$	8–9	–"–
Томасшлак	$Ca_4P_2O_5 \cdot CaSiO_3 \cdot MgO \cdot P_2O_5$	2,5–3,2	розчинний у кислотах
Борно-магнієве	$B_2O_3 \cdot yMgO \cdot zH_2O$	>20	розчинний у воді

В останні роки надходження ***сірки*** в ґрунт з атмосфери зменшилось у зв'язку з обмеженням її емісії до атмосфери. Дефіцит сірки обумовлений також зниженням обсягів внесення мінеральних сірковмісних добрив: суперфосфату, сульфату амонію. Особливо гостро реагують на нестачу сірки рослини з родини капустяних. Тому при формуванні ***високого врожаю*** ріпаку зростає значення цього елементу, який може стати обмежуючим чинником в рості врожайності (рис. 11.1). Сірка входить до складу амінокислот, жирних кислот, вітамінів, бере участь у формуванні хлорофілу. За її нестачі гальмується синтез білка, сповільнюється ріст рослин, зменшується кількість стручків на рослині і насіння в стручках, погіршується якість насіння через зниження вмісту олії.

Сірка не зв'язується з частинками ґрунту і подібно до азоту може вимиватися, особливо на легких, бідних на гумус ґрунтах, що спричинює її нестачу для рослин. Удобрення сіркою про запас теж неможливе. Найбільша потреба в сірці є від початку формування стебла до початку зав'язування стручків. Ріпак відноситься до найбільш вимогливих культур до сірки.

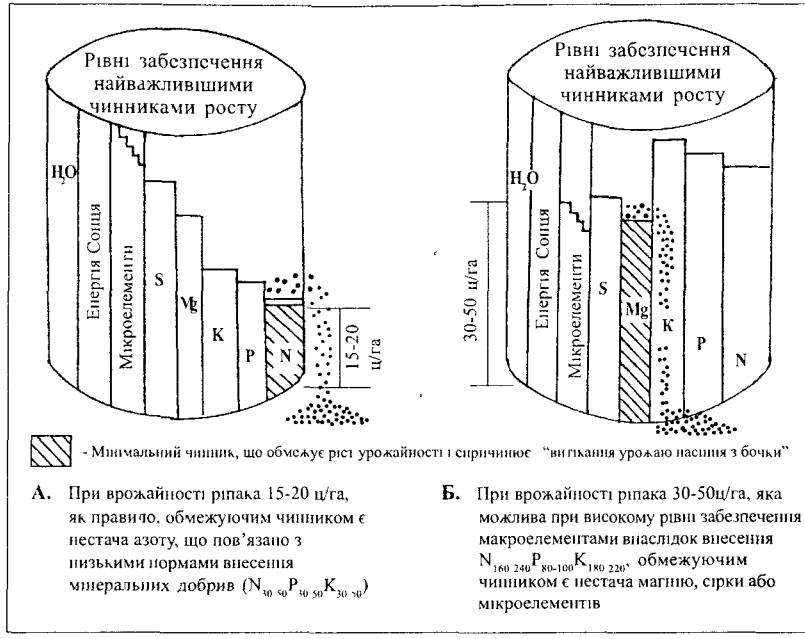


Рис. 11.1. Чинники, що обмежують ріст урожайності при низькому і високому рівні удобрення азотом, фосфором і калієм [23].

Найкраще застосовувати сірчані добрива при основному внесенні, під оранку. Норма внесення сірки – S_{30-80}. Необхідно враховувати те, що внесення сірки більше 60 кг/га д.р. може підвищувати вміст глюкозинолатів. Використовують такі види добрив (табл. 11.12). Сульфат магнію добувають із розсолу морської води. Сірка дуже добре засвоюється рослинами з цього виду добрив.

Добрива, що важко розчиняються у воді, доцільно вносити під попередник (зернові).

Добрива впливають на якість насіння. Фосфор, калій і магній підвищують стійкість рослин до хвороб і водного стресу. Ці елементи підвищують вміст білка і жиру. Фосфор впливає також на виповненість насіння і забезпечує рівномірніше достигання. Азот збільшує вміст білка і жиру, змінює хімічний склад жиру. Сильний вплив на якість насіння має сірка, яка підвищує вміст жиру, змінює відсоток ненасичених жирних кислот та призводить до збільшен-

Таблиця 11.12– Характеристика основних сірковмісних добрив

Назва	Хімічна формула	Вміст сірки, %	Розчинність
Сульфат амонію	$(NH_4)_2SO_4$	до 24	добре розчиняється у воді
Сульфат калію	K_2SO_4	18	–"–
Калімаг	K_2SO_4 $MgSO_4$	до 14	–"–
Калімагнезія	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4$	до 14	–"–
Гіпс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	до 19	погано розчиняється у воді
Суперфосфат	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$+ +2($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)	11	–"–
Каїніт	$MgSO_4 \cdot KCl$ $3H_2O$	до 13	розчинний у воді
Сульфат магнію (епсоміт)	$MgSO_4$ $7H_2O$	до 14	дуже добре розчиняється у воді
Сульфат магнію (кизерит)	$MgSO_4 \cdot H_2O$	до 18	–"–

ня вмісту деяких екзогенних амінокислот. Проте надмірна доза сірки може підвищити вміст глюкозинолатів.

На кислих ґрунтах ефективним є вапнування (4–6 т/га), урожайність від цього агрозаходу може підвищуватись на 20–25%.

Згідно із законом Лібіха, обмежуючим чинником врожайності є той елемент, що є в мінімумі (рис. 11.1). Це означає, що система удобрення, де не вистачає магнію, чи сірки, чи мікроелементів, буде неефективною навіть за високих норм NPK, а лише збільшить витрати коштів, бо елементи живлення не будуть засвоюватись рослиною.

Ріпак добре реагує на внесення як макроелементів, так і ***мікроелементів:*** марганець, бор, молібден, цинк та ін. (табл. 11.13).

Бор в рослинах ріпаку регулює синтез вуглеводів, нуклеїнових кислот, впливає на диференціацію, ріст і поділ клітин, оскільки є складовим елементом стінок клітин. Поліпшує переміщення в рослині продуктів фотосинтезу, збільшує морозостійкість, підвищує

Таблиця 11.13 – Засвоєння мікроелементів рослинами ріпаку озимого, грам на 1 т основної і побічної продукції

B бор	Mn марганець	Mo молібден	Zn цинк	Cu мідь
60	100	1–2	60–150	10–40

насіннєву продуктивність та вміст олії *Нестача бору призводить до зменшення кількості стручків і насіння в стручках,* гальмування росту рослин, хлорозу наймолодших листків На слабо забезпечених цим елементом ґрунтах урожайність після внесення бору зростає на 2–5 ц/га Бор вносять, коли його менше 0,30 мг/кг сухого ґрунту Обов'язковий до застосування на кислих ґрунтах Норма внесення у табл 11 14 Вносять при позакореневому підживленні навесні перед змиканням рослин у рядках у фазі бутонізації – до фази цвітіння, коли добре розвинута листкова поверхня Ріпак потребує 300–600 г бору на 1 га

Марганець найбільш ефективний на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, оскільки при pH більше ніж 6,5 стає практично недоступним для рослин Забезпечує приріст урожаю 2,5–5,0 ц/га Зменшує ураження борошнистою росою Існує підтвердження того факту, що за достатнього забезпечення марганцем рослини легше переносять посуху, а також зниження температури Нестача марганцю призводить до сповільнення росту, хлорозу молодих листків, сповільнення утворення білка та вуглеводів Найкраще вносити у період найбільшого розвитку листкової поверхні і у фазі бутонізації Це другий за своїм значенням мікроелемент для ріпаку Ріпак потребує 200–500 г марганцю на 1 га

Таблиця 11.14 – Норми внесення мікроелементів при вирощуванні ріпаку

Мікроелемент	Норма внесення,		Назва добрива
	г/га	г/т	
Бор (B)	300–600	200-500	Борна кислота
Марганець (Mn)	200–500	500-900	Сульфат марганцю
Молібден (Mo)	200	600-900	Молібденово-кислий амоній

Молібден. Дефіцит молібдену мають кислі ґрунти Вносять його, коли вміст менше 0,15 мг/кг сухого ґрунту На нестачу молібдену ріпак реагує помітним зменшенням урожайності

Достатнє забезпечення макро- і мікроелементами в осінній період росту сприяє оптимальному формуванню розмірів кореневої шийки (удобрення лише азотом буде сприяти її витягуванню) Підвищується концентрація клітинного соку, з міжклітинного простору тканини відтягується вода, що є важливою умовою зменшення ризику вимерзання рослин Правильно удобрена рослина нагромаджує в кореневій шийці запасні речовини, які буде використовувати під час весняного пробудження та відновлення вегетації В такому стані ріпак може витримувати зниження температури до – 15° С у безсніжні зими, а при достатньому сніговому покриві – до -25° С, навіть -30° С

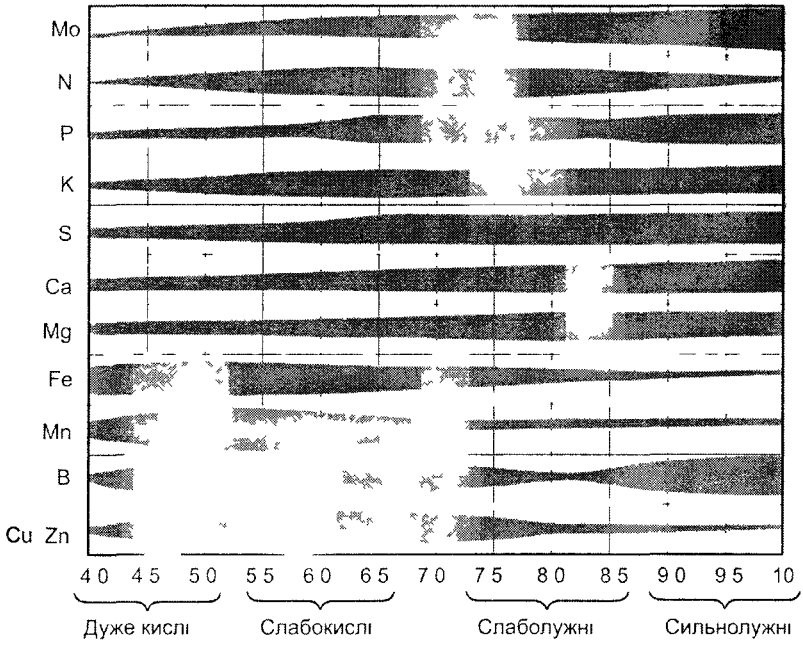


Рис 11 2 Схема забезпечення ґрунтів макро- і мікроелементами залежно від реакції ґрунтового розчину (pH) (за Ю А Злобіним)

Універсальним засобом вирішення проблеми забезпечення рослин ріпаку мікроелементами є ***Кристалони*** (табл 11.15). Це – водорозчинні добрива на хелатній основі, які мають збалансоване співвідношення макро- та мікроелементів, застосовуються в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур для позакореневого листкового підживлення як *доповнення до традиційних систем мінерального живлення.*

Що дає використання позакореневого листкового підживлення Кристалонами:

- швидко та специфічно задовольняються фізіологічні потреби культур спеціальним мінеральним живленням;
- оптимізується мінеральне живлення рослин та коригується незбалансований склад ґрунту біогенними елементами;
- стимулюються біохімічні процеси в рослинах, що сприяє повній реалізації їх потенційної врожайності;
- забезпечується висока економічна ефективність при їх застосуванні.

Таблиця 11.15 – Фізико-хімічна характеристика Кристалонів*

Марка	$N\text{-}NO_3$, %	$N\text{-}NH_4$, %	$N\text{-}NH_2$,%	N заг, %	P_2O_5, %	K_2O, %	Mg, %	S, %	ЕС мСі/см) 0,1% водного розчину	pH, 1% р-ну
Особливий	4,9	3,3	9,8	18	18	18	3	2	0,9	4,5
Жовтий	4,4	8,6	-	13	40	13	-	1	1,0	4,3
Коричневий	3	-	-	3	11	38	4	11	1,3	3,1

* Не рекомендується змішувати Кристалони з препаратами, що містять мідь, алюміній (Альєтт, Фітат).

* Перед використанням Кристалонів обов'язково треба проводити попереднє тестування на відсутність осаду при змішуванні з пестицидами або іншими препаратами.

* Кристалон коричневий повільніше розчиняється в воді порівняно з Кристалоном особливим

* Розчин з Кристалонами не рекомендується залишати без використання більше 5–6 годин.

Усі марки Кристалонів містять однаковий мікроелементний склад (табл. 11.16).

Таблиця 11.16 – Вміст мікроелементів в Кристалонах, %

B	Cu, EDTA*	Mn, EDTA	Fe, EDTA, DTPA*	Mo	Zn, EDTA
0,025	0,01	0,04	0,07	0,004	0,025

* EDTA – етилендіамінтетраоцтова кислота, DTPA – диетилентриамінпентаоцтова кислота – хелатуючі агенти (комплексони).

* Хелати – це комплексні металоорганічні сполуки, які легко розчиняються в воді та доступні рослинам.

Враховуючи біологічні особливості культури ріпаку озимого рекомендується така схема внесення Кристалонів (рис. 11.3).



Рис. 11.3. Внесення Кристалонів на ріпаку.

Високу ефективність забезпечує обробка насіння ріпаку ***Тенсо Коктейлем***. Це універсальне добриво, біогенні елементи містяться в хелатних збалансованих сполуках, які добре розчинні у воді й доступні рослинам. Тенсо Коктейль використовується для передпосівного обробітку насіння в одному технологічному процесі в період протруєння. Обробка насіння поліпшує енергію проростання, підвищує толерантність до факторів довкілля (*патогенної біоти, несприятливих погодних умов тощо*). Норма використання Тенсо Коктейлю для обробки насіння ріпаку – 100 г/т. Важливо, що всі необхідні елементи живлення доступні рослинам на початкових фазах росту, починаючи з проростання (табл. 11.17).

Таблиця 11.17 – Хімічний склад Тенсо Коктейлю

B	Ca	Cu	Fe	Fe	Mn	Mo	Zn
0,52	2,57	0,53	2,10	1,74	2,57	0,13	0,53

■ **Використання регуляторів росту.** Регулятори росту можна використовувати для обробки насіння і обприскування посівів під час вегетації. Обробку насіння доцільно поєднувати з інкрустацією та протруєнням перед сівбою. Найвищу ефективність забезпечує обприскування посівів регуляторами у фазі бутонізації. Їх можна вносити одночасно з фунгіцидами чи інсектицидами. Норми внесення регуляторів росту подано в табл. 11.18.

Таблиця 11.18 – Застосування регуляторів росту при вирощуванні ріпаку

Назва препарату, діюча речовина	Норма внесення	Спосіб обробок, призначення
Біотрансформатор (БТФ) гр. (композиція мікродоз K, Mg, B, Cu, S, Na, Fe, сахарози), АТЗТ "Інтер Контакт", Україна	8 г/т	Обробка насіння для підвищення врожайності
	300-400 г/га	Обприскування посівів для підвищення врожайності
Вермістим (природні фізіологічно-активні речовини, мікро- та макроелементи)	3-10 л/т	Обробка насіння
	5-15 л/га	Обробка посівів
Діазофіт (ризоагрін), 4-6 млрд. клітин бактерії Agrobacterium radiobakter в 1 г (мл), Інститут с.-г. мікробіології УААН, Україна	200 г/га	Обробка насіння в день висіву для підвищення врожайності, пригнічення інфекційних хвороб
Емістим С (екстракт ростових речовин в 60% станолі)	100 мл в 300 л води на 1 га	Обприскування у фазі 3-4 справжніх листків, повторне - одночасно з внесенням інсектицидів

■ **Підготовка насіння, сорти.** Для сівби відбирають очищене, відкаліброване якісне насіння з високою схожістю. Щоб захистити від ураження хворобами і пошкодження шкідниками на початкових фазах росту, насіння обов'язково протруюють на машинах ПС-10А, ПК-20, ПСШ-5, ПНШ-5, ПНШ-3 та ін. Протруювання –

найбільш ефективний, екологічно безпечний спосіб застосування засобів захисту рослин. Використовують наступні препарати (таблиця 11.19).

Таблиця 11.19 – Препарати для протруювання насіння ріпаку

Назва препарату	Норма внесення, кг/т	Шкідливий організм, проти якого обробляється	Спосіб обробки
Вітавакс 200, 75 % з.п. (карбоксин 37,5% + тирам 37,5%), ф. Кромптон, США	2,0-3,0	Пліснявіння, чорна плямистість або чорна пліснява, пероноспороз, гельмінтоспоріоз, коренева гниль	Протруєння насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння) (на технічні цілі)
Віта-класик, 40% в.с.к. (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф Транс Оіл, Україна	2,0-3,0	Кореневі гнилі, пероноспороз, пліснявіння насіння	Протруєння насіння суспензією препарату (10 л розчину на 1 т насіння)
Космос 250, т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л) ф.Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	8,0	Шкідники сходів	Обробка насіння перед висіванням
Офтанол Т, 50 з.п. (ізофенфос 40% + тирам 10%), ф. Байєр, Німеччина	4,0	Пліснявіння насіння, чорна ніжка, фомоз, альтернаріоз (чорна плямистість), біла гниль, бактеріоз, хрестоцвіті блішки	Протруєння насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Ровраль Фло, к.с. (іпродіон, 255 г/л), ф. Байєр, Німеччина	8,0	Пліснявіння, чорна ніжка, альтернаріоз, фомоз, біла та сіра гнилі	Обробка насіння перед висіванням
Сарфуи Т 65DS з.п. (карбендазим, 200 г/л + тирам, 450 г/кг), ф. Органіка-Сажина, Польща	3,0	Чорна ніжка, фомоз	Протруєння насіння суспензією препарату (8 л розчину на 1 т насіння)
Фурадан, 35% т.пс. (карбофуран, 350 г/л), ф. ФМСі, США	12	Хрестоцвітні блішки	Обробка насіння перед висівом
Хінуфур,в с. (карбофуран, 40%), ф. АгроКемі, Угорщина	18	Хрестоцвітні блішки	Передпосівна обробка насіння
Чинук, 20% т.к.с. (імідаклоприд, 10%, бетацифлутрин, 10%), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	2,0	Хрестоцвітні блішки, квіткоід, капустяна попелиця	Обробка насіння

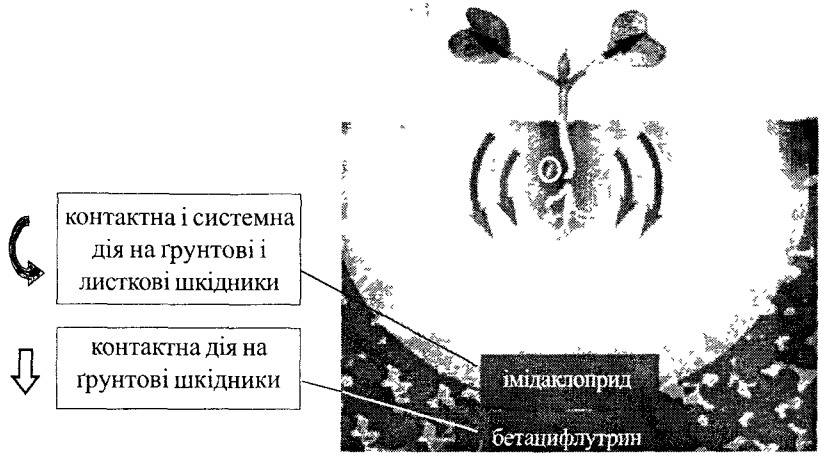


Рис. 11.4. Захист від шкідників надземних і підземних частин ріпаку за допомогою протруйника Чинук

При застосуванні препарату Чинук, діюча речовина імідаклоприд (належить до класу неонікотиноїдів) активно вбирається кореневою системою і переміщується до листків. Завдяки цьому ефективно захищає від ураження блішками, пильщиком та ін. Бетацифлутрин (належить до класу піретроїдів) добре знищує ґрунтових шкідників, формуючи навколо насінини захисну оболонку. Захищає з першого дня вегетації, знищуючи блішки і прихованохоботників (рис. 11.4).

До реєстру сортів України на 2003 рік занесено достатньо сортів озимого ріпаку. Це в переважній більшості двонульові "00" безерукові та низькоглюкозинолатні сорти, олія яких придатна на харчові цілі, а макуха без обмежень згодовується різним видам худоби і птиці. (табл. 11.20).

Переважають сорти і гібриди німецької фірми "Лембкс": Акорд, Аскарі, Буфалло, Вотан, Казимир, Квінта, Кронос, Фалькон, Церес і Інституту хрестоцвітих культур УААН – Галицький, Дангал, Іванна, Свєта, Тисменицький. Сорти і гібриди фірми Лембке характеризують високою врожайністю і якістю насіння.

Таблиця 11.20 – Сорти і гібриди озимого ріпаку

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона вирощування	Вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів	Напрямок використання
Алігатор	2001	П	00	олн.
Аскарі	1998	П	++	технічний
Атлант	2001	Л	00	олн.
Бажаний	1998	Л	0	олн.
Буффало	1999	П	00	олн.
Валеска	2001	Л	00	олн.
Вотан	1997	П	00	олн.
Галицький	1997	СЛ	00	олн.
Горизонт	1997	СЛ	00	олн.
Горинський	2003	СЛП	00	олн.
Дангал	2001	ЛП	00	олн.
Елвіс	2001	ЛП	00	олн.
Еліт	2002	СЛП	00	олн.
Іванна	1990	СЛ	00	олн.
Казимир	2001	ЛП	00	олн.
Капітоль	2001	Л	00	олн.
Контакт	2001	ЛП	00	олн.
Кронос	2003	СЛП	00	олн.
Ксаверівський	1995	ЛП	0	олн.
Лібеа	2001	П	00	олн.
Лінфорт	2000	П	00	олн.
Ліраджет	2001	П	00	олн.
Митницький 2	1998	Л	++	технічний
Надія	2003	СЛП	00	олн.
Оділа	2002	Л	00	олн.
Омікрон	2001	ЛП	00	олн.
Ранок Поділля	2002	ЛП	00	олн.
Свєта	1995	ЛП	00	олн.
Світоч	1995	ЛП	00	олн.
Тисменицький	1989	СЛП	00	олн.
Фалькон	1994	СЛП	00	олн.
Федорівський	1998	СЛ	0	олн.
Чорний Велетень	2002	ЛП	00	олн.

Таблиця 11.21 – Характеристика сортів та гібридів Lembke

Сорт/ гібрид	Група стиглості	Зимо-стійкість	Посухо-стійкість	Стійкість до хвороб	Стійкість до виля-гання	Строк сівби	Середня врожайність ц/га
Вотан	пізньо-стиглий	++	++	++	+++	ранній середній	35–45
Буффало	середньо-ранній	+++	+++	+++	+++	середній пізній	45–50
Кронос	ранньо-стиглий	+++	+++	+++	+++	середній пізній	45–50
НПЦ 9800	середньо-стиглий	+++	+++	+++	+++	середній пізній	45–50

СІВБА

■ **Способи сівби**. Спосіб сівби залежить від типу використовуваної сівалки. Ріпак можна сіяти різними сівалками: зернотрав'яними (СЗТ-3,6), лляною (СЗЛ-3,6), бурячною (ССТ-12Б). Краще використовувати спеціальні ріпакові (СПР-6) сівалки, добре зарекомендували себе на сівбі ріпаку сівалки "Містраль 6000", СПУ-6Д, ACCORD, "Клен 6", Кляйне.

Залежно від типу сівалки відстань між рядками може становити 7,5 см; 12 см; 15 см; 30 см; 45 см. За даними Інституту хрестоцвітих культур вищі врожаї *забезпечують способи сівби з міжряддями 7,5 см; 12 см і 15 см.* Широкорядні посіви (45 см) застосовують для насінницьких цілей, тут необхідно проводити міжрядні розпушування.

Використання сівалок з анкерними сошниками на вирівняних, високоякісно підготовлених до сівби площах, забезпечує високу польову схожість, одночасність сходів і вирівняність рослин за темпами розвитку, збільшує врожайність насіння.

■ **Глибина сівби**. Глибина загортання насіння залежить від типу ґрунту, якості його підготовки, наявності вологи та ін. На легких ґрунтах насіння загортають на глибину *2,5–3,0 см, на важких – 1,5–2,0 см.* Ріпак потребує твердого ложа для насіння, яке якісно формують анкерні сошники. При збільшенні глибини сівби понад 3–4 см, схожість насіння зменшується на 25–30%. У випадку запізнення зі строками сівби, глибина загортання насіння має бути мілкою, не більше 2 см.

■ **Норма висіву.** Густота стояння рослин впливає на винесення рослинами точки росту над поверхнею ґрунту в осінній період і розвиток кореневої системи, що має пряме відношення до зимостійкості та продуктивності рослин. Чим більша густота, тим гірша зимостійкість і нижча продуктивність. Оптимальна густота рослин, яка забезпечує добрий біологічний розвиток культури в осінній період, її перезимівлю та продуктивність, становить 80–100 рослин/м^2. *Для створення такої густоти рослин норма висіву повинна бути в межах 0,9–1,2 млн. схожих насінин на 1 га або 4–6 кг/га.*

Строки сівби теж змінюють норму висіву. При сівбі в оптимальні строки норму висіву можна зменшити до 2,5–3,0 кг/га (табл. 11.22).

Таблиця 11.22 – Норма висіву озимого ріпаку залежно від строків сівби

Строк сівби	12–15.08	20 08	25.08	30.08
Норма висіву, кг/га	2,5–3,0	3,0–3,5	3,5–4,0	4,0–5,5

Для гібридів Буффало і Кронос у період з 15.08 по 25.08 рекомендована норма висіву 40–60 насінин/м^2; у період з 25.08 по 10.09 – 60–80 насінин/м^2. Сорт Вотан при сівбі 10-20.08 сіють з нормою 60–80 насінин/м^2, при пізніх строках сівби (до 1 вересня) – 80–100 насінин/м^2. В Німеччині норма висіву в оптимальні строки становить 2,5–3,0 кг/га. При збільшенні норми висіву знижується зимостійкість внаслідок слабшого розвитку кожної окремої рослини. У густих посівах створюється мікроклімат, що сприяє розвитку грибкових захворювань рослин.

Гібриди фірми Лембке мають генетично обумовлену високу здатність до гілкування і тому норма висіву їх, порівняно з іншими сортами і гібридами, зменшується на 15–20%.

За технологіями, що застосовуються в країнах Західної Європи, Польщі навесні на 1 м^2 повинно бути 35–50 рослин. В Україні рекомендується 60–80, до 100 рослин.

За несприятливих умов зимівлі ріпак може повністю вимерзнути або вийти із зими дуже зрідженим. Навесні не варто приймати поспішне рішення про переорювання. Ріпак, особливо гібриди, має значні можливості компенсації зимових втрат, насамперед завдя-

ки здатності до дуже сильного розгалуження рослин. У Польщі рекомендується переорювати лише ті поля, на яких залишилось менше 20 рослин на 1 м^2 і до того ж нерівномірно розміщених на площі.

Якщо на 1 м^2 висівати більше 100 рослин, зростає ризик загибелі за перезимівлю внаслідок слабшого розвитку кожної окремої рослини.

Розрахувати норму висіву можна за такою формулою:

$$H \text{ кг/га} = \frac{(K \cdot B)}{A} = \frac{(100 \cdot 5)}{90} = 5{,}5 \text{ кг/га},$$

де H – норма висіву, кг/га; K – кількість насінин на 1 м^2; B – маса 1000 насінин, г; A – схожість, %.

Норма висіву сортів коливається в межах 4–6 кг/га, гібриди сіють з меншою нормою висіву 3,0–3,6 кг/га. При вирощуванні на зелений корм норма висіву збільшується до 6–10 кг/га.

■ **Строки сівби.** Для озимого ріпаку строки сівби мають вирішальне значення. Ранні посіви восени переростають, точка росту піднімається високо над поверхнею ґрунту, нагромаджується велика вегетативна маса, що спричинює вимерзання або випрівання.

Для нормального розвитку рослинам ріпаку перед входженням у зиму треба 60–80 днів із сумою температур 600–800° С. До настання зими рослини загартовуються, утворюють розетку 6–10 листків. Найкраще рослини перезимовують за висоти 10–15 см, коли точка росту винесена над поверхнею ґрунту на висоту не більше 1 см, а діаметр кореневої шийки дорівнює 0,6–1 см (рис. 11.5).

Необґрунтоване підвищення норми висіву спричинює внутрішньовидову конкуренцію, внаслідок чого рослини витягуються, а точка росту і коренева шийка виноситься над поверхнею ґрунту на 5–10 см. Особливо це характерно для ранніх строків сівби. Проте переростання рослин не призводить до загибелі, якщо точка росту низько – 1 см над поверхнею ґрунту. Але це можливо лише при менших (3–4 кг/га) нормах висіву.

Оптимальні строки сівби озимого ріпаку – 15–30 серпня. Допустимі строки сівби – 10 серпня–5 вересня. При значному запізненні з сівбою рівень перезимівлі рослин знижується на 30–50%, часто є випадки повної їх загибелі.

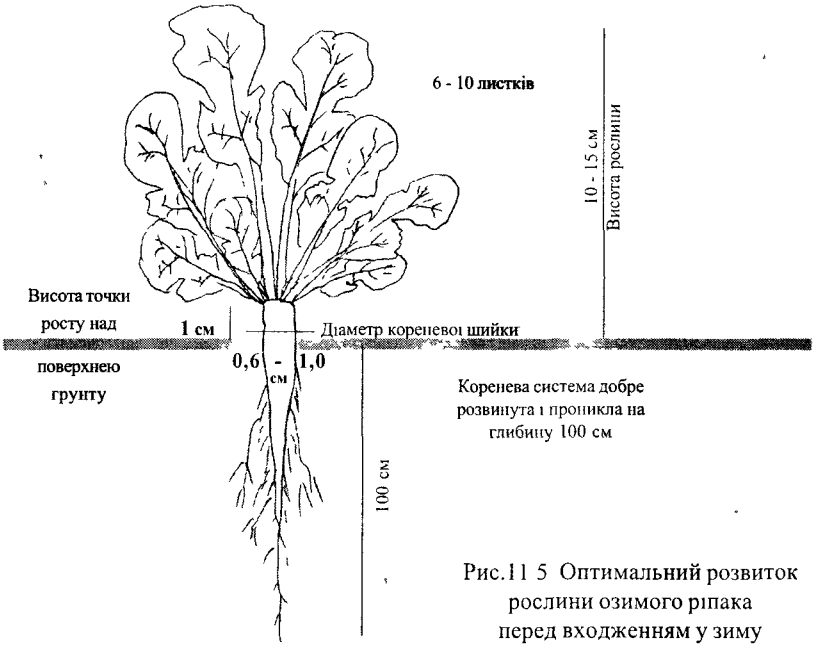
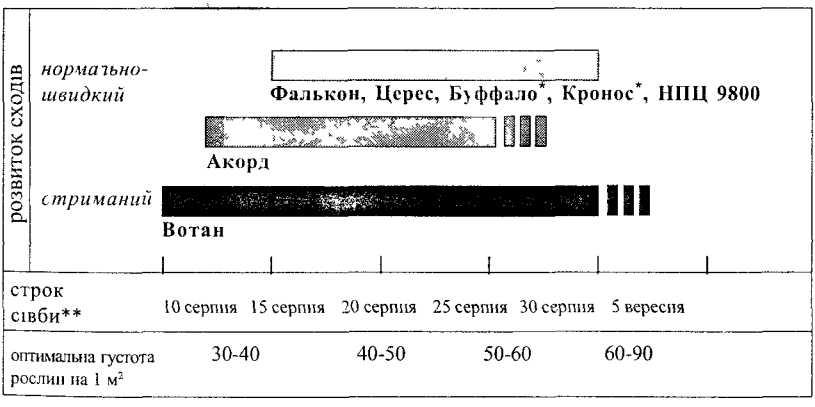


Рис.11 5 Оптимальний розвиток
рослини озимого ріпака
перед входженням у зиму



* Для Буффало, Кронос
допустими строки сівби до 10 вересня

** прохолодні умови, раніше закінчення вегетаційного періоду - 5 днів
теплі умови, пізніше закінчення вегетаційного періоду + 5 днів

Рис 11 6 Оптимальні строки сівби сортів і гібридів фірми Лембке.

Якщо сіяти після допустимих строків, недостатньо розвивається коренева система, рослини мають низьку зимостійкість, нестійкі проти обривання кореневих волосків під дією замерзання-розмерзання. Крім того, генеративні органи закладаються на дуже малих рослинах, що обмежує гілкування і формування достатньої кількості стручків. *Зниження врожаю на один день запізнення становить 30–50 кг/га.*

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

■ **Боротьба з бур'янами.** При нестачі вологи в ґрунті поле після сівби *коткують*. На широкорядних посівах в осінній та весняний періоди *розпушують* ґрунт культиваторами. Проводять підживлення азотними добривами і комплекс робіт щодо захисту рослин ріпаку від шкідливих організмів.

Ріпак не витримує конкурентної боротьби з бур'янами в осінній період на початкових фазах росту і розвитку. Осіннє забур'янення призводить до надмірного виносу точки росту над поверхнею ґрунту, слабшого розвитку кореневої системи, що разом підвищує ризик вимерзання ріпаку, а також спричинює формування низьковрожайних посівів. ***Тому найкращими строками застосування гербіцидів є до сівби чи після сівби до сходів ріпаку.***

Незважаючи на високу конкурентну здатність по відношенню до бур'янів внаслідок випереджуючого росту навесні, ріпак може сильно забур'янюватись. Найбільш шкідливі бур'яни у посівах: підмаренник чіпкий, ромашка, зірочник, фіалка триколірна, пирій та ін. (табл. 11.23). Вони забирають у рослин ріпаку вологу і елементи живлення, засмічують насіння ріпаку, підвищують його вологість.

На пізніх, слаборозвинутих посівах, де існує небезпека загибелі взимку, всі заходи щодо захисту рослин переносять на весну, щоб не витрачати дарма кошти на осіннє внесення пестицидів.

Нині найефективнішим заходом боротьби з **бур'янами** є хімічний метод – застосування гербіцидів (табл. 11.24).

Для внесення гербіцидів та інших засобів захисту рослин використовують обприскувачі ОМ-630-2; ОПШ-15-01; ОПШ-2000; МЗУ-320; ОПК-2000; ЕКО-2000-18; ЕКО-2000-21,5; ЕКО-600-12 та іноземні машини.

Для передпосівного внесення найкраще застосовувати трефлан, для раннього післяпосівного – комманд, бутізан (рис. 11.7) і для пізнього післяпосівного та післясходового – лонтрел та граміниціди.

Гербіциди суцільної дії (гліфос, 2–6 л/га; раундап, 2–6 л/га та ін.), використовують для знищення бур'янів за 2–3 тижні до оранки.

Таблиця 11.23 – Основні бур'яни на посівах ріпака і їх шкідливість [15]

Бур'яни	Шкідливий вплив
Підмаренник	Заважає збиранню врожаю, засмічує насіння як домішка, *підвищує вміст вологи*
Ромашка	Заважає збиранню врожаю, підвищує вміст вологи у насінні ріпака
Зірочник	Засвоює велику кількість азоту, конкурент за елементи живлення
Глуха кропива пурпурова	Ранні строки цвітіння, спричиняє поширення шкідників
Фіалка триколірна	Велике засмічення на складі
Самосів зернових	Конкуренція за площу живлення, надлишкова вологість насіння
Лисохвіст польовий	Конкуренція за площею живлення

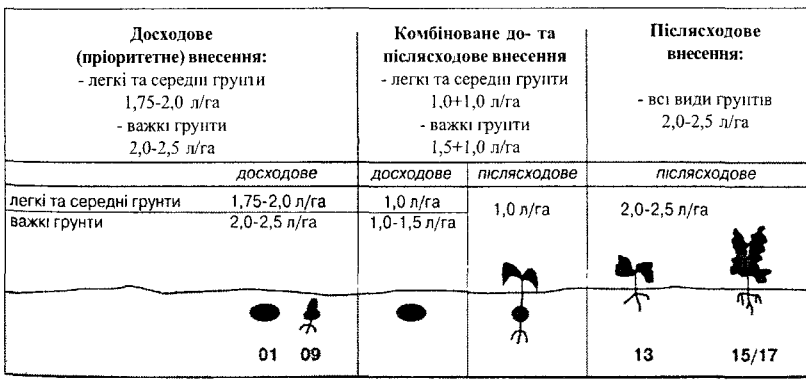


Рис. 11.7. Рекомендації до застосування бутізану при вирощуванні ріпака [БАСФ].

Таблиця 11.24 – Гербіциди для знищення бур'янів у посівах ріпака

Препарат, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л/га	Бур'яни, особливості внесення препаратів
Арамо 50 к с (тепралоксидим, 50 г/л, ф БАСФ, Німеччина	1,0-2,0	Однорічні та багаторічні злакові Обприскування від фази 3-х листків до кінця кущіння у однорічних злакових бур'янів, за висоти пирію 15-20 см (незалежно від фази розвитку культури)
Бутізан 400, 40% к с (метазахлор), ф БАСФ, Німеччина	1,75-2,5	Однорічні злакові та дводольні, обприскування ґрунту до або після сходів
Бутізан Стар 416SC (метазахлор 33,3% + квінмерак 8,3%), ф БАСФ, Німеччина	3,0-3,5	Однорічні злакові та дводольні
Доміна тор 360, в р (ізопропіламінна сіль гліфосату, 486 г/л у кислотному еквіваленті 360г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	2,0-6,0	Однорічні та багаторічні бур'яни Обприскування вегетуючих бур'янів навесні за два тижні до сівби ярого ріпаку Забороняється використовувати ріпак на корм тваринам та ріпакову олію у харчовій промисловості
Дуал , 96% к с (метахлор), ф Сингента, Швейцарія	1,6-2,6	Однорічні злакові та деякі дводольні Обприскування до висівання або до сходів ріпаку
Дуал Голд 960 к с (S-метолахлор, 960 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,6	Однорічні злакові та деякі дводольні Обприскування до висівання або до сходів ріпаку (в зонах недостатнього зволоження – із загортанням)
Керб 50 W, 50% з п (пропізамід), ф Доу Агро Сайенсіс, США	1,0	Однорічні дводольні та деякі злакові Обприскування восени у фазі 3-4 листків культури
Команд, к с (кломазон, 480 г/л), ф ФМС, США	0,15-0,20	Однорічні злакові та дводольні бур'яни, обприскування до сходів культури
Лонтрел 300, 30% в р (клопіралід), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,35-0,5	Дводольні кореневищні Обприскування до початку стеблування
Лонтрел Гранд, 75% в р (клопіралід, 750 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,12-0,20	Однорічні та багаторічні дводольні Обприскування посівів у фазі 6-8 листків у однорічних бур'янів, у фазі розетки початку формування генеративного пагону 2-8 см (проти осотів)
Пантера, 4% к с (хізалофоп-Р-тефурил 40 г/л), ф Кромптон, Англія	1 0 2,0	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни Обприскування в період вегетації ріпаку у фазі 3-6 листків у однорічних бур'янів або за висоти 10-15 см багаторічних
Селект 120, к с (клетодим, 120 г/л), ф Арвеста, США	0,4-1,8	Однорічні та багаторічні злакові Обприскування при висоті 3-5 см однорічних та 15-20 см багаторічних бур'янів, незалежно від фази розвитку ріпаку
Тарга Супер, к с (квізалофоп-П-етил 50 г/л), ф Ніссан Кемікл, Японія	1,0 3,0	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни Обприскування в період вегетації ріпаку у фазі 3-5 листків у однорічних бур'янів або у фазі 3-6 листків у багаторічних
Трефлан, 24% к е (трифлуралін), ф Доу Агро Сайенсіс, США	2,4	Однорічні злакові та дводольні Обприскування ґрунту з негайним загортанням до сівби ріпаку
Трофі 90, к с (ацетохлор, 900 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	1,5-2 0	Однорічні злакові та деякі дводольні Обприскування ґрунту до сівби ярого ріпаку (у зонах недостатнього зволоження – із загортанням) або до сходів ярого ріпаку
Фуроре Супер, 6,9 % м в с (феноксапроп-п-етил), ф Штефес, Німеччина	0,8-1,2	Однорічні злакові Обприскування вегетуючої культури, починаючи з фази 2-х листків до кінця кущіння бур'янів Забороняється використовувати в харчовій промисловості

■ **Захист від шкідників.** Ріпак може сильно пошкоджуватися шкідниками. Найбільш поширені: хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, прихованохоботники, попелиця, трач, ріпаковий, капустяний стручковий комарик та ін. Шкідники завдають подвійної шкоди: прямої і непрямої. При прямому пошкодженні рослин зменшується фотосинтезуюча поверхня, формується менша кількість стручків, насіння в них, рослини гірше гілкуються, внаслідок чого врожайність знижується. Втрати від непрямого пошкодження можуть бути навіть вищі. Механічні пошкодження органів рослини спричинюють інтенсивне ураження ріпаку грибковими хворобами, неодночасне достигання, збільшують ступінь розтріскування стручків перед збиранням.

Втрати від пошкодження можуть бути дуже великими. Хрестоцвіті блішки у фазі сходів можуть практично повністю знищити посіви. *Якщо не захистити від ріпакового квіткоїда, на рослині майже не* залишиться стручків. Проте найбільшу шкідливість, за даними чеських дослідників, для ріпаку мають прихованохоботники (рис. 11.8).

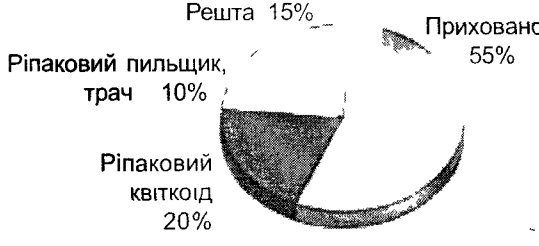


Рис. 11.8. Орієнтовні втрати врожайності внаслідок *пошкодження шкідниками* (за даними SPR, Прага)

Першими шкідниками, що з'являються ***навесні***, є хрестоцвітий прихованохоботник, великий ріпаковий прихованохоботник та капустяний стебловий прихованохоботник. Найефективніше знищити шкідника до часу відкладення яєць. Вважається, що сума температур від вильоту до початку відкладення яєць становить 100°С – тобто 10 днів з максимальною температурою 10°С, або менше днів, якщо температура вища.

Найшвидше з'являється великий ріпаковий прихованохоботник, для захисту від нього обприскування проводять з появою шкідника, коли добова температура становить більше 6°С за умови перевищення економічного порогу шкідливості.

Другим на плантації ріпаку з'являється капустяний стебловий прихованохоботник. Майже одночасно з капустяним стебловим прихованохоботником на посівах з'являється квіткоїд (рис.11.9).

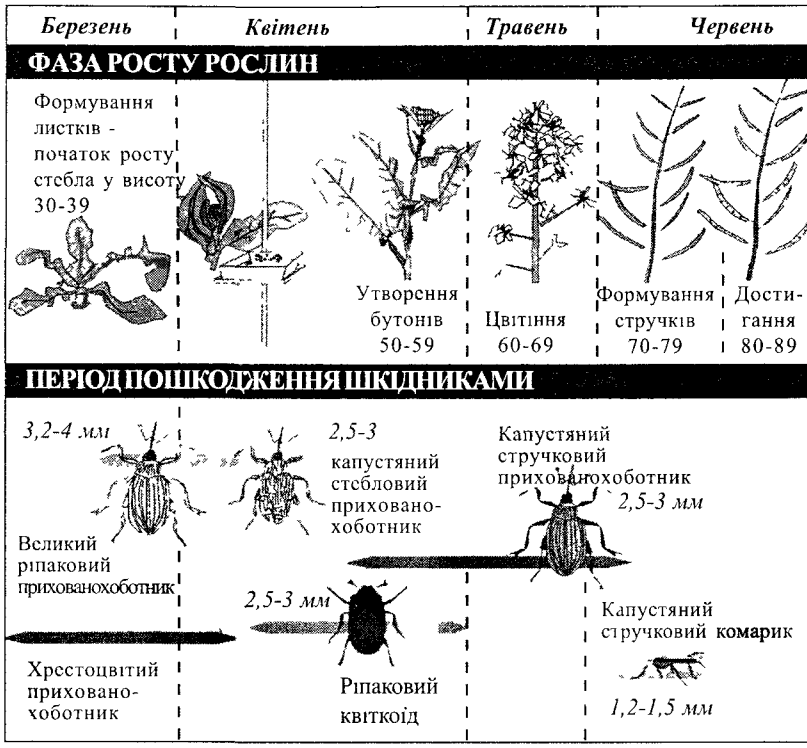


Рис 11.9 Строки пошкодження посівів озимого ріпаку основними шкідниками

У фазі цвітіння і формування генеративних органів, крім квіткоїда, значну загрозу становлять капустяний стручковий прихованохоботник і капустяний стручковий комарик (рис. 11.12).

Пошкодження, викликані капустяним стручковим прихованохоботником і капустяним стручковим комариком, – це своєрідні "ворота" для дуже небезпечних хвороб ріпаку: фомозу, альтернаріозу, сірої гнилі. Тому знищення шкідників є одночасно досить ефективним засобом запобігання ураження хворобами.

Блішки – *Phyllotreta.* Крім ріпакової блішки, рослини можуть пошкоджуватися іншими видами: блішка чорна, хвиляста, чорно-

нога, синя, смугаста. Найбільш шкідливі у сонячну і суху погоду. Блішки вигризають в листках отвори. Можуть пошкоджувати пагін і точку росту. За масового розмноження можуть за 2–3 дні повністю знищити сходи. Якщо насіння перед сівбою обробляється інсектицидним протруйником, то проводити обприскування для захисту від блішок немає потреби.

Ріпакова блішка – *Psylliodes chrysocephala.* На молодих листках ріпаку вигризають отвори. Дуже шкідливим є проникнення личинок у черешки, стебла ріпаку. У виїдені ходи проникає вода, яка при замерзанні розриває тканину. Пошкоджені рослини відстають у рості, знижують зимостійкість, дуже пошкоджені пагони ламаються. Пошкоджує ріпак озимий під час сходів. Знижує активність лише за низьких температур (близько 6°С тепла). Може сильно пошкоджувати посіви, аж до повного знищення. Характерною ознакою блішок є те, що вони добре скачуть.

Хрестоцвітий прихованохоботник – *Ceutorhynchus picitarsis.* Жуки з'являються уже за температури повітря 4–6°С, першими серед прихованохоботників, навіть у березні, а іноді ще й у лютому. Яйця відкладає у пазухи листків, у грубіші жилки листків, кореневу шийку. Личинки розвиваються у кореневій шийці, нижній частині стебла, листках. Типовим пошкодженням посівів є вилягання рослин на рівні поверхні ґрунту. У рослин, що збереглися, в'януть та опадають листки, ріст рослин сповільнюється. Верхівка пагона рослини, пошкоджена восени, відмирає, а рослина вимерзає або формує бічний пагін. *Проведення захисних обробітків проти ріпакової блішки одночасно вирішує проблему захисту від хрестоцвітого прихованохоботника.*

Великий ріпаковий прихованохоботник – *Ceutorhynchus napi.* Жуки цього шкідника зимують у ґрунті. За температури повітря вище 6°С починають з'являтись з місць зимівлі, масово вилітають за температури 9–12°С. Рано навесні, коли впродовж 7–10 днів максимальна денна температура перевищує 9°С тепла, самки великого ріпакового прихованохоботника відкладають яйця у верхівки молодих пагонів ріпаку. Через 7–10 днів личинки прогризають ходи всередині пагонів, спричинюючи розтріскування стебла і його вигинання у вигляді літери "S". Можуть пошкоджувати також кореневу шийку. У місця пошкодження проникає також

патогенна інфекція, викликаючи ураження хворобами. Уражені хворобами рослини відстають у рості, передчасно достигають, зменшується маса насіння, значно знижується врожайність. Тому важливо вчасно обприскати посіви навесні, ще до появи квіткоїда, для захисту від ушкодження великим ріпаковим прихованохоботником. Тривала дія, наприклад інсектициду Нурел впродовж 15 днів, дозволяє захистити посіви також від ранніх проявів квіткоїда.

Капустяний стебловий прихованохоботник – *Ceutorhynchus quadridens*. Має меншу шкідливість ніж великий ріпаковий прихованохоботник. Навіть при сильному поширенні цього шкідника зниження врожаю не перевищує 20%. Розвивається навесні трохи пізніше від великого ріпакового прихованохоботника. Жуки живляться листками. Наприкінці квітня самки відкладають яйця на нижньому боці листка на головній жилці у заглибленнях, рідше у черешки і стебла. Місця яйцекладок нагадують бородавки. Личинки проїдають ходи по черешках листка в стебло, рухаючись по ньому вниз. На великих листках розвиток личинок може закінчуватися без переходу в стебло. Пошкоджені рослини відстають у рості, стебла можуть ламатися, стручки передчасно світлішають і достигають, що спричинює втрати врожаю.

Капустяний галовий прихованохоботник – *Ceutorhynchus pleurostigma.* Жук з'являється на посівах ріпаку наприкінці серпня – на початку вересня. Самка вигризає заглибини у кореневій шийці або головному корені і відкладає в них яйця. Внаслідок пошкодження тканин утворюється наріст (гали) розміром в середньому 1 см. Якщо на одній рослині яйця відклали кілька самок, формується кілька наростів (галів). Це послаблює ріст рослини, знижує зимостійкість, рослини можуть ламатися, мають нижчу стійкість до ураження грибковими хворобами.

Капустяний стручковий прихованохоботник – *Ceutorhynchus assimilis.* Розвивається навесні за температури понад 15° С. Перед цвітінням поселяється на ріпаку. Самка відкладає яйця (одне, рідко два) у малі молоді стручки, що мають довжину 2 см. Через 7–10 днів відроджуються личинки, які живуть усередині стручка. Кожна личинка з'їдає або пошкоджує 3–5 насінин. Зовні пошкодження стає помітним після того, як личинка виїдає в стручку отвори розміром 0,8 мм. Через ці отвори відкладають яйця також самки капустяного стручкового комарика.

Капустяний стручковий комарик – *Dasyneura brassicae.* Вихід комариків з зимівлі і початок льоту починається за температури ґрунту понад 12–15° С. На посіви ріпаку прилітає під час цвітіння. Комарик літає тільки вечорами, особливо після дощу. Поширюється спочатку на краях поля, але може спричинити зниження врожаю до 10% і в глибині поля. Самка може відкласти яйця у молоді стручки лише при пошкодженні їх градом, або в отвори, зроблені капустяним стручковим прихованохоботником. Личинки висмоктують сік з насіння і стінок стручка, спричинюючи його передчасне пожовтіння, викривлення і розтріскування. Насіння формується щупле. В одному стручку може бути 15–20 личинок. Хімічний захист рослин від ушкодження ріпаковим квіткоїдом і капустяним стручковим прихованохоботником, дозволяє боротись також з капустяним стручковим комариком. Обприскування інсектицидом лише для знищення комариків не застосовується.

Ріпаковий пильщик (трач) – *Athalia rosae.* Комахи відкладають яйця у паренхиму листків, а через 6–11 днів з'являються личинки. Вони живляться листками, вигризаючи спочатку краї, а згодом – всю пластинку, залишаючи лише жилки листка. Становить загрозу посівам ярого ріпаку раз у три-чотири роки. Сприятливі умови складаються для трача у сухі і теплі роки. У таких умовах може масово появитись восени і сильно пошкодити ріпак озимий.

Борошниста капустяна попелиця – *Brevicoryne brassicae.* Попелиці висмоктують сік із листя, стебел, черешків та стручків рослин, які внаслідок цього відстають у рості, викривляються, передчасно жовтіють, насіння випадає із стручків. Капустяна попелиця є також переносником вірусних хвороб. Найбільш поширюється в період цвітіння і достигання ріпаку. У фазі цвітіння на верхівці головного квіткового пагона, а пізніше і на бічних, з'являються колонії попелиці. Крім цього вона розміщується на листкових черешках, листках і стручках. Зазвичай попелиця поселяється на краях поля. Значну шкоду попелиця завдає лише в окремі роки, що характеризуються м'якою зимою, сухою і теплою погодою навесні, як наприклад у 2004 році. Негативно впливають на поширення попелиці дощі й холодна погода.

Ріпаковий квіткоїд – *Meligethes aeneus.* Найбільш поширений і шкідливий для ріпаку в Україні. Дрібний овальний жук завдовжки 1,5–2,7 мм, чорного кольору з зеленуватим блиском.

Зимують жуки під опалим листям і рослинними рештками, в ґрунті. Навесні, при прогріванні ґрунту до 10°С, жук залишає місця зимівлі і живиться бур'янами, *за температури 12°С перелітає на рослини, що мають жовті квітки.* Лише за температури понад 15°С він перелітає на поля ріпаку, де заселяє спочатку їх краї. За сонячної і теплої погоди ріпаковий квіткоїд швидко поширюється на всю площу. *Від початку фази розетки і включно до цвітіння* ***висока температура*** *повітря сприяє швидкому розмноженню шкідника.*

На посіви ріпаку квіткоїд переселяється у фазі стеблування – утворення бутонів (код ЄС 40-63). У закритих бутонах вигризає отвори, виїдає внутрішню частину – пильники, тичинки, маточки і пелюстки. Пошкоджені бутони і квітки опадають, на гілках лишаються лише черешки від стручків. При частковому пошкодженні формуються неповноцінні, викривлені, малопродуктивні стручки.

Квіткоїд пошкоджує бутони й органи квітки з метою добратися до пилку, який є основним кормом для нього. Чим швидше квіткоїд з'являється на полі, тим більше шкоди від нього. При пізньому розвитку квіток зменшення врожаю може досягати 50%.

У літературних джерелах часто вказується на те, що у фазі масового цвітіння квіткоїд харчується лише пилком і не завдає шкоди рослині. Проте за нашими спостереженнями, за масового розвитку квіткоїда пошкодження бутонів (а не квіток!) відбувається і під час цвітіння, причому дуже інтенсивне, про що свідчить відсутність стручків на середньому або верхньому ярусах рослин. Тому одне обприскування навіть найефективнішим інсектицидом не вирішує проблеми боротьби з квіткоїдом. В окремі роки необхідно проводити два, а то й три (2002 рік) обприскування.

Зменшити ураження шкідниками можна агротехнічними заходами, а саме – чергуванням культур у сівозміні, глибокою оранкою, оптимальними параметрами сівби, дотриманням рекомендованого співвідношення макроелементів, просторовою ізоляцією, відсутністю бур'янів.

Для економного і ефективного використання препаратів необхідно знати періоди контролю появи шкідників і пороги їх шкідливості (табл. 11.25).

Таблиця 11.25 – Періоди контролю і економічні пороги шкідливості

Шкідники	Період контролю	Економічні пороги чисельності
Хрестоцвіті блішки	Поява сходів, температура повітря 15°С за сухої сонячної погоди	Більше 3 жуків на 1 м^2
Блішка ріпакова	Від сходів ріпаку до зниження температури нижче 6°С (для озимого ріпаку)	Більше 3 жуків на 1 м^2
Ріпаковий пильщик (трач)	У вересні - жовтні	1 і більше гусениць на рослину
	Травень	2 і більше гусениць на рослину
Великий ріпаковий прихованохоботник	За температури більше 9°С: жовті посудини по краях поля	Більше 4 жуків на 1 м^2 або 2-3 жуки на 1 жовту посудину в день
Капустяний стебловий прихованохоботник	За температури більше 12°С: жовті посудини по краях поля	5-7 жуків на 1 жовту посудину в день, або 4 жуки на 25 рослин
Ріпаковий квіткоїд	Утворення бутонів, часті дні з температурою більше 12°С	В середньому 1 жук на одне суцвіття
Капустяний стручковий комарик	Від утворення перших стручків до кінця цвітіння, з температурою до обіду більше 15°С	В середньому одна яйцекладуча самка на 4 рослини
Капустяний стручковий прихованохоботник	Від початку цвітіння до повного цвітіння, з температурою після обіду більше 15°С	В середньому 1 жук на 2 рослини
Попелиця капустяна	Перед цвітінням	В середньому 60 попелиць на рослину
	Кінець цвітіння - не пізніше 7 днів після цвітіння	100 і більше попелиць на рослину

Боротьбу зі шкідниками ріпаку хімічним методом проводять при перевищенні порогу чисельності і шкідливості (табл. 11.26). Закінчують обробіток інсектицидами за 4–5 днів до вильоту на поле бджіл. Під час цвітіння необхідно посіви обприскувати після повернення бджіл до вуликів, в кінці дня. За потреби посіви обприскують *повторно, змінюючи при цьому інсектициди*. Необхідно враховувати, що інсектициди з групи піретроїдів за температури вище 20°С практично неефективні. Їх можна вносити в кінці дня, коли знизиться температура, або обробляти посіви фосфорорганічними препаратами (діазинон, золон, фуфанон та ін.), які не знижують ефективності за високої температури.

Таблиця 11.26 – Інсектициди для захисту посівів ріпаку від шкідників

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л/га	Шкідливий організм проти якого обробляється
Альфагард, 100 к е (альфациперметрин, 100 г/л), ф Гарда Кеміклз Лімітед, Великобританія	0,15	Хрестоцвіті блішки, квіткоїд Обприскування в період вегетації
Блискавка, 10% к е (альфа-циперметрин, 100 г/л), ф Презенс, Україна	0,15-0,165	Комплекс шкідників Обприскування в період вегетації
Бульдок, 2,5% к е (бета-цифлутрин), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,3	Ріпаковий квіткоїд, пильщики Обприскування у фазі бутонізації
Вантекс, 6% мк с (гамма-цигалотрин, 60 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс	0,04-0,06	Ріпаковий квіткоїд Обприскування в період вегетації
Волатон 500, 50% к е (*фоксим*), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1.0	Хрестоцвіті блішки, трач, квіткоїд, прихованохоботники Обприскування рослин у період вегетації
Децис, 2,5% к е (дельтаметрин, 25 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,3	Квіткоїд, блішки, попелиці, білянки Обприскування у період вегетації *(насіннєві посіви)*
Децис Форте, 12,5% к е (дельтаметрин, 125 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	0,06-0,07	Квіткоїд, клоп, білани, блішки, попелиці, листоїд, совки Обприскування рослин у період вегетації
Діазинон, 60% к е (діазинон, 600 г/л), ф Каллюп, Аріста	1,0	Ріпаковий квіткоїд. Обприскування в період вегетації
Золон, 35% к е (фозалон 350 г/л), ф Байєр Кроп Саєнс, Німеччина	1,5-2,0	Квіткоїд, клоп, білани, пильщик, совка Обприскування в період вегетації (на технічні цілі)
Карате, 5% к е (лямбда-цигалотрин), ф *Сингента, Швейцарія*	0,1-0.15	Квіткоїд Обприскування у фазі бутонізації (на технічні цілі)
Парашут 450, мк с (*паратіон-метил* 450 г/л), ф Кеминова Агро, Данія	0,75	Совки, білянки, попелиці, ріпаковий пильщик, міль Обприскування в період вегетації
Сумі-Альфа, 5% к е (есфенвалерат), ф Сумітомо Кемікл, Японія	0,3	Квіткоїд, блішки Обприскування в період вегетації
Фастак. 10% к е (альфа-циперметрин), ф БАСФ, Німеччина	0,1-0,15	*Квіткоїд, блішки Обприскування в* період вегетації (на технічні цілі)
Фуфанон, 57% к с (малатіон, 570 г/л), ф Кемінова Агро, Данія	0,6-0,8	*Ріпаковий квіткоїд Обприскування в* період вегетації
Ф'юрі, 10% к е (зета-циперметрин), ф ФМСі, США	0,10-0,15	Блішки, квіткоїд, капустяна совка, білани, капустяна міль, капустяний листоїд Обприскування посівів наприкінці бутонізації (на техн цілі)
Циклон, 10% к с (альфа-циперметрин, 100 г/л), ф Агробізнеспром, Україна	*0,10-0,15*	Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд
Штефесін, 2,5% к е (*дельтаметрин*), ф Штефес Агро, Німеччина	0,3	Квіткоїд, клопи, блішки, білянки, попелиці Обприскування в період вегетації (на технічні цілі)

ЗАХИСТ ВІД ХВОРОБ

Хвороби завдають меншої шкоди рослинам ріпаку, порівняно з шкідниками. Проте у разі недотримання основних вимог технології (попередник, оранка, якісна сівба) в окремі роки хвороби можуть різко знижувати врожайність посівів. До числа найбільш поширених хвороб в Україні належать чорна ніжка, снігова плісень, несправжня борошниста роса (пероноспороз), фомоз, альтернаріоз, тифульоз.

Чорна ніжка. Проявляється на сходах у вигляді гнилі стебла біля кореневої шийки. Згодом хвороба поширюється на корені. Уражені рослини легко висмикуються із ґрунту. Листки жовтіють, рослини відстають у рості, вилягають, пізніше засихають. Збудниками хвороби є гриби із родів Pythium Pringsh., Rhizoctonia D.C., Olpidium A.Br., Alternaria Nees та ін.

Пероноспороз (несправжня борошниста роса). Збудником хвороби є гриб Peronospora brassicae Gaeum. Хвороба найчастіше проявляється на достатньо зволожених ділянках й уражує рослини на всіх фазах розвитку. Найнебезпечніша вона для сходів. На сім'ядолях і перших справжніх листках з'являються буро-зелені, жовті, розпливчасті плями, на нижньому боці яких з'являється у вологу погоду слабкий ніжний білий наліт, який пізніше набуває сіро-фіолетового відтінку. Хвороба поширюється на нові листки. На стеблах і стручках утворюються округлі або видовжені, світло-бурі, трохи вдавлені плями, які пізніше вкриваються сіро-фіолетовим нальотом. При значному ураженні не утворюється насіння, або утворюється щупле, недорозвинуте. Втрати врожаю можуть становити 15–25%.

Альтернаріоз. Збудником хвороби є гриби Alternaria brassicicola Wilts. (*викликає темну плямистість, зустрічається частіше*) та Alternaria brassicae (викликає сіру плямистість). Розвитку хвороби сприяє висока вологість повітря (100%) і температура повітря 21–27° С. Часті дощі з вітром у період цвітіння і дозрівання є оптимальною умовою для поширення інфекції та ураження рослин цією хворобою Перші ознаки можна виявити на розеткових листках сходів ріпаку. Проте інтенсивний розвиток її спостерігається під час формування стручків і достигання насіння. На листках з'являються темно-коричневі, майже чорні або світло-сірі, округлі пля-

ми діаметром 1–15 мм. Навколо плям часто спостерігається жовто- або світло-зелена облямівка. Пізніше уражена тканина вкривається чорним або сірим нальотом. На стеблах і стручках плями темні, блискучі. Найбільшої шкоди завдає ураження стручків. При ранньому ураженні стручки деформуються, насіння в них щупле, недорозвинуте. Якщо плями розміщуються на верхівці або по швах стулок, стручки передчасно розтріскуються, що може призвести до втрати 20–30% урожаю. Збудники проникають в рослини насамперед через пошкодження комахами, тому захист від шкідників запобігає масовому ураженню альтернаріозом.

Фомоз (гниль кореневої шийки і стебел). Збудником хвороби є гриб Phoma lingam Desm. Хвороба проявляється на сходах і на дорослих рослинах на всіх органах. На сім'ядолях спочатку з'являються водянисті плями, які пізніше підсихають і набувають світло-сірого або попелястого забарвлення. На сходах хвороба викликає почорніння нижньої частини стебла і спочатку нагадує чорну ніжку. Проте фомоз не викликає суцільного почорніння навколо стебла. Ураження стебла на рівні поверхні ґрунту часто називають кореневим раком або некрозом кореневої шийки. Фомоз на стеблах ближче до пазухи черешків нижніх листків у вигляді виразок називають раком стебла. Хворі рослини відстають у рості, набувають хлоротичного або синюватого забарвлення, часто вилягають, більшість з них в'яне і гине. На листках та стручках фомоз проявляється у вигляді сірих сухих плям, на стручках вони злегка вдавлені, часто з концентричною зональністю і чорними пікнідами.

Найбільш сприяють ураженню рослин температура повітря близько 20° С і висока відносна вологість повітря, або наявність краплинної вологи на рослинах. Найнижча стійкість до ураження фомозом у фазах сім'ядолей і цвітіння, стійкіші рослини до цієї хвороби у фазі 2–4 справжніх листків. Втрати врожаю внаслідок зрідження посівів, зменшення асиміляційної поверхні, зниження маси 1000 насінин можуть сягати до 50 і більше.

Біла плямистість листків і сіростебельність. Збудник хвороби – гриб Pseudocercosporella capsellae. Хвороба уражує листки, рідше стебла і стручки. На листках утворюються брудно-білі, світлуваті в центрі плями, часто з коричневою вузькою смужкою. Плями зливаються, листки скручуються і засихають. На стеблах

і стручках з'являються вдавлені, подовжені, брудно-сірі, білі або фіолетові плями. У місцях ураження стручки вигинаються, насіння стає щупле, матове.

Борошниста роса. Збудником є гриб *Erysiphe communis F. brassicae*. Хвороба проявляється на всіх частинах рослини у вигляді борошнистого нальоту, що покривається темно-коричневими крапочками, надаючи йому брудно-білого або коричневого забарвлення.

Ріпак сильніше уражується борошнистою росою за лужної реакції, що пояснюється меншим засвоєнням рослинами марганцю. Хвороба більш поширена на півдні України.

Склеротініоз (біла гниль, білостебельність). Збудником хвороби є гриб Sclerotinia sclerotiorum. Сприятливі умови – висока вологість і температура 15–25°С. Хвороба проявляється на стеблах, листках, квітках, стручках у вигляді слизистих мокрих плям, які згодом покриваються білим ватоподібним нальотом. Великі листки відмирають, стебла і гілки ламаються, стручки на них не формуються або утворюються недорозвинені, зменшується маса 1000 насінин. За раннього ураження стебла рослина передчасно достигає. При цьому все стебло знебарвлюється, звідки пішла інша назва хвороби – білостебельність. У місцях ураження на поверхні та всередині стебла і стручків формуються чорні склероції, за розміром і формою подібні до насіння ріпаку. Склеротініоз знижує якість насіння, може призвести до втрати 40–60% урожаю. Найбільшу шкідливість хвороба має у роки, коли під час цвітіння йдуть дощі. У сухі роки, без опадів у фазі цвітіння, ураження склеротініозом зменшується.

Сіра гниль. Збудником хвороби є гриб Botrytis cinerea. Сильне осіннє ураження знижує зимостійкість рослин. Ознаки хвороби проявляються у вологу погоду на стеблах, суцвіттях і стручках ріпаку у вигляді бурих зневоднених ділянок тканини, які покриваються сірим пухким нальотом, що при дотику легко розпилюється. На зелених стручках хвороба проявляється у вигляді поздовжнього просвітління шва стулок. Пізніше тканина знебарвлюється, розм'якшується і вкривається сірим нальотом. У суху погоду уражені стручки розкриваються і в них видно щупле недорозвинуте насіння. Хвороба прогресує в густих, полеглих посівах, уражаючи ослаблені рослини. Розвитку хвороби сприяють опади дощу і низька температура 15–18° С. Втрати врожаю у вологі роки можуть досягати 20–30%.

Циліндроспоріоз (світла листкова плямистість). Збудником хвороби є гриб Cylindrosporium concentricum. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах і стручках. На листках з обох боків пластини з'являються невеликі за розмірами (до 2 см) світло-зелені плями. Пізніше вони збільшуються, часто зливаються, центр їх блідне, а на межі здорової і ураженої тканини формується мохнатий, лапатий білий наліт. Пізніше плями стають коричнево-іржасті. На стеблах, квітконожках і стручках плями коричневі, 1–2 см завдовжки, або світло-бурі з темною облямівкою Ріст стебел, стручків припиняється, вони деформуються, стручки передчасно розкриваються. При ураженні черешків у місцях плям тканина звужується, стручки відриваються і падають на землю. Сприятливими для поширення циліндроспоріозу є умови вологої і холодної осені, теплої зими, мокрої весни. Втрати врожаю від циліндроспоріозу можуть становити 15–30%.

Вертицильоз (в'янення і гниль стебел). Збудником хвороби є гриб Verticillium dahliae. Хвороба проявляється пізніше – в кінці фази цвітіння у вигляді поступового в'янення або передчасного достигання рослин. Стебла і гілки у хворих рослин знебарвлюються, стають світло-жовтими. Листки жовтіють, засихають і опадають. Насіння щупле, низької якості. Під час достигання здорові рослини схиляються, хворі – прямостоячі і мають світле забарвлення. Втрати від ураження вертицильозом можуть сягати 15–20%. Розвитку хвороби сприяє суха і жарка погода.

Тифульоз (гниль ріпаку). Збудником хвороби є гриб Typhula gyrans. Тифульоз проявляється навесні, після танення снігу. На листках з'являється білий або брудно-білий наліт Уражені листки немов приклеюються до землі. Пізніше наліт з'являється навколо кореневої шийки, біля основи черешків розетки листків і на ґрунті довкола них цілими гніздами. Рослини поступово жовтіють, в'януть, буріють і засихають. Сприятливими умовами для розвитку тифульозу є часті відлиги взимку, випадання снігу на незамерзлий ґрунт, надмірна вологість при відновленні вегетації ріпаку.

Спричинити ураження грибковими хворобами можуть багато чинників. Найголовніші з них такі:

– надлишок вологи (дощ, роса, туман);

– температура в межах 16–25°С;

– наявність поблизу капустяних культур (капуста, гірчиця, суріпиця, редька та ін.);

– недотримання часової ізоляції, повернення на теж саме поле швидше, ніж через 4 роки;

– ураження насіння, що висівається;

– неякісне заорювання пожнивних решток;

– ослаблення рослин внаслідок стресів;

– наявність патогенів у грунті;

– використання нестійких сортів;

– пошкодження рослин шкідниками, градом;

– внесення високих норм азоту, незбалансованих з іншими елементами живлення.

Під час вегетації рослини можуть уражатися однією чи декількома видами хвороб. Особливо відчутні втрати врожаю від хвороб при вирощуванні ріпаку за інтенсивною технологією з метою одержання 30 ц/га і вище насіння. Шкідливість хвороб подано в табл. 11.27.

Таблиця 11.27 – Можливі втрати врожаю внаслідок ураження хворобами

Хвороба	Потенційна загроза	Втрати врожаю насіння, %
Склеротініоз (біла гниль)	велика	20–60
Фомоз	середня, велика	50–60
Альтернаріоз	середня	15–30
Цилиндроспоріоз	мала, середня	15–30
Сіра гниль	мала	10–20
Пероноспороз	мала	15-25

Найбільш небезпечними хворобами є склеротініоз та фомоз, хоч значні втрати врожаю може спричинити будь-яка хвороба.

За сприятливих умов для розвитку й масового поширення хвороб у разі перевищення порогу економічної шкідливості (табл. 11.28), навесні застосовують фунгіциди (табл. 11.29). Вони захищають рослини впродовж 3–5 тижнів.

У країнах Західної і Центральної Європи існує практика ***осіннього внесення фунгіцидів***. Крім захисту від хвороб, вони сповільнюють

Таблиця 11.28 – Пороги економічної шкідливості найважливіших хвороб озимого ріпаку

Назва хвороби	Поріг шкідливості, % уражених рослин
Фомоз	10–20
Циліндроспоріоз	10–20
Альтернаріоз	10–20
Сіра гниль	10–20
Склеротініоз (біла гниль)	Перші ознаки хвороби, 1% уражених рослин, або 1-5 склероціїв на 1м^2

Таблиця 11.29 – Фунгіциди для захисту рослин ріпака від ураження хворобами

Препарат, діюча речовина, фірма, країна	Норма внесення л/га	Хвороба, проти якої обробляється
Альєтт, 80% з.п. (фосетил алюмінію), ф. Байєр Кроп Сайєнс, Німеччина	1,2-1,8	Пероноспороз. Обприскування в період вегетації 0,3% суспензією препарату
Ридоміл Голд МЦ 68 з.п. (металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), ф. Сингента, Швейцарія	2,5	Альтернаріоз, пероноспороз, сіра гниль. Обприскування при перших ознаках захворювання
Ровраль Фло, 25,5 к.е. (*іпродион*), ф. Байєр, Німеччина	3,0	Альтернаріоз, сіра гниль. Обприскування в період вегетації
Ронілан 50 с.п (вінклозолін), ф БАСФ, Німеччина	1,0	Альтернаріоз, сіра гниль
Сарфун 500SC, к.е. (карбендазим, 500 г/л), ф. Органіка-Сажина, Польща	0,6	Альтернаріоз, септоріоз
Спортак Альфа, 38% (прохлораз + карбендазим), ф. Байєр, Німеччина	1,5-2,0	Сіра гниль, альтернаріоз, борошниста роса, біла гниль

ріст, захищаючи від надмірного переростання за теплої погоди у вересні та жовтні, сприяють глибшому проникненню кореневої системи в ґрунт та збільшенню її маси на 20%, формуванню компактних рослин з плоскою розеткою листків (фото 11.1); запобігають видовженню кореневої шийки і високому підняттю точки росту над поверхнею ґрунту. Всі ці чинники значно знижують ризик вимерзання ріпаку.

Ознаками доброї перезимівлі ріпаку є:

– формування сильної листкової розетки;

– компактна форма, рослина розміщена близько до поверхні ґрунту;

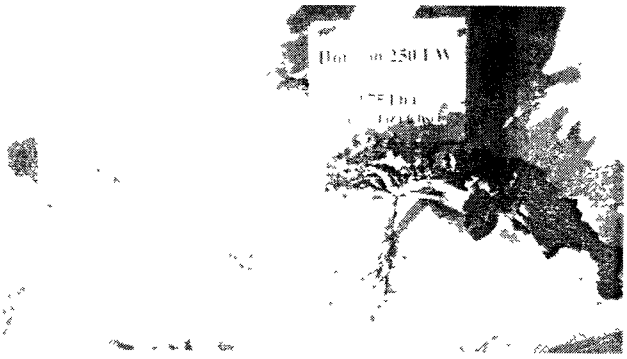


Фото 11.1. Розвиток рослин без осіннього застосовування фунгіциду (зліва) і при внесенні фунгіциду Horizon 250 EW (справа) у фазі 4-8 листків (за даними фірми Bayer Crop Science, Польща).

– низьке положення точки росту в пагоні;
– формування грубої кореневої шийки;
– формування сильної стрижневої кореневої системи;
– відсутність пошкодження рослин.

У країнах Західної та Центральної Європи, крім фунгіциду Horizon, для осіннього внесення використовують препарати фолікур, фолікур БТ, Карамба 60 SL (зареєстровано в Україні в 2005 р.) та ін. Цей досвід може бути корисний для України, де умови перезимівлі більш жорсткі і вища потреба у підвищенні морозостійкості рослин за допомогою фунгіцидів.

Внесення фунгіциду Карамба восени у фазі розетки з 4–6 листків обмежує ріст ріпаку, сприяє розвитку кореневої системи, покращує гілкування, значно підвищує зимостійкість рослин, захищає від ураження хворобами.

З метою зменшення висоти рослин, запобігання виляганню, збільшення кількості бокових гілок, рівномірного достигання та зменшення втрат насіння при збиранні рекомендується посіви обробляти препаратом Карамба 60 SL також навесні у фазі перших бутонів. Він діє як регулятор росту і фунгіцид. При обробітку посівів препаратом Карамба 60 SL немає потреби вносити регулятори росту рослин для захисту від вилягання. Захищає від ураження фомозом, пероноспорозом, сірою гниллю, циліндроспоріозом та ін. (рис. 11.10).

У технології вирощування ріпаку захист від шкідливих факторів (бур'яни, шкідники, хвороби) має виняткове значення. Всі роботи мають виконуватись комплексно і в повному обсязі. Нехтування одним із обробітків пестицидами може призвести до різкого зменшення урожайності.

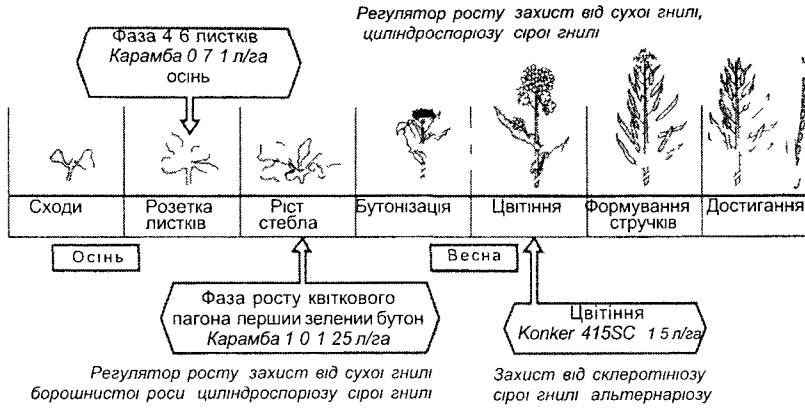


Рис 11 10 – Застосування фунгіциду Карамба 60 SL на ріпаку

Стадії розвитку хвороб ріпаку подано на рис 11 11, а наявність шкідливих організмів на різних фазах росту і розвитку ріпаку подано на рис 11 12

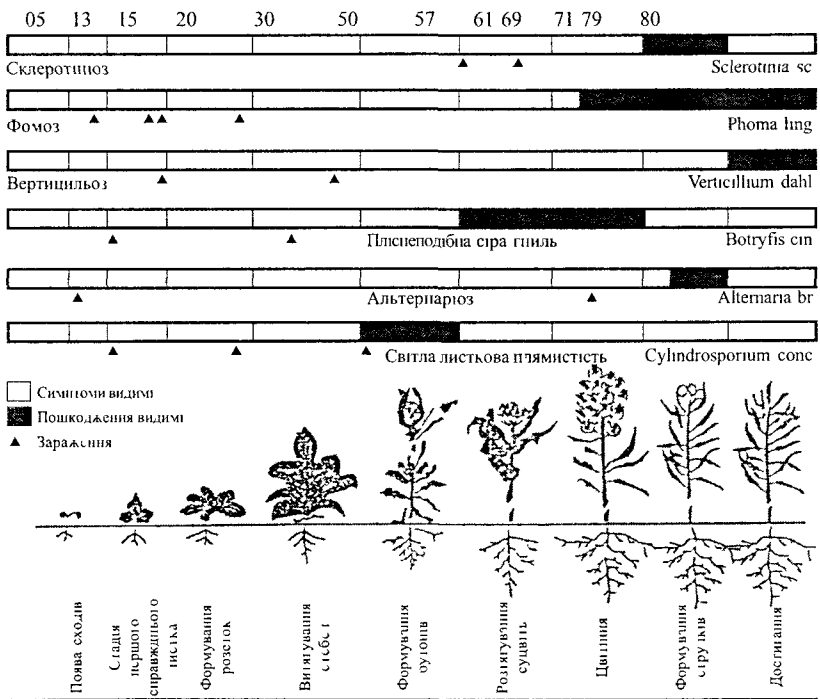
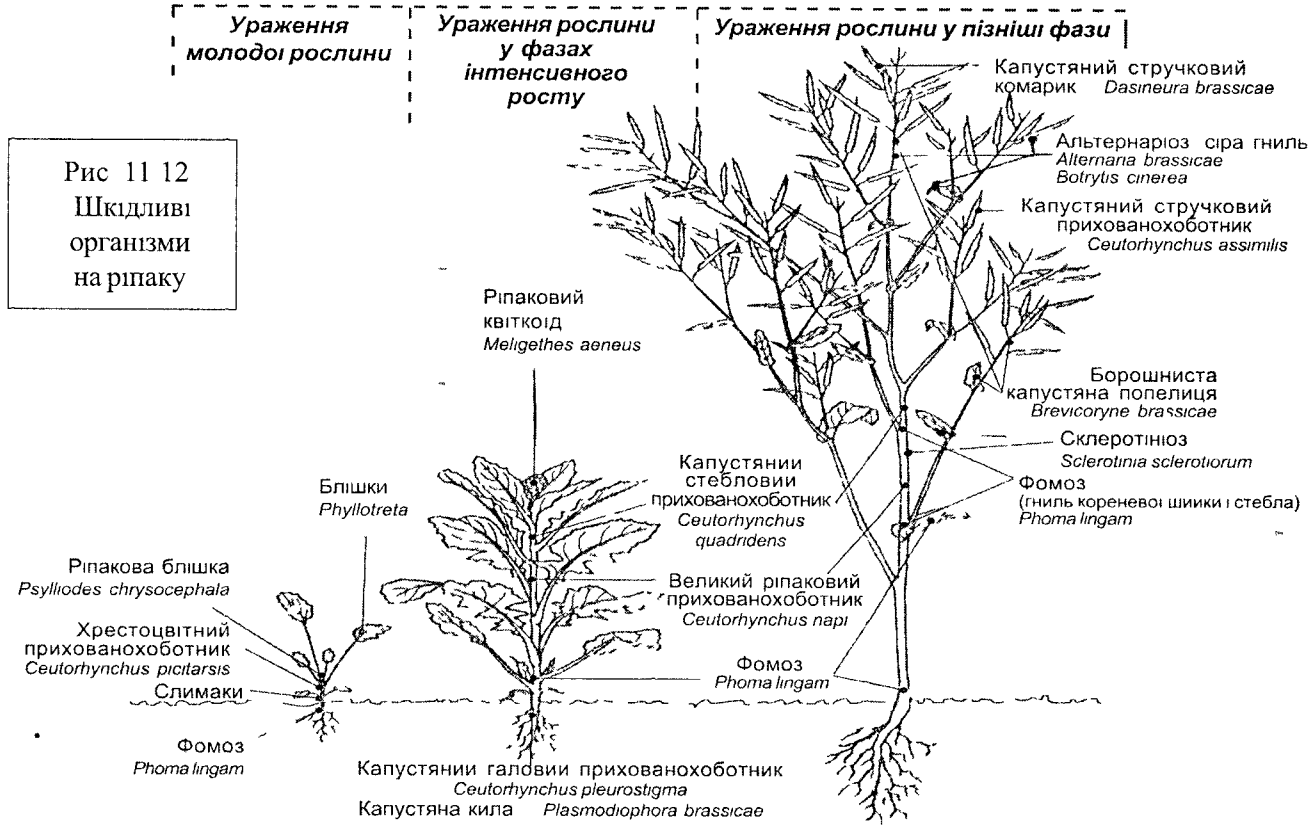


Рис 11 11 – Основні хвороби ріпака

Рис 11 12
Шкідливі
організми
на ріпаку



■ **Захист від вилягання рослин.** У Польщі на посівах озимого ріпаку, що вирощується за інтенсивною технологією, застосовують *регулятор росту* **Антивилягач 675 SL** (зареєстрований також в Україні). Навесні у фазі росту стебла до початку бутонізації посіви обробляють цим препаратом з нормою внесення 0,75–1,0 л/га (рис. 11.13). Це сприяє формуванню товстішого стебла та зменшує ризик вилягання, збільшується кількість бокових гілок, кількість стручків на рослині та насіння в стручках, підвищується врожайність.

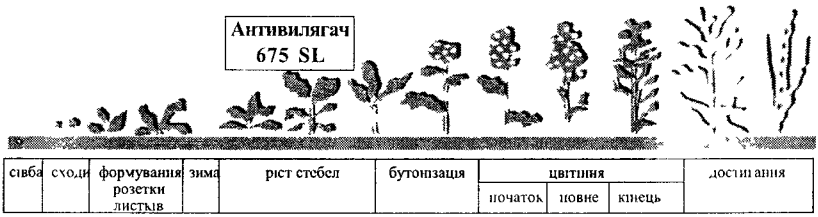


Рис 11.13. Строки внесення регулятора росту Антивилягач 675 SL

Як уже було відмічено вище, фунгіциди Карамба 60 SL і Horizon 250 EW виконують також функцію регуляторів росту, скорочуючи висоту стебла і захищаючи від вилягання.

Основні операції догляду за посівами ріпаку подано на рис. 11.14.

ЗБИРАННЯ

Ріпак достигає нерівномірно, стручки розтріскуються, що призводить до значних втрат насіння (табл. 11.30). Збирають ріпак як прямим комбайнуванням, так і роздільно.

Таблиця 11.30 – Втрати насіння від розтріскування стручків ріпаку
(за даними NM Agro Poland)

Урожайність насіння, ц/га	Зниження врожайності (ц/га) залежно від відсотка розтріснутих стручків		
	5%	10%	15%
20	1	2	3
30	1,5	3	4,5
40	2	4	6

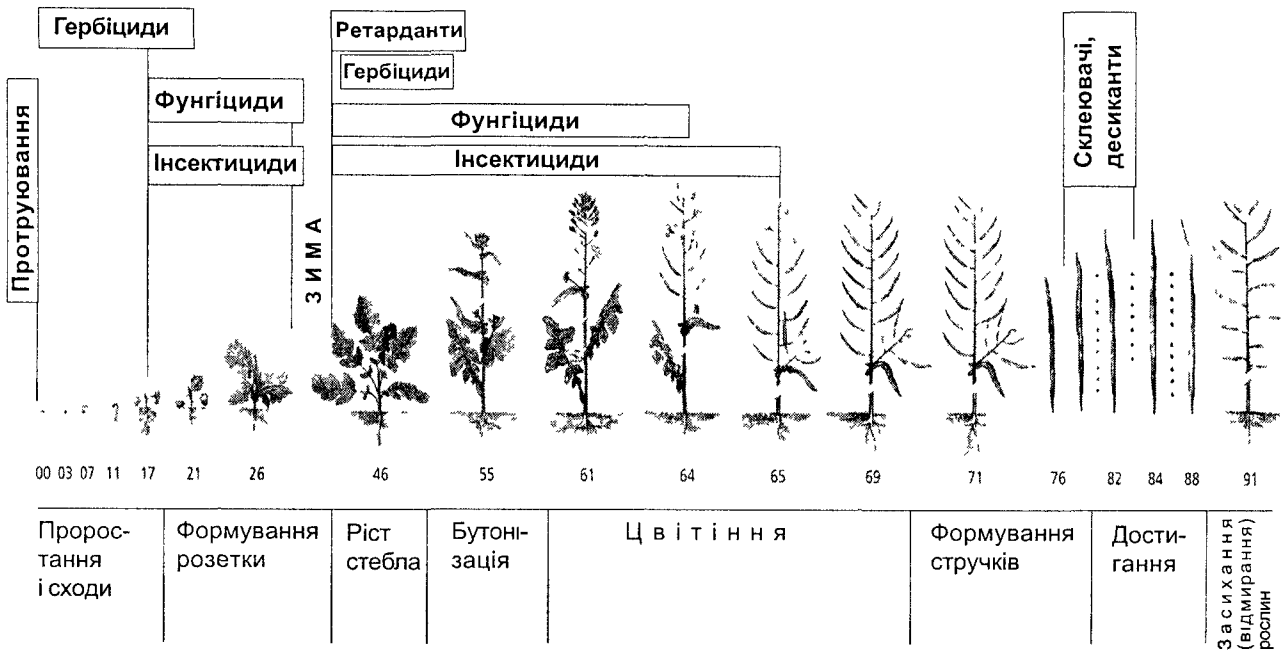


Рис. 11.14. Операції догляду за посівами ріпаку озимого

Для зменшення втрат насіння під час збирання посіви в Польщі обприскують регулятором росту рослин Nu-Film 96EC (д. р. di-1-P-mentenu). Цей препарат, за даними фірми Аріста, створює міцну, еластичну водостійку плівку, яка склеює стручки і запобігає розтріскуванню. Плівка обмежує надходження води в стручки, одночасно вода легко втрачається назовні. Плівка настільки еластична, що легко розтягується в міру збільшення маси насінин в стручку. Рослини після внесення препарату не засихають, продовжують вегетувати та нагромаджувати пластичні речовини в процесі фотосинтезу. Це є важливим, оскільки стручки ріпаку формують понад 80% врожаю. В останні дні достигання приріст урожаю є найвищим. Тобто цей препарат не діє як десикант. Стручки рівномірно достигають і підсихають. Вносять Nu-Film 96EC приблизно за три тижні до збирання з нормою 0,7 л/га.

В Україні в 2005 році постачатиметься на ринок препарат Nu-Film 17 (Пропозиція, 2005. – № 2. – С.49).

Роздільний спосіб. Рослини скошують у валки, ***коли нижні листки опадають, 50% стручків набувають лимонно-жовтого кольору, насіння світло-вишневе, вологість 25–35%.*** У цей період найбільше олії, її нагромадження припиняється; високий вміст білку, хлорофіл повністю розкладений. Косять жатками ЖВП-6; ЖВП-4,9; ЖВН-6; ЖБА-3,5; ЖРБ-4,2 зі швидкістю 4–6 км/год. Зріз високий 20–25 см, але щоб не відрізались нижні стручки. Косити і обмолочувати бажано вранці і ввечері. Швидкість мотовила дорівнює швидкості жатки.

Через 3–6 днів після скошування, коли вологість насіння знижується до 10–12%, валки обмолочують комбайнами Джон Дір, Клаас, Кейс, Массей Фергюсон, Лан, Славутич, СК-5 "Нива" з пристосуванням ПКК-5. Використовують підбирачі ППТ-3. Для зменшення втрат насіння обмолот доцільно проводити вранці, увечері та вночі. Роздільне збирання рекомендується проводити на площах, що забур'янені ромашкою, підмаренником чіпким, або з нерівномірним достиганням рослин ріпаку. За рівномірного достигання та на чистих посівах проводять лише пряме комбайнування.

В міру удосконалення комбайнів стає ефективнішим збирання ріпаку на "пні".

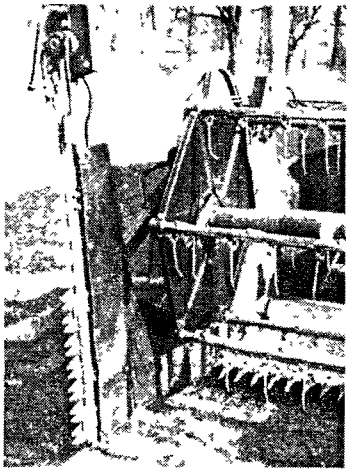


Фото 11 2. Обладнання комбайна бічним ножем

Прямим комбайнуванням ріпак збирають за настання технологічної стиглості (вологість 10–15%), але до початку розтріскування стручків. ***Насіння темно-коричневе чи чорне, тверде. При дотику до рослин насіння має "шелестіти" в стручках. Оптимальна вологість 12%***. Збирання за вологості нижче 10% не рекомендується через великі втрати. За вологості більше 14% сильно зростають затрати на сушіння. Значно запобігає втратам насіння обладнання комбайна пасивним дільником або бічним ножем (фото 11.2) та видовження підлоги жатки, встановлення подовженого ріжучого апарату (так званий "ріпаковий стіл", фото 11.3). Тільки за допомогою ріпакового столу, насіння, що вилітає з стручків уже під час зрізування стебел, попадає в жатку, а не на землю (рис. 11.15). На відміну від зернових культур, ріпак добре обмолочується і вночі, що дає можливість цілодобового використання техніки.

При збиранні прямим комбайнуванням можуть виникати наступні проблеми:

– висока вологість насіння і збільшення затрат на сушіння;

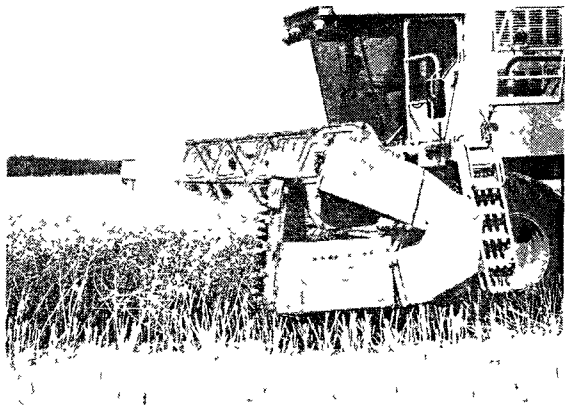


Фото 11.3. Видовження підлоги жатки ("ріпаковий стіл")

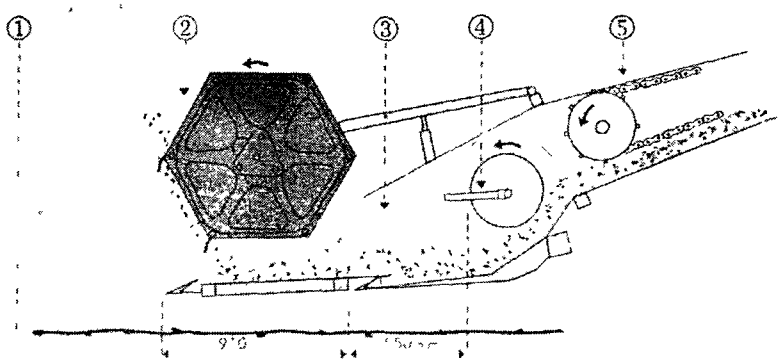


Рис 11 15 Обладнання комбайна ріпаковим столом

1 – Ріжучий апарат, розміщений на подовженому столі, м'яко, без шарпання зрізає рослини 2 – Під час зрізування рослин ріпаку мотовило має знаходитись над "ріпаковим столом", аби уникнути втрат зерна в цей момент 3 Зрізані рослини зі стручками рівномірно розміщуються на столі 4 За допомогою шнека маса плавно спрямовується на похилий конвеєр 5 Похилий конвеєр повільно подає рівномірно укладену масу до молотильного апарату для обмолоту

– запізнення з обмолотом за нестійкої погоди може призвести до значних втрат внаслідок розтріскування стручків;

– на забур'янених площах утруднюється обмолот, збільшуються втрати;

– волога маса рослин і бур'янів сповільнює роботу комбайна і унеможливлює обмолот у вечірні години.

Для прискорення і одночасного дозрівання проводять *десикацію за 7–10 днів до збирання реглоном* (2–3 л/га). За 12–14 днів до збирання врожаю використовують десикант *баста* (1,5 л/га). На запирієних площах доцільно використати за 2 тижні до збирання гербіцид *раундап* (3 л/га), *домінатор* (3 л/га), *гліфоган* (3 л/га). Вони знищують бур'яни і підсушують рослини. Десикація зменшує втрати насіння при збиранні і економить витрати енергії на досушування насіння.

Для тривалого зберігання вологість насіння необхідно довести до 6–8%. Насіння, при поступленні на тік, негайно очищають і сушать. За підвищеної вологості за 1–2 дні воно біліє, пліснявіє і втрачає схожість, а також технологічні якості.

Тривалість зберігання ріпаку подана в таблиці 11.31.

Таблиця 11.31 – Максимальні терміни зберігання ріпаку (в тижнях) залежно від температури зберігання та вологості насіння (за А.Шіхерт)

Температура зберігання, °С	Вологість очищеного насіння, %					
	8	9	10	12	14	17
25	16	9	5	2,5	1	–
20	32	19	10	5	2	0,5
15	65	40	20	10	4	1
10	160	90	50	21	8,5	2
5	400	200	120	50	17	5

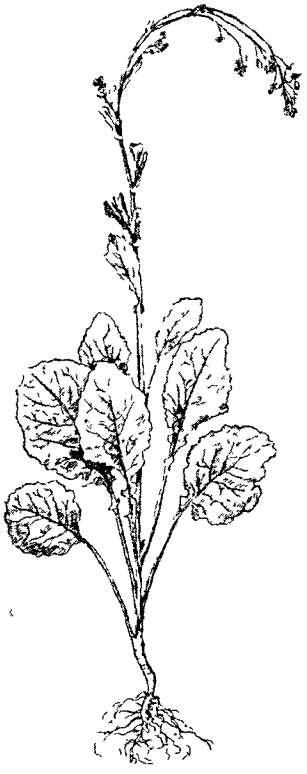
Первинну очистку насіння проводять повітряно-решітними машинами ОВП-20А; ОВС-25 чи ін. відразу ж після надходження на тік. Після первинної очистки при потребі досушують на тоці, розстилаючи його в сонячну погоду шаром завтовшки 5–6 см і постійно перемішуючи. За високої вологості використовують сушарки.

Вторинну очистку проводять на машинах ОС-4,5А; СМ-4; Петкус та ін. За наявності насіння бур'янів, які за розмірами й аеродинамічними властивостями подібні до насіння ріпаку (підмаренник чіпкий, гірчак березкоподібний, горошок волохатий, жабрій, мишій та ін.), потрібна додаткова очистка на спеціальних машинах.

Насіння, що відрізняється за питомою масою, очищають на пневматичному сортувальному столі ПСС-2,5. Електромагнітні сепаратори ЕМС-1А і К-590А високоефективні для очищення насіння ріпаку від підмаренника чіпкого. Гвинтові сепаратори "Змійка" використовують для виділення насіння гірчака березкоподібного і частково мишію.

Для добування олії (olea – лат.) насіння підігрівають, мелють і кладуть в прес. Одержуємо 40–43% олії і 57–60% макухи. Застосовують прес-камеру ПК-200 чи прес шнековий масловідділюючий ПШМ-250.

На зелений корм збирають не пізніше фази бутонізації–цвітіння. Ще раніше використовують для випасу навесні і пізно восени.



ЯРИЙ РІПАК (кольза)

Brassica napus oleifera annua Metzd.

ЗНАЧЕННЯ

Ярий ріпак має таке ж значення, як і озимий. У його насінні міститься 35–45% слабовисихаючої олії (йодне число 101), 20–26% білка, до 17–18% вуглеводів. Олія з ярого ріпаку має чудові харчові якості, а також широко використовується в різних галузях народногосподарського комплексу. Макуха (низькоерукових сортів) є добрим кормом для тварин, а макуха з нових "00" сортів – ще й високобілковий складник для виробництва продуктів харчування.

Господарська цінність ярого ріпаку полягає ще й в тому, що він може вирощуватися у зонах, ризикованих для вирощування озимого ріпаку. Він є доброю страховою культурою. У роки, коли озимий ріпак вимерзає, його площі без великих дозатрат пересівають ярим ріпаком.

Зелена маса широко використовується на корм. У ній міститься 4,9–5,1% білка, тобто удвічі більше, ніж у зеленій масі кукурудзи та соняшнику. Ярий ріпак вирощують у післяукісних, післяжнивних та проміжних посівах. Він добрий медонос, має фітосанітарні властивості, цінний попередник для зернових культур.

ІСТОРІЯ, ПОШИРЕННЯ

Батьківщиною ярого ріпаку є Європа. Нині він досить поширений у Канаді, Китаї, Індії, Пакистані, Швеції, де займає більші площі, ніж озимий. В Україні ріпак культивується від початку XVIII століття. В середині XX століття інтерес до цієї культури зменшився, його посіви скоротилися до кількох тисяч гектарів. Однак в останні роки він знаходить усе ширше застосування. Якщо в 1990 році площа ярого ріпаку в Україні ледве сягала 5,5 тис. га, то 1997 року вона зросла до 19 тис. га.

Урожайність насіння нижча, ніж озимого ріпаку, і становить 12–18 ц/га, зеленої маси 200–400 ц/га.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Ярий ріпак ***холодостійка*** рослина, насіння його починає проростати при 1–3°С тепла. Дружні сходи з'являються через 5–7 днів за температури 9–12°С. Сходи переносять заморозки до мінус 3–4°С, а в стадії кількох листків – короткочасні заморозки до мінус 7–8°С. Найкраще росте вегетативна маса за помірної температури (18–20°С) Під час цвітіння і достигання насіння сприятливою є температура 23–25°С. Сума середньодобових температур за вегетацію становить 1700–2100°С.

Ярий ріпак – рослина помірної кліматичної зони, краще росте в *умовах довгого дня*. Він належить до ***вологолюбних*** культур. Найбільше води рослини поглинають у період бутонізації-цвітіння. Посуха в цей час значно знижує врожай насіння. У Європі найвищий урожай збирають при сумі річних опадів 450–600 мм. Однак досвід Канади, яка є світовим лідером виробництва насіння ярого ріпаку, підтверджує великі можливості його вирощування у більш жорстких кліматичних умовах. Так, у штатах Альберта і Саскачеван, де в середньому за рік випадає 270–400 мм опадів, безморозний період становить 100–135 днів, максимальна температура сягає 30°С і більше, вирощують 75–80% канадського ріпаку "канола".

До ***ґрунтів*** ярий ріпак не дуже вимогливий. Краще росте на родючих, не важких за гранулометричним складом, структурних ґрунтах, які мають нейтральну або слабокислу реакцію (в межах pH 6,0–7,0), містять не менше 1,1% гумусу. Не придатні для нього легкі піщані та солонцюваті ґрунти.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Кращі попередники ярого ріпаку – *зернобобові, зернові, картопля, кукурудза, однорічні та багаторічні трави.* Не можна висівати після інших капустяних культур. Урожайність внаслідок такого розміщення в сівозміні зменшується на 20–30%. На попереднє поле його можна повертати не раніше як через 4–5 років. Він добрий попередник для інших культур.

■ **Обробіток ґрунту**. Для лущіння стерні дисковими знаряддями можна використати борони БДС-8,4; БДС-6,8; БДВ-8,5; БДВ-6,5; БДТ-7; БДВ-4,2; БДВ-3 та БДВ-2. Через 2–4 тижні рекомендується зяблева оранка на глибину 20–25 см, а на полях, що забур'янені багаторічними бур'янами, – на глибину 25–30 см і більше.

Навесні при фізичному достиганні ґрунту на зораних полях зяб боронують, розпушують, вирівнюють. Дуже важливо якісно підготовити ґрунт до сівби. Найкраще для цього використати після боронування комбіновані агрегати. Передпосівний обробіток ґрунту проводять на глибину сівби.

■ **Удобрення.** Ярий ріпак добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив. Гній (20–30 т/га) краще вносити під попередник. Під оранку вносять всю норму фосфорних і калійних добрив. Більшу частину азотних добрив (1/2–2/3 загальної норми) вносять під передпосівну культивацію. Решту азоту (аміачна селітра) використовують для підживлення рослин у фазах 5–6 листків – бутонізації. Можливе листкове підживлення розчином карбаміду (5–10%-ої концентрації) у баковій суміші з сірчанокислим магнієм (5%-ої концентрації) та мікроелементами у фазах розетка – зелені бутони. Норми внесення азоту, фосфору і калію залежно від попередника подано в табл. 11.32.

■ **Підготовка насіння. Сорти.** Висівати треба високоякісне насіння зісхожістю не нижче 85%. Якщо урожай призначається на харчову олію, необхідно контролювати посівний матеріал на вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів. Насіння протруюють одним із препаратів: вітавакс 200, офтанол Т, чинук. Сорти ярого ріпаку для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах України подано в табл. 11.33.

Таблиця 11.32 – Норми мінеральних добрив для одержання 20–25 ц/га насіння ярого ріпаку
(В. Д. Гайдаш, 1998 р.)

Попередник	Норма добрив, кг/га д.р.		
	N	P_2O_5	K_2O
Картопля	60-80	30-40	60-80
Зернобобові	60-80	45-60	80-120
Однорічні трави	70-100	45-60	80-120
Зернові колосові	80-120	45-60	80-120

Таблиця 11.33 – Сорти ярого ріпаку

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона вирощування	Вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів	Напрямок використання
Аріон	1996	Л	00	олн.
Байкал	2001	ЛП	00	олн.
Болеро	2001	П	00	олн.
Гайдн	2004	ЛП	00	олн.
Земир 2	2000	ЛП	00	олн.
Золотонівський	1989	СП	00	зерно-корм.
Ірис	1994	СЛП	00	олн.
Калинівський	1997	П	00	олн.
Касол	2000	П	00	олн.
Квантум	2001	Л	00	олн.
Клітинний 1	1996	СЛП	00	олн.
Клітинний 8	2000	ЛП	00	олн.
Ліга	2001	П	00	олн.
Лізоне	1998	Л	00	олн
Ліколли	2000	П	00	олн.
Лужок	2003	СЛП	00	олн.
Марія	2003	СП	00	олн.
Микитинецький	1997	СП	00	зерно-корм.
Оксамит	2003	СП	00	олн.
Ольга	2001	П	00	олн.
Оредеж 2	1996	Л	00	олн.
Отаман	1999	С	00	олн.
Сієста F1	2002	СЛП	00	олн.
Стар	1996	С	00	олн.
Терра	2002	СЛП	00	олн.
Титан	1999	С	00	зерно-корм.
Фаворит	2003	П	00	олн.
Форте	2001	Л	00	олн.
Шпат	1989	СЛП	00	зерно-корм.

Таблиця 11.34 – Характеристика сортів Лембке

Показники	ІРИС	ОЛЬГА	БАЙКАЛ	ТЕРРА/ СІЄСТА	КЛІФФ	ГАЙДН
Маса 1000 насінин	висока	середня	середня	середня	середня	середня
Вміст глюкозинолатів, мікромоль/г	< 12	< 12	<12	< 12	< 12	< 12
Вміст ерукової кислоти, %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Початок цвітіння	ранній	ранній	середній	ранній	ранній	ранній
Достигання	середнє	середнє	середнє	раннє	раннє	середнє
Стійкість до вилягання	*середня*	*висока*	*висока*	*висока*	*висока*	*висока*
Висота рослин	середня	серед - коротка	середня	коротка	коротка	середня
Урожайність	висока	висока	висока	висока	висока	висока
Олійність	висока	висока	висока	висока	висока	висока

Поява нових урожайних сортів в комбінації з високими цінами на насіння на світовому ринку роблять економічно вигідним виробництво ріпаку. Фірма "Лембке" пропонує широкий асортимент 00-сортів і гібридів ріпаку для різних регіонів України. Проста технологія вирощування і низькі виробничі витрати є суттєвими запоруками успіху. До того ж, ріпак є відмінним попередником для зернових культур.

СІВБА

■ **Способи сівби**. Ріпак сіють *рядковим* або *вузькорядним* способом. Якщо є можливість якісно загорнути насіння в ґрунт, можна сіяти розкидним способом, що забезпечує найкращу рівномірність розміщення насіння на площі. Для сівби використовують ріпакові сівалки СПЧ-6, ДТ-6 (Accord) фірми Квернеланд, зерно-трав'яні сівалки (СЗТ-3,6), зернові (СЗЛ-3,6; СЗА-3,6), сівалки типу "Містраль".

■ **Глибина сівби**. Залежить від типу і вологості ґрунту і *становить 1,5–2,0 см.* Не рекомендується сіяти глибше 3 см навіть на легких ґрунтах, чи при нестачі вологи у верхньому шарі ґрунту.

■ **Норма висіву.** Норма висіву насіння *4–6 кг/га* забезпечує на 1 м^2 120–140 сходів рослин ріпаку. При ранніх строках сівби рекомендується мати 100 рослин/м^2, при пізніх – 150 рослин/м^2. В оптимальних умовах норму висіву можна зменшити до 80–120 насінин/м^2.

За даними НПЦ Лембке оптимальна густота рослин ярого ріпаку становить 80–120 рослин на 1 м^2. Для сортів густота більша (100–120 рослин/м^2) – норма висіву 3,5–4,5 кг/га; для гібридів менша (80–100 рослин/м^2) – норма висіву 3,0–4,0 кг/га.

■ **Строки сівби.** Строки сівби ярого ріпаку *ранні*. Вони припадають на час сівби ярого ячменю. Запізнення з сівбою на 5–10 днів, порівняно з оптимальним строком, призводить до зниження врожаю насіння на 25–50%.

■ **Догляд.** Для ярого ріпаку дуже небезпечною є ґрунтова кірка, яка може утворитися внаслідок весняних холодних дощів. Для її руйнування впродовж 5 днів після сівби, можна застосовувати борони. Цей агрозахід також використовують після появи сходів на дуже загущених посівах.

Для знищення бур'янів використовують ті ж препарати, що й на посівах озимого ріпаку. Найбільшої шкоди у перші фази росту завдають бур'яни та хрестоцвіті блішки. Тому з внесенням гербіцидів не можна затримуватись. У фазі розетки ріпаку, на площах, де поширені ромашка й осот, використовують гербіцид *лонтрел*, або *фюзілад*, коли переважають злакові бур'яни. Високу ефективність забезпечує *бутізан, трефлан, дуал голд, трофі*.

Для захисту від шкідників і хвороб застосовують ті ж препарати, що й на посівах озимого ріпаку. Початок цвітіння ярого ріпаку випадає на відцвітання озимого, тому можна очікувати сильного поширення шкідників внаслідок їх переходу з озимого ріпаку. В окремих випадках посіви від шкідників захищають двічі. Небезпека виникає вже починаючи з появи бутонів. Поріг шкідливості – 1–2 жука на 1 рослину. Хворобами ярий ріпак уражується значно менше, ніж озимий. Тому фунгіциди, як правило, не вносять.

■ **Збирання.** Ярий ріпак цвіте приблизно на 4 тижні пізніше від озимого, насіння достигає на 2–4 тижні пізніше. Настання повної

стиглості при несприятливих умовах може затягнутися до вересня. Тому на таких площах доцільно провести десикацію.

Збирають ярий ріпак прямим комбайнуванням, оскільки він достигає більш рівномірно, ніж озимий. Оптимальна вологість зерна має бути в межах 10–15%. Зберігається зерно при вологості менше 9%.

На забур'янених площах перевагу має роздільний спосіб збирання. На валки косять коли ріпакове поле стає зелено-жовтим за вологості насіння в стручках 25–35%. Насіння на бокових гілках має вишневе забарвлення. Впродовж 4–6 днів насіння в стручках висихає до вологості 8–10%. Обмолочують валки ввечері та зранку.

Після збирання поле лущать, що сприяє проростанню насіння, що висипалося. Пізніше зелену масу ріпаку-самосіву разом з стернею і соломою глибоко приорюють, що сприяє поповненню ґрунту органічними речовинами.

Таблиця 11.35 – Технологічна схема вирощування озимого ріпака. Урожайність не менше 30 ц/га зерна Площа 1 га.

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку, га	Тарифна ставка, грн /га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів, пальне, добрива, отрутохімікати та ін., грн	Амортизація та непередбачені витрати, грн	Всього по виду робіт, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лущення стерні	га	1	20	1	Т-150К+БДТ-7	15 л х 3 грн = 45 грн	10	56
2	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив	ц	15	–		Транспортний засіб ПЗ-0,8 х 2 рази	Перевезення – 30 грн 2 л х 3 грн = 6 грн 6 л х 3 грн = 18 грн	10	656
	А. Суперфосфат ($Р_{100}$)	ц	5	25	1	Т-150К+МВД-900	350 грн		
	Б Калімагнезія ($К_{120}$)	ц	4	25	1	Т-150К+МВД-900	240 грн		
3	Оранка на h=25-27см	га	1	5	5	Т-150+ПН-5-35	25 х 3 грн = 75 грн	20	100
4	Культивація з боронуванням	га	1	15	2	Т-150+КПС-4	15 х 3 грн = 45 грн	10	57
5	Передпосівна культивація	га	1	25	3	Т-150+ЛК-4	18 х 3 грн = 54 грн	10	67
6	Передпосівна культивація в другий слід	га	1	25	3	Т-150+ЛК-4	18 х 3 грн = 54 грн	10	67
7	Очистка, протруювання, навантаження і транспортування насіння	кг	6	–	3	Зерноочисні машини, транспортний засіб	20 грн - електроенергія 4 л х 3 грн = 12 грн 6 кг насіння – 40 грн протруйник – 20 грн	10	105
8	Сівба з формуванням технологічної колії	ц	1	30	4	МТЗ-80 + Містраль	10 л х 3 грн = 30 грн	20	54
9	Транспортування води	ц	3	–	1	МТЗ-80+ЗЖВ-1,8	2 л х 3 грн = 6 грн	5	12
10	Внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	2 л х 3 грн = 6 грн бутизан 250 грн	5	265
Всього по осінньому циклу робіт:					**28**		**1301**	**110**	**1439**

Закінчення табл 11 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Перше підживлення азотом, навантаження, перевезення, внесення (N_{68})	га	1	25	1 2	МТЗ-80 + МВУ-900 Транспортний засіб	4 л х 3 грн = 12 грн 4 л х 3 грн = 12 грн селітра 2 ц х 100 грн =200 грн	10	237
12	Друге підживлення азотом, навантаження, перевезення (N_{68})	га	1	25	1 2	МТЗ-80 + МВУ-900 Транспортний засіб	4 л х 3 грн = 12 грн 4 л х 3 грн = 12 грн селітра 2 ц х 100 грн = 200 грн	10	237
13	Транспортування води х 2 рази	ц	3	–	2	МТЗ-80+ЗЖВ-1,8	2 л х 3 грн – 6 грн х 2 рази = 12 грн	5	19
14	Внесення інсектицидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	2 л х 3 грн = 6 грн децис форте – 30 грн	5	45
15	Друге внесення інсектицидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	2 л х 3 грн = 6 грн децис форте – 30 грн	5	45
	Всього по догляду за посівами:				**16**		**532**	**35**	**583**
16	Пряме комбайнування	га	1	10	30	Славутич", "Лан"	35 л х 3 грн = 105 грн	20	155
17	Транспортування насіння	т	3	30	5	ГАЗ-53	7 л х 3 грн = 21 грн	10	36
18	Очистка насіння	т	3	-	2	ОВП-20	Ел енергія – 20 грн	10	32
19	Сушіння насіння	т	3	-	2	Сушарка	Ел енергія – 50 грн	10	62
	Всього по збиранню:				**39**		**196**	**50**	**285**
	Разом по технології озимого рапаку:				**83**		**2029**	**195**	**2307**

Структура витрат при вирощуванні озимого ріпака

Показники		Грн.	%
Оплата праці		83	3,6
Пальне		579	25,0
Добрива, всього		990	42,9
В т. ч.	фосфорні	350	15,2
	калійні	240	10,4
	азотні	400	17,3
Насіння		40	1,8
Пестициди, всього		330	14,3
В т.ч.	протруйник	20	0,9
	гербіцид	250	10,8
	фунгіцид	–	–
	інсектицид	60	2,6
Електроенергія		90	3,9
Аморизаційні відрахування		195	8,5
Всього		**2307**	**100**

Вартість валової продукції:

30 ц x 130 грн = 3900 грн.

Чистий дохід: 3900 грн - 2307 грн. = 1593 **грн.**

Собівартість 1 ц насіння:

2307 грн. · 30 ц = 76,9 грн.

Рівень рентабельності: $\frac{1593}{2307}$ x 100% = 69,1%

Таблиця 11.36 – Технологічна схема вирощування ярого ріпака. Урожайність 20-25 ц/га. Площа 1 га

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку, га	Тарифна ставка	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів, пального, добрив, отрутохімікатів та ін.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лущення стерні	га	1	20	1	Т-150К + БДТ-7	15 л • 3 грн. = 45 грн.	10	56
2	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив	ц	7	–	1	Транспортний засіб ПЕ-8	Перевезення – 20 грн. 2 л • 3 грн. = 6 грн. 6 л • 3 грн. = 18 грн.	10	517
	А. Суперфосфат (P_{80})	ц	4	25	1	МТЗ-80 + МВД-900	Суперфосфат 4 ц • 70 грн. = 280 грн.		
	Б. Калімагнезія ($K_{84}Mg_{24}$)	ц	3	25	1	МТЗ-80 + МВД-900	Калімагнезія 3 ц • 60 грн = 180 грн.		
3	Оранка на h 25-27 см	га	1	5	5	Т-150 = ПН-5-35	25 л • 3 грн. = 75 грн.	10	90
Всього по осінньому циклу робіт					**9**		**624**	**30**	**663**
4	Перевезення, навантаження і внесення азотних добрив (N_{68})	ц	2	25	1 2	Транспортний засіб МТЗ-80 + МВД-900	4 л • 3 грн. = 12 грн. 4 л • 3 грн = 12 грн. Селітра: 2 ц • 100 грн. = 200 грн.	10	237
5	Культивація з боронуванням	га	1	15	2	МТЗ-82 + КПС-4	15 л • 3 грн. = 45 грн.	10	57
6	Передпосівний обробіток грунту	га	1	25	3	Т-150 + ЛК-4	18 л • 3 грн = 54 грн.	10	67
7	Транспортування води	ц	3	–	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	2 л • 3 грн. = 6 грн.	5	12

Закынчення табл. 11.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Внесення гербіциду	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	2 л • 3 грн. = 6 грн. трефлан = 100 грн.	5	115
9	Негайне загортання гербіциду на глибину 7–10 см	га	1	25	2	Т-150 + 2КПС-4	15 л • 3 грн. = 45 грн.	10	57
10	Протруювання, навантаження і транспортування насіння	кг	6–8	–	3	Зерноочисні машини, транспортний засіб	10 грн. – електроенергія 4 л • 3 грн. = 12 грн. 6 кг насіння – 40 грн. протруйник – 22 грн.	10	97
11	Сівба	га	1	30	4	МТЗ-82 + Містраль	10 л • 3 грн. = 30 грн.	20	54
12	Коткування	га	1	30	1	МТЗ-82 + КЗК-10	4 л • 3 грн. = 12 грн.	5	18
13	Підживлення азотними добривами (N_{68})	ц	2	25	1 2	Транспортний засіб МТЗ-80 + МВД-900	4 л • 3 грн. = 12 грн. 4 л • 3 грн = 12 грн. Селітра 2 ц • 100 грн. = 200 грн.	10	237
14	Транспортування води	ц	3	–	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	2 л • 3 грн. = 6 грн.	5	12
15	Внесення інсектицидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	2 л • 3 грн. = 6 грн. децис форте – 30 грн.	5	45
16	Транспортування води	ц	3	–	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	2 л • 3 грн. = 6 грн.	5	12
17	Друге внесення інсектицидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	2 л • 3 грн. = 6 грн. децис форте – 30 грн.	5	45
Всього за період підготовка грунту, сівба, догляд за посівами					**36**		**914**	**115**	**1065**
18	Пряме комбайнування	га	1	10	30	Славутич, Нива	35 л • 3 грн. = 105 грн.	20	155
19	Транспортування насіння	т	2,5	25	5	ГАЗ-53	7 л • 3 грн. = 21 грн	10	36
20	Очистка насіння	т	2,5	–	2	ОПВ-20	Електроенергія – 20 грн	10	32
21	Сушіння насіння	т	2,5	–	2	Сушарка	Електроенергія – 50 грн.	10	62
Всього по збиранню					**39**		**196**	**50**	**285**
Разом по технології ярого ріпаку					**84**		**1734**	**195**	**2013**

Структура витрат при вирощуванні ярого ріпака

Показники		Грн.	%
Оплата праці		84	4,2
Пальне		572	28,3
Добриво, всього		860	42,7
в т. ч.	фосфорні	280	13,9
	калійні	180	8,9
	азотні	400	19,9
Насіння		40	2,0
Пестициди, всього		182	9,1
в т. ч.	протруйник	22	1,1
	гербіцид	100	5,0
	фунгіцид	—	—
	інсектицид	60	3,0
Електроенергія		80	4,0
Амортизаційні відрахування		195	9,7
Всього		**2013**	**100**

Вартість валової продукції:

25 ц x 130 грн = 3250 грн.

Чистий дохід: 3250 грн. - 2013 грн. = 1237 грн.

Собівартість 1 ц насіння:

2013 грн. : 25 ц = 80,5 грн.

Рівень рентабельності: $\frac{1237}{2013}$ x 100% = 61,5 %

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Значення і перспективи використання ріпаку.
2. Дати характеристику "0" однонульових і "00" двонульових сортів ріпаку.
3. Вимоги ріпаку до температури, вологи, світла, ґрунту.
4. Порівняти ріпак і соняшник в якості попередника.
5. Попередники озимого ріпаку.
6. Основний обробіток під озимий ріпак.
7. Передпосівний обробіток під озимий ріпак.
8. Система удобрення озимого ріпаку.
9. Значення макроелементів для росту ріпаку.
10. Норма внесення мінеральних добрив.
11. Особливості використання азоту при вирощуванні озимого ріпаку.
12. Удобрення ріпаку магнієм і сіркою.
13. Удобрення ріпаку мікроелементами.
14. Використання кристалонів на ріпаку.
15. Підготовка насіння, сорти.
16. Мета протруювання насіння ріпаку.
17. Способи сівби
18. Глибина загортання насіння.
19. Норма висіву.
20. Строки сівби озимого ріпаку.
21. Дати характеристику оптимального розвитку рослин перед входженням у зиму.
22. Захист посівів ріпаку від бур'янів.
23. Найбільш поширені гербіциди на ріпаку.
24. Захист посівів від шкідників. Види шкідників та інсектициди.
25. Захист посівів від хвороб.
26. Можливі строки застосування фунгіцидів.
27. Захист посівів від вилягання агротехнічними і хімічними методами.
28. Збирання насіння ріпаку.
29. Технологія вирощування ярого ріпаку (кользи).
30. Скласти технологічну схему вирощування озимого та ярого ріпаку.

ЗАДАЧІ

11.1. Визначити врожайність ріпаку, якщо густота його становить 25 рослин на 1 м рядка при відстані між рядками 45 см. На кожній рослині утворилося в середньому по 100 стручків, в них по 9 насінин. Маса 1000 насінин – 5,5 г. Втрати при збиранні 3 ц/га.

11.2. Озимий ріпак посіяний сівалкою СЗ-3,6. Норма висіву – 6 кг/га. Маса 1000 насінин – 5,0 г, чистота насіння – 97%. На якій відстані будуть розміщені насінини одна від одної?

12. ЛЬОН-ДОВГУНЕЦЬ

Linum usitatissimum



ЗНАЧЕННЯ

Льон довгунець – основна прядивна культура в Україні. Вона дає два цінних продукти: волокно і насіння.

Основна продукція льону-довгунця – *волокно* утворюється у стеблах. Від морфологічних особливостей стебел залежить вихід волокна, кількість якого, залежно від сорту та умов вирощування, може бути 20–30%. У довгих і тонких стеблах волокна більше і воно кращої якості, ніж у товстих і коротких.

Якість льоноволокна набагато вища, ніж у конопель, джута, канатника. За міцністю воно в два рази перевищує бавовняне і в три рази – шерстяне. На текстильних підприємствах із волокна виробляють різні тканини, що відзначаються тривалим строком носіння, дуже гігієнічні, антистатичні, легко перуться, стійкі проти гниття. Це дуже цінний лляний батист, одяг, простині, полотно. Із волокна гіршої якості виготовляють брезенти, мішковину, пакувальні тканини, мотузки, шпагат, нитки, пожежні рукави.

Костриця, яка утворюється при переробці стебел на волокно і є відходом виробництва, використовується для виробництва теп-

ло- і звукоізоляційних матеріалів, паперу, целюлози, меблевих плит, а також як паливо.

У насінні льону-довгунця міститься 35–39% швидковисихаючої олії і до 23% білка. *Олія* є цінним харчовим продуктом і використовується у харчовій, маргариновій, кондитерській промисловості.

Завдяки вмісту ненасичених жирних кислот (олеїнова, лінолева, лінолінова, ізоліноленова), олія сприяє зниженню вмісту холестерину в крові.

Олія швидко висихає, вона високопридатна для виготовлення оліфи, лаків, фарб. Використовують її також у миловарній, фармацевтичній, електротехнічній, паперовій, гумовій та інших галузях промисловості. Насіння й олію льону використовують також як лікарські засоби. Із олії одержують препарат лінетол для лікування і профілактики атеросклерозу.

Льон має велику кормову цінність. В одному кілограмі насіння міститься 1,8 кормових одиниць. Цінним концентрованим кормом є і *макуха* – побічний продукт переробки насіння льону на олію, що містить 6–12% жиру, 32–36% легкоперетравних білків. За поживністю 1 кг макухи прирівнюється до 1,2 кормових одиниць. Її використовують як важливий компонент при виготовленні комбікорму. За кормовими якостями переважає макуху інших рослин, тому що легко засвоюється тваринами.

ІСТОРІЯ ТА ПОШИРЕННЯ

Льон – це найстародавніша культурна рослина, яку однією з перших почала використовувати людина. Стебла льону, нитки, мотузки та інші вироби знайдені у будівлях, що відносяться до кам'яного віку. Разом з коноплями льон одягав, годував, зігрівав стародавню людину. Із прадавніх часів, ще до заснування Київської держави, льон, для одержання волокна, олії і виготовлення полотна, вирощували всі племена, що населяли територію сучасної України. Швидке збільшення посівних площ льону відбулось у XIII столітті.

Льон прядивний здавна вирощували і в інших країнах світу – у Китаї, Індії, Єгипті, Сирії. Найбільшого розквіту льонарство досягло

Таблиця 12.1 – Вирощування льону-довгунцю в Україні

Показники	У середньому за 1990-1992	У середньому за 1993-1996	У середньому за 1996-1998	1999 р	2001 р	2002 р	2003 р	2004 р
Площа, тис. га	162,7	100,5	40,1	20,7	23,6	24,4	27,0	32,2
Валовий збір волокна, тис. т	106,5	56,4	13,5	5,5	12,3	11,0	11,0	16,2
Урожайність волокна, ц/га	6,5	5,6	3,4	2,7	5,2	4,5	4,5	5,0

у 60–80-ті роки минулого століття. У світі тоді було близько 1,5 млн. гектарів льону-довгунцю, в Україні щорічно засівали ним 230–240 тис. га. Урожайність волокна була у нашій державі в межах 5–6 ц/га, насіння 3–4 ц/га. Галузь льонарства в Україні була добре розвинута, причому мала повністю завершений цикл – від вирощування до одержання готових виробів.

Урожайність волокна в багатьох господарствах і навіть в районах становила 8–10 ц/га, насіння 5–8 ц/га. Проте, починаючи з 1993 року, стан льонарства в Україні значно погіршився. Посівні площі в 1996–1998 рр. скоротилися до 40 тис. га. Виробництво волокна порівняно з 80-ми роками зменшилося майже в 10 разів (табл. 12.1). За цей час Китай збільшив площі посіву під льоном-довгунцем до 130 тис. га, Франція з 40 до 80 тис., удвічі зросли вони в Бельгії, втричі в Єгипті.

Льон-довгунець поширений у регіонах з вологим і помірним кліматом. Вирощують його переважно у Чернігівській, Житомирській, Київській, Рівненській, Волинській, Львівській, Івано-Франківській, Сумській областях.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

В Україні вирощують три різновиди льону культурного:

Льон-довгунець (Linum usitatissimum elongata) має стебло висотою 70–125 см. Рослини гілкуються на верхівці, формується 3–5 і більше коробочок. Основна мета вирощування – волокно. З насіння добувають олію.

Льон-межеумок, або проміжний (Linum usitatissimum intermedia) висотою 50–70 см, з 1–3 стеблами, 15–25 коробочками на рослині. Вирощують як олійну культуру, можна добувати волокно, але гіршої якості, ніж у довгунця.

Льон-кучерявець (Linum usitatissimum brevimulticaulia) висотою 30–50 см. Рослини гілкуються від основи стебла, утворюється багато коробочок (30–60 штук). Вирощують як олійну культуру.

Детальніше про льон-межеумок і льон-кучерявець див. "*Льон олійний*" (с. 703–708).

Коренева система стрижнева, проникає в ґрунт на глибину до 1,5 м. Вона слабо розвинута, її маса не перевищує 8–10% маси всієї рослини, тоді як у більшості польових культур вона досягає 25% і більше. При цьому основна частина (80%) маси коріння розташовується в орному шарі ґрунту. Тому велике значення при вирощуванні льону-довгунцю має оранка на глибину орного шару. Засвоювальна здатність кореневої системи невелика, при нестачі легкозасвоюваних поживних речовин різко знижується врожайність.

Стебло зелене, гладеньке, при достиганні жовтіє. Загальна довжина 70–130 см, технічна довжина (відстань від місця прикріплення сім'ядольних листків до початку розгалуження суцвіття) – 50–100 см. Волокно у вигляді волокнистих або луб'яних пучків, кільцем розміщених у корі стебла, складається з окремих одноклітинних елементарних волокнин, склеєних між собою пектиновою речовиною. Елементарні волокнини мають довжину 20–30 мм, товщину 20–30 мікронів. Пучки з'єднуються між собою і утворюють стрічку технічного волокна, яка є тим довшою, чим довша технічна частина стебла.

Кількість і якість волокна залежить від місця розташування в стеблі. Біля основи стебла волокно товсте, грубе, низької якості і становить 12% маси відповідної частини стебла. У напрямку до середньої частини стебла вміст волокна зростає до 35%. Це тонке, міцне, довге волокно найвищої якості, з високою прядивною здатністю. У верхній частині стебла вміст волокна зменшується до 28–30%, якість його нижча – кількість елементарних волокнин у пучку зменшується і волокно стає менш міцним.

Високоякісне волокно має бути довгим, міцним, тонким, еластичним, м'яким, блискучим, чистим від костриці. Якість довгого волокна оцінюють відповідним номером. Відповідно до стандарту, його поділяють на такі номери: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24. Волокна вищих номерів менше витрачається на виробництво 1 м^2 тканини.

Листки у льону сидячі без черешків, лінійно-ланцетної форми, зелені, розміщені на стеблі почергово по-спіралі. Покриті слабким восковим нальотом.

Суцвіття коротке, зонтикоподібне, становить 10–15% загальної висоти рослин.

Квітка п'ятірного типу. Віночок блакитний або білий. Діаметр віночка 15–21 мм. Льон переважно самозапильна культура. У теплі сонячні дні квітки розпускаються о 5–6 годині ранку, а до 9–10 години їх пелюстки опадають. У хмарні дні квітки розпускаються на 1–2 години пізніше.

Плід – кругла дрібна коробочка. Поділена перетинками на 5 гнізд, кожна з них перегороджена неповною перетинкою. У кожному напівгнізді міститься по одній насінині. У загущених посівах на рослині формується 1–3 коробочки, а на зріджених – до 12 і більше.

Насінина – яйцеподібна, з дещо звуженим і злегка зігнутим носиком, плоска, гладенька, блискуча, слизька, коричнева рідше світло-жовта. Маса 1000 насінин коливається від 3,5 до 6,6 г. Насіння має добру сипучість і сильно ослизнюється у воді.

■ **Фази росту.** Від сівби до збирання фізіологічно стиглого врожаю рослини проходять такі фенологічні фази: сходи, ялинка, бутонізація, цвітіння, достигання.

Фаза сходів. Висіяне в ґрунт насіння за оптимальної температури проростає через 5–8 днів. Сім'ядольні листочки виходять на поверхню ґрунту, між ними міститься брунька, з якої розвивається пізніше стебло з листками, квітками і коробочками. У цей період інтенсивно росте коренева система. За 6–7 днів головний корінь заглиблюється в ґрунт на 15–22 см, а у верхній його частині формується густа сітка бічних корінців. При потребі у фазі сходів проводять боротьбу з льоновою блохою.

Фаза "ялинки". Ріст дуже повільний. Тривалість фази 15–20 днів. Інтенсивно росте і розвивається коренева система. У фазі "ялинки" рослини досягають висоти 5–10 см і мають 5–6 пар справжніх листочків. При потребі посіви обробляють гербіцидами для знищення бур'янів.

Ці дві фази характеризуються повільним ростом стебла у висоту і швидким ростом кореневої системи. Після фази "ялинки"

наступає період інтенсивного росту стебла (рослина збільшується у висоту на 2,5–5,0 см за добу), який продовжується і в фазі бутонізації.

Фаза бутонізації. Приріст льону в висоту досягає 3–5 см за добу. У цей період в стеблах формується волокно і генеративні органи, що забезпечують урожай насіння. Інтенсивний ріст рослин триває 12–20 днів. Загальна висота рослин досягає 50–60 см. Достатнє забезпечення поживними речовинами і вологою, відсутність бур'янів у цей період – основа формування високого врожаю волокна і насіння.

Фаза цвітіння. Починається зацвітанням 10% рослин і триває 5–10 днів. Ріст рослин льону у висоту сповільнюється (ростуть тільки суцвіття), а під кінець фази цвітіння повністю припиняється. Закінчується формування волокна в стеблах.

Фаза достигання. Характеризується швидким здерев'янінням стебла і формуванням та достиганням насіння. Розрізняють *зелену, ранню жовту, жовту* і *повну* стиглість льону. Не можна льон збирати у фазі зеленої стиглості, оскільки зменшується урожайність, погіршується якість волокна, насіння має нижчу схожість. У ранній жовтій і жовтій фазах льон достигає на волокно; у жовтій і повній – на насіння. Вегетаційний період льону-довгунцю становить 75–90 днів.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Льон-довгунець *до тепла маловимогливий*, культура помірного клімату, яка потребує помірно теплої, навіть прохолодної погоди без різких коливань температури дня і ночі. Вирощування льону в умовах жаркої погоди (понад 22°С) негативно впливає на ріст стебла у висоту, погіршується якість волокна.

Насіння льону починає проростати при температурі 3–5°С, дружні сходи з'являються при прогріванні ґрунту до 7–9°С. Молоді сходи можуть витримувати приморозки до мінус 3,5–4°С. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин становить: у період сходів 9–12°С, у фазі "ялинки" 14–16°С, у фазі цвітіння-формування насіння 16–18°С.

■ **Вимоги до вологи.** Льон-довгунець *дуже вимогливий до вологи*. Можна вирощувати лише в зоні достатнього зволоження. Під час проростання насіння поглинає воду в кількості, що рівна його масі. Найбільше води потребує під час інтенсивного росту стебла і цвітіння.

Нестача в ґрунті води під час бутонізації та цвітіння призводить до відмирання верхньої частини стебел і навіть загибелі посівів.

Після цвітіння льон стає менш вимогливим до вологи. Навпаки, часті дощі в цей період можуть спричинити розвиток грибкових захворювань, вилягання і підгнивання рослин льону. При цьому утруднюється механізоване збирання, втрачається частина врожаю, погіршується його якість.

Разом з тим рослини не витримують і надмірного вмісту води в ґрунті. Льон погано росте на перезволожених ґрунтах та на полях з близьким заляганням ґрунтових вод.

Транспіраційний коефіцієнт льону-довгунця 400–430.

■ **Вимоги до світла.** Льон відноситься до культур маловимогливих до світла. Довгий день і відносно невелика інтенсивність сонячного світла – обов'язкова умова для нормального росту і розвитку рослин цієї культури.

Рання сівба і зменшення тривалості дня сповільнюють процеси розвитку рослин, завдяки чому стебла стають довшими. Найкращою для льону є хмарна погода, густі посіви, при яких виростають тонкі малорозгалужені стебла, що містять велику кількість волокна високої якості. При інтенсивному сонячному освітленні посилюється гілкування, що зменшує технічну довжину стебла.

■ **Вимоги до ґрунту.** Льон-довгунець потребує структурного родючого і окультуреного ґрунту з слабокислою реакцією (pH 5,9–6,5). Найкраще росте на дерново-підзолистих суглинистих або суглинисто-супіщаних ґрунтах. Льон також дає добрі врожаї на удобрених дерново-підзолистих супіщаних і дерново-буроземних ґрунтах.

Малопридатні для нього легкі піщані й супіщані ґрунти, оскільки вони бідні на поживні речовини і погано утримують вологу. На піщаних ґрунтах льон страждає від посухи. Важкі глинисті ґрунти

повільно прогріваються навесні, після дощу утворюють кірку, яка є перешкодою для виходу на поверхню ґрунту ніжних проростків льону. Не рекомендується сіяти льон на кислих торфових ґрунтах. На вапнякових ґрунтах формується грубе і крихке волокно.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники**. Кращими попередниками льону-довгунцю є *озимі зернові, що розміщуються після багаторічних трав, або ярі зернові після удобрених просапних культур* (картопля, кукурудза, цукровий буряк). Можна розміщувати льон також після *зернових бобових, просапних культур і багаторічних трав*. В умовах високої культури землеробства на родючіших ґрунтах багаторічні бобові трави як попередник льону поступаються іншим попередникам. Вони збагачують ґрунт на рухомий азот, що може спричиняти вилягання посівів, інтенсивніше відбувається гілкування, формуються грубші стебла.

У сівозміні льон розміщують так, щоб на попереднє місце він повертався не раніше як через 6–7 років. При частому вирощуванні на одному полі настає "*льоновтома*" ґрунту, яка виникає внаслідок нагромадження у ньому патогенних грибів, бактерій, вірусів, різних токсичних речовин, виснаження ґрунту, засмічення специфічними бур'янами (підмаренник чіпкий, повитиця льонова, пажитниця льонова та ін.), а рослини сильно пошкоджуються хворобами (фузаріоз, антракноз, поліспороз) та шкідниками.

■ **Обробіток ґрунту.** Високоякісний обробіток ґрунту забезпечує оптимальний водний, поживний і повітряний режими для рослин. Він повинен максимально можливо очистити поле від бур'янів, створити дрібногрудкувату структуру, ідеально вирівняти поверхню ґрунту. Спосіб обробітку ґрунту залежить від типу ґрунту, попередника, забур'яненості і вологості. Обробіток ґрунту поділяють на основний і передпосівний.

Основний обробіток залежить від попередника. Після багаторічних бобових трав поле орють плугом з передплужником на глибину 20–22 см, а якщо орний шар має більшу товщину – на 25–27 см.

Після зернових попередників ґрунт під льон рекомендується обробляти за типом *поліпшеного зябу*. Стерню лущать на глибину 6-8 см лущильниками ЛДГ-10 чи ЛДГ-15, або на глибину 10–12 см дисковими лущильниками БДТ-3, БДТ-7 чи лемішними лущильниками ППЛ-10-25. Зяблеву оранку проводять у ранні строки, з появою сходів бур'янів, на глибину орного шару – 20–22 см...25–27 см.

Більшу ефективність в очищенні верхнього шару ґрунту від бур'янів забезпечує *напівпаровий* спосіб. Суть його полягає у проведенні оранки з одночасним боронуванням (у суху погоду – коткуванням) відразу після збирання попередника – не пізніше 15 серпня. Для рівномірного розподілу і загортання дернини передплужники встановлюють на 32–34 см попереду основних корпусів плуга на глибину 8 -10 см. Глибина оранки не повинна перевищувати глибини орного шару. Під час оранки важливо не вивернути підзол (неродючий шар ґрунту) на поверхню ґрунту, тому що навіть незначна його кількість в орному шарі зменшує польову схожість насіння, густоту стеблостою і сприяє захворюванню рослин фузаріозом.

У міру проростання бур'янів ґрунт 2–3 рази культивують за допомогою КПС-4 з одночасним боронуванням. Першу культивацію проводять на глибину 10–12 см, другу – на 8–10 см, третю – на 6–8 см. Насіння бур'янів проростає з верхнього шару ґрунту і знищується наступною культивацією. На поверхню вигортається нове насіння, яке теж проростає і знищується. Одночасно таким обробітком виснажуються та знищуються вегетативні органи кореневищних та коренепаросткових бур'янів. Останню культивацію проводять за 2–3 тижні до настання морозів, щоб вигорнуте з нижніх шарів ґрунту насіння бур'янів встигло прорости і сходи були знищені морозами.

При розміщенні льону після картоплі або коренеплодів поле орють на зяб без попереднього лущення або обмежуються поверхневим мілким обробітком ґрунту.

Передпосівний обробіток полягає у збереженні в ґрунті вологи, створенні вирівняної поверхні поля, твердого ложа для насіння, що забезпечує рівномірне загортання насіння на глибину 1,5–2,0 см. Ранньовесняний обробіток починають з настанням фізичної стиг-

лості ґрунту. Використовують зчіпку важких або середніх борін і боронують у 2–3 сліди, щоб добре розпушити верхній шар ґрунту.

Середьо- та важкосуглинисті й ущільнені ґрунти після раннього боронування, або замість нього, обробляють культиватором із стрільчастими лапами. При цьому глибина такого обробітку не повинна перевищувати глибину останнього осіннього обробітку.

Через 5–7 днів після ранньовесняного обробітку, коли проростуть бур'яни, проводять передпосівний обробіток ґрунту. Його проводять агрегатом з трьох рядів зубових борін: перший – важкі (БЗТС-1,0), другий – середні (БЗСС-1,0), третій – легкі (ЗОР-0,7). На важких вологих ґрунтах культивують вдруге, одночасно з боронуванням.

На легких, надмірно розпушених ґрунтах для забезпечення рівномірного загортання насіння поле перед сівбою коткують. Це підвищує польову схожість на 10%. Якість обробітку ґрунту має велике значення для одержання дружніх та вирівняних сходів (рис. 12.1).

Найкращу якість підготовки ґрунту до сівби забезпечує використання комбінованих агрегатів РВК-3,6, ЛК-4, АПГ-6, Компактор, Європак та ін. За один прохід вони культивують, знищують бур'яни, вирівнюють, подрібнюють грудочки, ущільнюють ґрунт і створюють оптимальні умови для проростання насіння. Жоден агротехнічний захід не впливає на польову схожість насіння і вирівняність стеблостою так, як передпосівний обробіток.

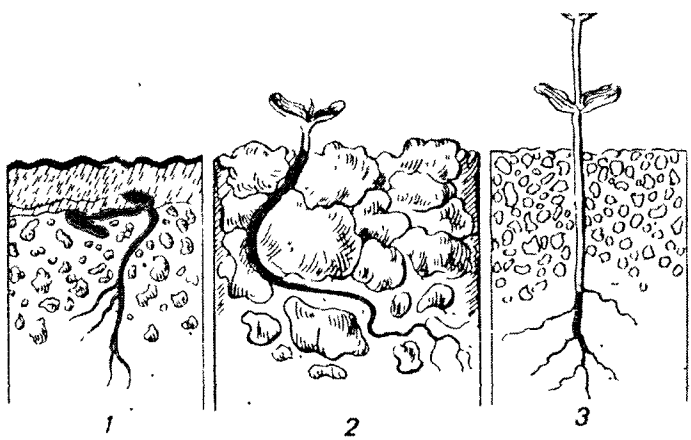


Рис. 12.1. Вплив обробітку ґрунту на сходи льону: 1 – пилуватий ґрунт з коркою; 2 – грубогрудочкуватий, 3 – дрібногрудочкуватий (оптимальний)

■ **Удобрення**. Льон-довгунець вимогливий до добрив, що пояснюється відносно малими розмірами кореневої системи, низькою її фізіологічною активністю, високим виносом елементів живлення урожаєм та коротким вегетаційним періодом.

На формування 10 ц льоноволокна з 1 га виноситься близько 80 кг азоту, 30 кг фосфору, 60 кг калію, 60 г бору, 65 г міді, 320–340 г марганцю, 300–400 г цинку, 5–6 г кобальту та ін. елементів. Переважну більшість поживних речовин рослини виносять за короткий період з початку росту до кінця цвітіння: азоту 70–84%, фосфору 67–80% і калію понад 70%.

Для льону рекомендуються помірні норми ***азотних*** добрив. Надмірне азотне живлення може спричинити вилягання рослин, призводить до ураження хворобами, затримує розвиток і достигання, зменшує вихід волокна і погіршує його якість. Нестача азоту проявляється в слабкому рості рослин, стебло стає тонким, коротким, різко зменшується врожайність. Азот засвоюється впродовж всієї вегетації льону, але найвідчутніше впливає на врожай у період від фази "ялинки" до бутонізації.

Найбільша кількість ***фосфору*** засвоюється рослинами у фазах "ялинки" та бутонізації. Нестача фосфору у перші дні росту, до утворення 5–6 пар листочків, є критичною для загального розвитку й особливо для утворення в стеблах елементарних волокон. Достатній рівень фосфорного живлення прискорює достигання рослин льону з одночасним підвищенням врожайності волокна і насіння.

Нестача ***калію*** в перші три тижні росту і в період бутонізації та цвітіння негативно впливає на врожай насіння та якість волокна. Калій продовжує тривалість функціонування листкового апарату рослин, збільшує кількість елементарних волокон у пучках та кількість волокнистих пучків у стеблі. Рослини стають стійкішими до вилягання, волокно набуває міцності.

Органічні добрива вносять переважно під попередник – просапні, зернові. Удобрення органікою льону-довгунцю призводить до вилягання, невирівняності посівів, погіршення якості волокна. Під льон використовують сухий пташиний послід, (0,6–0,8 т/га під весняну культивацію), торфогнойові компости (до 20 т/га під зяблевий обробіток). Значний приріст урожаю на супіщаних ґру-

нтах дає зелене добриво. Найкраще для цього підходить люпин, який висівають у паровому полі і приорюють у фазі сизих бобів. При заорюванні люпину ґрунт одержує таку кількість поживних речовин, як при внесенні 30 т/га гною. Значний ефект після зернових попередників забезпечує висівання на зелене добриво швидкорослих капустяних культур. При сівбі гірчиці білої, редьки олійної після жнив (до 10 серпня), в середині жовтня приорюють зелену масу, урожайність якої становить 150–200 ц/га і більше.

Мінеральні добрива вносять безпосередньо під льон-довгунець. Приріст урожаю волокна від повного мінерального добрива становить від 3 до 8 ц/га. Ефективність добрив збільшується при правильному співвідношенні окремих елементів живлення. Важливо дотримуватись оптимального співвідношення між основними елементами живлення так, щоб на одну частину діючої речовини азоту припадало не менше двох-трьох частин фосфору та трьох-чотирьох калію. На ґрунтах з недостатнім вмістом азоту оптимальним співвідношенням N:P:K є 1:2:2. На родючіших ґрунтах частка азоту зменшується до 1:2:3 або навіть 1:2-3:3-4.

Норма внесення добрив залежить від родючості ґрунту, попередника і програмованого рівня врожайності. На окультурених ґрунтах з вмістом P_2O_5 понад 15 мг на 100 г ґрунту для одержання 8–10 ц/га волокна рекомендується вносити P_{30-60}. При невеликому вмісті фосфору (<15 мг на 100 г ґрунту) норму фосфорних добрив збільшують до P_{90-120}.

На ґрунтах з недостатнім вмістом калію (10-15 мг K_2O на 100 г ґрунту) норма калійних добрив становить $K_{120-140}$. На добре забезпечених калієм ґрунтах норма добрив менша – K_{60-90}.

Середня загальна норма мінеральних добрив становить $N_{20-40}P_{40-90}K_{60-120}$. ***Для одержання високих урожаїв за інтенсивною технологією рекомендується вносити*** $N_{60}P_{90-120}K_{120-180}$.

Азотні добрива не рекомендується вносити при розміщенні льону після багаторічних бобових трав, або просапних культур, під які вносились високі норми (40–50 т/га) органічних добрив.

Азотні добрива вносять під весняну культивацію. Фосфорні і калійні добрива, для підвищення їх ефективності, необхідно вносити восени під зяблеву оранку. Під час оранки вони рівномірніше

розподіляються в ґрунті, що сприяє формуванню вирівнянішого стеблостою. Частину фосфорних добрив (P_{10-15}) вносять в рядки під час сівби.

Амофос із сприятливим для льону співвідношенням азоту і фосфору теж вносять восени. Азот в ньому міститься в амонійній формі, тому не вимивається з ґрунтового поглинаючого комплексу. Внесення амофосу ефективніше за дією на врожай і якість продукції, порівняно з дією еквівалентної кількості простих азотних і фосфорних добрив. ***Найкращим варіантом удобрення льону є внесення під зяблеву оранку амофосу (2 ц/га) у поєднанні з калімагнезією (5 ц/га), а навесні під передпосівну культивацію 1 ц аміачної селітри, що дозволяє одержати необхідне співвідношення елементів живлення*** $N_{50}P_{100}K_{140}$.

Льон-довгунець добре використовує фосфор із суперфосфату, а на кислих ґрунтах – із фосфоритного борошна.

Із калійних добрив (калійна сіль, хлористий калій) при осінньому внесенні вимивається хлор, шкідливий для льону-довгунцю. Не можна вносити каїніт, бо він містить багато хлору, який негативно впливає на врожай і якість волокна.

Через наявність хлору ці види добрив не рекомендується вносити навесні. Крім того, при весняному внесенні калійних і фосфорних добрив під культивацію, гранули добрив будуть розміщені у шарі ґрунту 0–12 см. Це обмежує можливість засвоєння елементів живлення кореневою системою льону, особливо враховуючи її невеликі розміри. На легких за гранулометричним складом ґрунтах внесені навесні добрива можуть підвищувати концентрацію ґрунтового розчину у верхньому шарі ґрунту, що в посушливі роки різко зменшує продуктивність льону.

Цінним добривом для льону є калімагнезія (K_2O – 26-28%, MgO – 8-10%), особливо на супіщаних і легкосуглинистих ґрунтах, які мають низький вміст ***магнію***.

Крім азоту, фосфору і калію рослинам льону у невеликій кількості потрібні ***мікроелементи***: бор, марганець, молібден, цинк, мідь, кобальт (табл. 12.2). Вони підвищують урожай волокна і насіння, поліпшують якість продукції, зменшують захворюваність льону фузаріозом, бактеріозом, іржею, посилюють стійкість рослин до вилягання і впливу несприятливих погодних умов. Ефективність

Таблиця 12.2 – Чутливість льону на нестачу мікроелементів*

Назва культури	Мікроелементи					
	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo
Льон	++	++	+++	+	++	+

мікродобрив висока в роки з нормальним і підвищеним зволоженням і зменшується в посушливі роки.

Точки росту і молоді тканини потребують значну кількість ***бору***, оскільки він відповідає за диференціацію клітин і формування стінок клітин. Нестача бору в рослинах льону викликає захворювання, яке проявляється у відмиранні верхньої точки росту стебел та кінчиків кореня. Знижується стійкість рослин до хвороб. Квітки не утворюються або з'являється пустоцвіт, осипається зав'язь. Під впливом бору врожайність волокна зростає на 0,5–1,0 ц/га, насіння – на 1,0–1,5 ц/га. Для обробки насіння використовують борну кислоту (100–150 г/ц), для обприскування посівів – по 200–300 г/га. Особливо ефективні борні добрива при вирощуванні льону на родючих вапнякових ґрунтах.

При вирощуванні льону на осушених низинних торфових ґрунтах обов'язково вносять ***мідь*** у вигляді сульфату міді (100–200 г/ц), мідного купоросу по 50–100 г/ц насіння, або для підживлення льону по 1–2 кг/га у вигляді 0,02%–0,05%-го розчину. Можна вносити його перед сівбою по 20–25 кг/га. При нестачі міді в рослинах розкладається хлорофіл, знижується інтенсивність дихання, стійкість проти грибкових і бактеріальних захворювань.

Молібден дає особливо високу віддачу на кислих дерново-підзолистих ґрунтах. Він входить до складу ферментів, бере участь у фотосинтезі й білковому обміні, в диханні рослин. З молібденових добрив найбільш поширені молібденовокислий амоній і молібдат амонію-натрію (36%), які застосовуються для обробки насіння по 30-50 г/ц або для позакореневого підживлення по 200 г/га.

Льон дуже чутливий до ***цинку***. Він впливає на азотний обмін у клітинах рослин, бере участь у гормональному регулюванні розвитку рослин. При нестачі його затримується ріст рослин, знижується вміст хлорофілу в листках. Цинк підвищує стійкість льону проти впливу несприятливих природних умов: похолодання, засухи

тощо. Внесення цинку в позакореневе підживлення сприяє збільшенню врожаю насіння на 17%, довгого волокна – на 14%. З цинкових добрив використовують сірчанокислий цинк (22%), ним обробляють насіння (200–300 г/ц) або обприскують посіви.

Марганець відіграє важливу роль в обміні речовин і фотосинтезі. Насіння обробляють сірчанокислим марганцем (70%) з нормою 300 г/ц.

Високу ефективність забезпечують комплексні водорозчинні добрива на хелатній основі, що містять збалансоване співвідношення макро- та мікроелементів. Їх використовують для передпосівної обробки насіння (***Тенсо Коктейль*** – $B_{0,52}Ca_{2,57}Cu_{0,53}Fe_{3,84}Mn_{2,57}Mo_{0,13}Zn_{0,53}$– 100 г/т насіння) і для позакореневого листкового підживлення (***кристалон коричневий*** $N_3P_{11}K_{38}Mg_4S_{11}Cu_{0,01}Mn_{0,04}Fe_{0,07}Zn_{0,025}B_{0,025}Mo_{0,004}$ – з нормою внесення 3–5 кг/га; Вуксал тощо).

■ **Підготовка насіння, сорти льону-довгунцю.** Для сівби використовують очищене, відсортоване насіння льону з чистотою 98–99% та схожістю 90–95%. Воно повинно бути знезаражене від хвороб, чистим від бур'янів та інших домішок, однорідним за розміром і добре виповненим, коричневого кольору, блискучим, гладеньким, незатхлим і незгірклим.

Для підвищення схожості та енергії проростання проводять повітряно-тепловий обігрів насіння впродовж 4–5 днів на сонці. Його насипають тонким шаром 5–10 см на току, або на брезенті і кілька разів на день перелопачують. Протруєне насіння повітряно-тепловому обігріванню не піддають.

Протруюють насіння протруйниками вітавакс 200 (1,5–2 кг/т), вітавакс 200 ФФ (1,5–2,0 кг/т) (табл. 12.3). Для підвищення стійкості рослин льону до хвороб (бактеріоз, поліспороз) доцільно до протруйника додати мікроелементи (див. *Удобрення*). Часто для захисту сходів від льонової блохи насіння обробляють також інсектицидами.

Для вчасного збирання і покращення умов вилежування трести (серпень) перевагу слід віддавати ранньо- та середньостиглим сортам льону. Ранньостиглі сорти мають вегетаційний період тривалістю 65–75 днів, середньостиглі – 76–85 днів, пізньостиглі – 86–105 днів. В Україні зареєстровано наступні сорти льону (табл. 12.4).

Таблиця 12.3 – Препарати для протруювання насіння льону

Назва препарату, діючої речовини, фірми, країни	Норма внесення л/га	Проти яких хвороб	Спосіб, час обробки
Вітавакс 200, з.п. (карбоксин 37,5% + тирам 37,5%) ф. Кромптон, США	1,5-2,0	Антракноз, крапчастість	Протруювання насіння суспензією препарату, 3–5 л води на 1 т насіння (на технічні цілі)
Вітавакс 200 фф, в.с.к. (карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л) ф. Кромптон, США	1,5-2,0	Антракноз, плямистості	Протруювання насіння суспензією препарату, 3–5 л води на 1 т насіння (на технічні цілі)

Таблиця 12.4 – Сорти льону

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона вирощування	Група стиглості
Глухівський ювілейний	1996	ЛП	сс
Зоря 87	1988	Л	пс
Ірма	1999	П	ср
Каменяр	2003	П	ср
Київський	1991	П	ср
М-5	1991	П	сп
Могильовський 2	1993	П	пс
Персей	1999	ЛП	рс
Рушничок	2000	ЛП	рс
Сипільга	1995	П	сс
Томський 16	1990	ЛП	рс
Український 2	1982	П	сс
Український 3	1997	ЛП	сс
Український ранній	1999	ЛП	рс
Чарівний	1996	ЛП	сс

СІВБА

■ **Спосіб сівби.** Дружні сходи, вирівняний стеблостій, високий урожай, забезпечує такий спосіб сівби, при якому насіння рівномірніше розподіляється на площі, загортається на однакову глибину. Для цього льон-довгунець сіють переважно вузькорядним способом з шириною міжрядь 7,5 см за допомогою сівалок СЗЛ-3,6; СЗ-3,6А-02, СЗ-5,4-02 або пневматичними типу "Містраль". При інтенсивній технології вирощування для догляду за посівами залишають незасіяними постійні технологічні колії, перекриваючи 8-й і 17-й висівні апарати (як при вирощуванні зернових культур) для внесення добрив, гербіцидів, інсектицидів, дефоліантів.

Збільшення ширини міжрядь погіршує рівномірність стояння рослин на площі, вони загущуються в рядках.

На насіннєві цілі льон-довгунець сіють широкорядним (45 см) або стрічковим способом (45х7,5х7,5 см) з меншою нормою висіву.

■ **Глибина загортання насіння.** Насіння льону дрібне, має невеликий запас поживних речовин, тому сіють його мілко. На суглинистих та оглеєних ґрунтах оптимальна глибина загортання насіння 1–1,5 см, на легких супіщаних 1,5–2 см, але не більше 3 см. Якщо насіння лягає глибше 3 см, сівбу припиняють, поле додатково коткують і слідом сіють. При загортанні насіння глибше як на 3 см сходи зріджуються, формується нерівномірний стеблостій. Збільшення глибини сівби до 5 см різко знижує схожість: сім'ядолі не можуть пробитися на поверхню ґрунту й гинуть. Велике значення має те, що льонові сівалки укомплектовані анкерними сошниками, які ущільнюють "насіннєву" борозенку, підтягують вологу з нижніх шарів ґрунту, забезпечують рівноглибоке загортання насіння пухким ґрунтом, одночасні сходи рослин і рівномірний їх розвиток.

■ **Норма висіву**. Морфологічна будова стебел льону та кількість нормально розвинутих коробочок на 1 стеблі значною мірою зумовлюється густотою стеблостою. У загущених посівах (до допустимої межі) стебла тягнуться у висоту і виростають тоншими, елементарні волокна в них утворюються тонкі і видовжені, тому

волокно більш гнучке і міцне, ніж при розрідженому стоянні рослин. У зріджених посівах формуються товстіші стебла рослин з меншим вмістом волокна та гіршої якості. Кількість насіннєвих коробочок, навпаки, більша на стеблах зріджених посівів.

Оптимальна густота рослин перед збиранням для стійких до вилягання сортів становить 2000–2200 шт./м^2 (20–22 млн./га), для середньостійких – 1800–2000 шт./м^2 (18–22 млн./га). ***Така густота забезпечується висіванням у добре підготовлений ґрунт 25–28 млн./га (125–150 кг/га) і 22–25 млн./га (110–130 кг/га) насіння.*** Сорти, стійкіші до вилягання (Могильовський), сіють з 25–27 млн./га, а менш стійкі (Томський 16, Український 2) – 23–25 млн./га.

На родючих ґрунтах для уникнення вилягання льону норму висіву зменшують на 10–15%, на важких суглинистих, навпаки, її настільки ж збільшують.

■ **Строк сівби.** Льон-довгунець – *культура ранніх строків сівби.* Сіють його в оптимально ранні строки, одночасно з ранніми ярими зерновими культурами, або зразу ж після завершення їх сівби. *Обов'язковою умовою є сівба в добре розроблений ґрунт, коли він не мажеться під час обробітку і прогрівається на глибині 10 см до 5–8°С.*

При сівбі льону в оптимальні строки у рослин краще розвивається коренева система, вони швидко сходять і випереджають у рості бур'яни. Ріст і розвиток рослин проходить у сприятливіших умовах з відносно невисокою температурою повітря і достатньою вологістю ґрунту, вони стійкіші проти ураження хворобами і вилягання, раніше достигають, що дає можливість збирати врожай в липні-серпні, а вилежування трести – у серпні.

Сівбу льону необхідно провести впродовж 3–4 днів. При запізненні із строками сівби зменшується урожайність волокна і насіння, знижується якість продукції.

ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Після сівби поле коткують. Догляд за посівами включає також своєчасне руйнування ґрунтової кірки, яка може утворитися після

злив на суглинистих ґрунтах, боротьбу з бур'янами, шкідниками, хворобами, інколи підживлення.

Ґрунтова кірка утруднює вихід паростків льону на поверхню, посилює випаровування води, погіршує повітряний і поживний режими ґрунту, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Її руйнують легкими боронами ЗБП-06, сітчастими боронами БСН-4 чи БС-2, кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6, рубчастими котками, ротаційними мотиками МВН-2,8. Агрегат має рухатися впоперек або по діагоналі до напрямку рядків. Боронувати краще, коли паростки коротенькі, не більше довжини насінини льону. Коткуванням кірку знищують як до, так і після з'явлення сходів.

■ **Боротьба з бур'янами.** Льон повільно росте на початку вегетації і дуже негативно реагує на забур'янення посівів зниженням врожаю і якості продукції. Коренева система бур'янів розвинута набагато сильніше, ніж у льону. Тому бур'яни споживають воду, поживні речовини швидше й інтенсивніше, обмежуючи їх надходження до рослин льону. Крім того, бур'яни затіняють льон, знижуючи температуру ґрунту, є джерелом поширення шкідників та хвороб. Потрібно в першу чергу якнайповніше використати можливості агротехнічного способу боротьби з бур'янами. Це дотримання чергування культур у сівозміні, напівпаровий або поліпшений основний обробіток ґрунту, високоякісна весняна підготовка ґрунту, раціональна система удобрення, своєчасна і якісна сівба кондиційним насінням тощо.

Проте часто посіви льону-довгунцю сильно забур'янюються такими бур'янами: редька дика, гірчиця польова, лобода, гірчак, рижій льоновий, шпергель, свиріпа, волошка синя, ромашка польова, осоти, просо куряче, мишій сизий, пирій та ін. Для їх знищення у посівах льону, застосовують гербіциди. Дводольні бур'яни гинуть під дією препаратів агрітокс, базагран, 2М-4Х, дікопур МЦПА, крос, лонтрел, льонок (табл. 12.5). Для знищення однорічних та багаторічних злакових бур'янів застосовують на посівах льону зелек-супер, набу, поаст, пантера, селект, тарга, фюзілад супер, центуріон, шогун. Гербіцид вибирають залежно від видового складу бур'янів. Високоефективними є бакові суміші протизлакових і протидводольних препаратів, наприклад льонок і пантера.

Таблиця 12.5 – Гербіциди для знищення бур'янів у посівах льону-довгунця

Назва препарату, діюча речовина, фірма, країна	Норма витрати л/га	Види бур'янів, що знищуються	Спосіб, час обробок
1	2	3	4
Агрітокс, 50% в р (МСРА в формі солей диметиламіну натрію, калію) ф Нуфарм, Австрія	0,7 1,2	однорічні дводольні	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см
Базагран М, в р (бентазон, 250 г/л + МСПА, 125 г/л), ф БАСФ, Німеччина	2,0-3,0	однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2М-4Х	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см **(забороняється використання олії на харчові цілі)**
Базагран, в р (бентазон, 480 г/л), ф БАСФ, Німеччина	3,0	однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2М-4Х	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см
Базагран Хіт, 48% в р к (бентазон, 480 г/л + 2,4-ДБ, 15 г/л), ф БАСФ, Німеччина	3,0	однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2М-4Х	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см
Гербітокс, 50% в р к (МСРА, 500 г/л), ф Август, Росія	0,7-1,2	однорічні дводольні	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см
2М-4Х 750 в к МСПА у формі диметиламінної солі), ф БАСФ, Німеччина	0,5-0,75	однорічні дводольні	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см **(забороняється використання олії на харчові цілі)**
Дікопур МЦПА, 75% в р (МСПА у формі диметиламінної солі), ф Нуфарм, Австрія	0,5-0,75	однорічні дводольні	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см **(забороняється використання олії на харчові цілі)**
Дуал 960 ЕС, к е (метолахлор, 960 г/л), ф Сингента, Швейцарія	1,0-2,1	однорічні злакові, в т ч пажитниця льонова та деякі дводольні	обприскування грунту (у зоні недостатнього зволоження із загортанням) до сівби або до сходів льону
Ептам 6Е, к е (ЕПТК, 720 г/л), ф Седар Кемікал, США	2,8	Однорічні дводольні та злакові, в т ч пажитниця льонова	обприскування грунту з негайним загортанням до висівання культури **(забороняється використання олії на харчові цілі)**
Зелек-супер, 12,5% к е (галоксифоп-R-метил), ф Доу Агро Сайенсіс, США	1,0-1,25	пажитниця льонова, пирій повзучий	обприскування посівів за висоти льону 3-10 см, пирію 10-20 см
Крос, в р (хлорсульфурон, 55 г/л + хлорсульфоксим, 109 г/л), ф Каре, США	0,120-0,140	однорічні та деякі багаторічні дводольні	обприскування посівів у фазі "ялинки" льону
Лонтрел Гранд, 75% в р (клопіралід), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,04 0,12	однорічні дводольні та багаторічні коренепаросткові	обприскування посівів у фазі "ялинки" льону

1	2	3	4
Лонтрел 300, 30% в р (клопралід), ф Доу Агро Сайенсіс, США	0,1-0,3	однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2М-4Х та багаторічні коренепаросткові	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см **(забороняється використання олії на харчові цілі)**
Льонок, 85% в г (калієва сіль хлорсульфурону), ф Гербіцид-холдінг, Росія	8-10 г/га	однорічні дводольні, в т ч стійкі до 2М-4Х	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см
Магнум, 60% в д г (метсульфурон-метил 600 г/кг), ф Август, Росія	8-10 г/га	однорічні та багаторічні дводольні	обприскування посівів у фазі "ялинки" в льону
Набу, 20% к е (седоксидим), ф Ніппон Сода, Японія	3,0-4,0	однорічні та багаторічні злакові	обприскування за висоти льону 5-10 см, а пирію повзучого 10-15 см
Пантера, 4% к е (хізалофоп-Р-тефурил, 40 г/л), ф Кромптон, США	1 0-1,5	однорічні злакові	обприскування по вегетуючому льону у фазі 3-4 листочків у бур'янів
	1,75-2,0	багаторічні злакові	обприскування по вегетуючому льону за висоти бур'янів 10-15 см
Поаст, 20% к е (седоксидим), ф БАСФ, Німеччина	3,0-4,0	однорічні та багаторічні злакові	обприскування за висоти льону 5-10 см, а пирію повзучого 10-15 см
Селект, 120 к е (клетодим, 120 г/л), ф Аріста, США	0,4-0,8	однорічні злакові	обприскування у фазі "ялинки" в льону за висоти бур'янів 3-5 см
	1,4-1,8	багаторічні злакові	обприскування льону за висоти бур'янів 15-20 см
Тарга Супер, 5% к е (квізалофоп-етил), ф Нісан Кемікл, Японія	2,0-3,0	однорічні та багаторічні злакові	обприскування у фазі "ялинки" в льону за висоти бур'янів 10-15 см **(забороняється використання олії на харчові цілі)**
Таргет, к е (квізалофоп-П-етил 50 г/л), ф Шанхай Кемікал, Гонконг, Китай	2,0-3,0	однорічні та багаторічні злакові	обприскування льону у фазі "ялинки" (за висоти пирію 10-15 см)
Трефлан, 240 к е (трифлуралін, 240 г/л), ф Доу Агро Сайенсіс, США	3,2-4,0	однорічні злакові та дводольні	обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до сівби або до сходів льону (на технічні цілі)
Трефлан, 480 к е (трифлуралін, 480 г/л), ф ДоуАгроСайенсіс, США	1,6-2,0	однорічні злакові та дводольні	обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до сівби або до сходів льону (на технічні цілі)
Трифлурекс, 24% к е (трифлуралін, 240 г/л), ф Мактешим Аган, Ізраїль	3,2-4,0	однорічні злакові та дводольні	обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до сівби, під час сівби або до сходів льону (на технічні цілі)
Трифлурекс, 48% к е (трифлуралін, 480 г/л), ф Мактешим Аган, Ізраїль	1,6-2,0	однорічні злакові та дводольні	обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до сівби, під час сівби або до сходів льону (на технічні цілі)

Закінчення табл.12 5

1	2	3	4
Фюзілад Супер, 125 ЕС, к е (флуазифоп-П-бутил, 125 г/л), ф Сингента, Швеицарія	1,0-2,0	однорічні злакові	обприскування льону у фазі 2-4 листків у бур'янів
	2,0-3,0	багаторічні злакові	обприскування льону за висоти бур'янів 10-15 см
Фюзілад Форте, 150 ЕС, к е (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,5-1,0	однорічні злакові	обприскування льону у фазі 2-4 листків у бур'янів
Хардін, 14% в г р (диетил-етаноламонієва сіль хлорсульфурону, 140 г/л), ф Гекос, Росія	80 мл/га	однорічні та багаторічні дводольні	обприскування посівів у фазі "ялинки" за висоти льону 3-10 см
Хармоні 75, в г (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг), ф Дюпон, Швеицарія	15-20 г/га	однорічні дводольні, в т ч стійкі до МЦПА	обприскування посівів у фазі 'ялинки" у льону
Центуріон 25,4% к е (клетодим), ф Аріста, США	0 2-0,4 +ПАР Аміго 0,6-1 2	однорічні злакові	обприскування льону у фазі "ялинки" (2-6 листків у бур'янів)
	0,6-0,8 + ПАР Аміго 1.8 2 4	багаторічні злакові	обприскування льону у фазі "ялинки" (за висоти бур'янів 10-20 см)
Шогун, 100 к е (пропахізофоп, 100 г/л), ф Сингента, Швейцарія	0,8-1,2	однорічні та багаторічні злакові	обприскування льону з фази 2-3 листків до фази кущіння однорічних бур'янів, за висоти пирію 10-15 см

Після збирання попередника у випадку сильного забур'янення багаторічними злаковими (пирій та ін.) рекомендується по стерні вносити гербіциди суцільної дії: раундап, ураган, буран, гліфос, гліфоган. Оранку на зяб проводять після повної загибелі бур'янів, не раніше як через 3 тижні після обприскування поля.

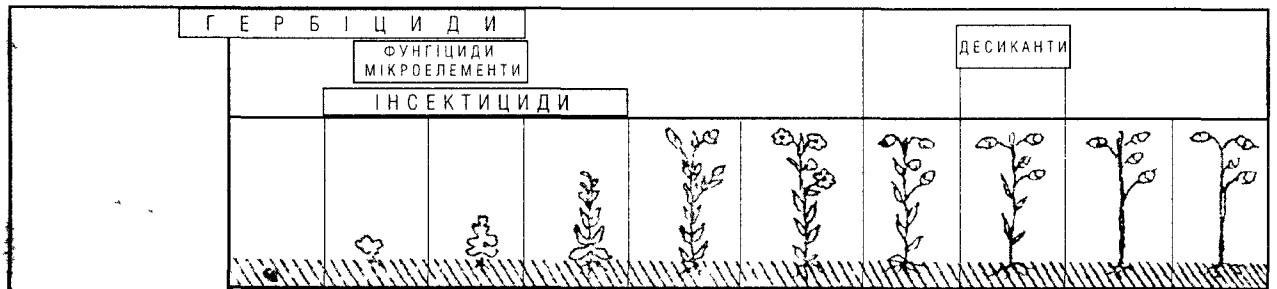
■ **Захист від хвороб.** Великої шкоди посівам льону можуть завдавати хвороби, які різко знижують урожай та якість льонопродукції. В окремих випадках посіви значно зріджуються або повністю гинуть. Найшкідливішими є: *фузаріозне в'янення* – рослини поникають, листки в'януть і сохнуть, корінці загнивають; *фузаріозне побуріння* – на початку достигання вся надземна частина рослин буріє, стебло стає ламким, коробочки осипаються; *іржа* – на листках, стеблах з'являються оранжево-іржаві плями у вигляді горбочків; *поліспороз* – на стеблах льону утворюються коричневі, а потім темно-бурі плями в місцях ураження стебло стає лам-

ким; *бактеріоз* – відмирає точка росту або верхівки рослини, масово гинуть молоді рослини, в період бутонізації і цвітіння листки жовтіють і червоніють, скручуються; *пасмо* – на сім'ядольних листках з'являються жовто-коричневі плями, пізніше листки на стеблі бурюють і опадають, стебло теж плямисте.

Від ураження хворобами рослини можна захистити агротехнічними заходами. Це, насамперед, повернення льону-довгунцю на те саме поле не раніше як через 6–7 років. Науково обґрунтоване співвідношення азоту, фосфору і калію підвищує стійкість рослин до ураження фузаріозом, антракнозом, іржею, аскохітозом. Шкідливою може бути не тільки нестача добрив, а й їх надлишок. Наприклад, однобічне азотне живлення спричинює вилягання, ураженість хворобами; надмірна кількість вапна сприяє поширенню бактеріозу. Важливо дотримуватись оптимальних строків сівби і норм висіву.

Захист рослин від хвороб з допомогою фунгіцидів поєднують з обробкою посівів проти бур'янів або шкідників. У фазі "ялинки" проти антракнозу, пасма льон обробляють фундазолом (50% з.п.) з нормою 1,0 кг/га. Для захисту від фузаріозу, антракнозу льон обприскують по сходах та у фазі "ялинки" 0,4% суспензією хлорокису міді (90% з.п.) з витратою 2,2 кг/га. У бакову суміш додають 300 г борної кислоти, а при потребі інші мікроелементи (рис.12.2).

■ **Захист від шкідників.** Льон пошкоджується багатьма видами шкідників, але найбільшої шкоди йому завдають льонова блоха, льоновий трипс, плодожерка льонова, совка-гамма, люцернова совка. З появою сходів на полі з'являється льонова блоха, яка живиться сім'ядольними та молодими справжніми листочками, після чого рослини гинуть, а якщо виживають, то відстають у рості, стають маловрожайними. Особливо великої шкоди завдає блоха у суху і жарку погоду. Для боротьби з шкідниками льону у "Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні, 2003 рік" внесено лише один інсектицид. Для знищення льонової блохи у фазі сходів посіви обприскують препаратом ф'юрі (10% к.е.) з нормою внесення 100–150 г/га. Добрий ефект захисту льону від блохи та інших шкідників може дати крайова обробка посівів, коли поле обробляють по периметру на ширину 30–50 м за 1–2 дні до появи сходів.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	сівба	сходи	ялинка	швидкий ріст	бутонізація	цвітіння	зелена стиглість	рання жовта стиглість	жовта стиглість	повна стиглість
Тривалість фаз, днів		4–5	15–20	12–18	5–8	6–10	10–12	8–10	6–8	4–6
Оптимальна сума ефективних температур, °С		60	260	480	580	700	900	1100	1260	1388
Оптимальна середньодобова температура °С	7–8	10–12	12–15	15–18	15–18	18–20	20–25	20–25	20–25	20–25
Оптимальна вологість рунту % від ПВ	40–50	40–50	40–60	60–80	60–80	40–60	40–60	30–50	30–50	20–30
Оптимальна вологість повітря %	60–80	60–80	60–80	50–70	50–70	40–50	40–50	30–40	30–40	30–40
Формування елементів продуктивності		густота – 2000–2200 шт/м²	висота 5 8 см густота – 1900 2100 шт/м²	Добовии приріст у висоту 3–5 см густота – 1850 2050 шт/м² висота 20–80 см	Висота 90–100 см густота – 1800 2000 шт/м² формуються і ростуть у довжину елементарні волокна	Ріст зупиняється Висота 100–110 см густота – 1800 2000 шт/м² потовщення стінок волокон	густота – 1750–2000 шт/м² продовжується потовщення волокон	густота – 1750-2000 шт/м² висота 100 110 см вміст волокна не менше 25% кількість пучків – 20–40 кількість волокон в пучку 20–30		

Рис. 12.2. Фази росту і догляд за посівами льону

ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ

Зібрати льон потрібно у тій фазі стиглості, коли в стеблах міститься найбільше волокна доброї якості, а насіння придатне для сівби і технічної переробки. Настання та тривалість окремих фаз стиглості залежить від кліматичних умов, системи удобрення, сорту.

У фазі ***зеленої стиглості*** стебла і коробочки ще зелені, листя починає жовтіти тільки в нижній частині рослин. Насіння досягає молочної фази стиглості, при збиранні стає щуплим, має низьку схожість. Нагромадження волокна в стеблах ще не закінчилося, тому й вихід довгого волокна низький. Волокно тонке, шовковисте, але не міцне. З нього виготовляють батист, мережива.

У фазі ***ранньої жовтої стиглості*** рослини жовтіють, крім верхніх листків. Насіння в 65–75% жовто-зелених коробочок світло-зелене з жовтим носиком. Решта коробочок – жовті з жовтим насінням. Волокно повністю сформувалося. При збиранні в цій фазі одержують максимальний вихід високоякісного волокна.

Жовта стиглість настає через 5–6 днів після початку ранньої жовтої стиглості. Листя жовте, майже повністю осипається. У 50% коробочок насіння жовте, в решті світло-коричневе, трапляється жовто-зелене. В оболонках волокнистих клітин нагромаджується лігнін, який спричинює відносно більше здерев'яніння волокна. Якість волокна в цій фазі дещо погіршується (воно жорсткіше, не еластичне).

У фазі ***повної стиглості*** стебла льону безлисті. Вони, як і коробочки, мають бурий колір, а насіння коричневе. Коробочки частково розтріскуються, що призводить до втрат насіння. Інтенсивно відбувається здерев'яніння оболонок волокнистих клітин. Якість волокна такого льону найнижча.

Фази стиглості і строки збирання льону можна встановити за абсолютною вологістю насінних коробочок. Кожній фазі стиглості відповідає певна вологість коробочок (табл. 12.6).

Для прискорення початку збиральних робіт, вирівнювання дозрівання насіння льону, підвищення його схожості, зниження затрат на сушіння проводять ***десикацію***. Особливо важливо це на насінницьких посівах. Десикацію здійснюють у фазі ранньої жовтої стиглості льону, коли посіви починають набувати жовтувато-зеленого кольо-

Таблиця 12.6 – Відповідність фаз стиглості льону-довгунцю вологості коробочок

Фаза стиглості	Вологість насінних коробочок (абсолютна вологість, визначена лабораторним методом з висушуванням у термостаті), %
Зелена	230-140*
Рання жовта	139-70
Жовта	69-30
Повна	29-10

* Перший показник вологості відповідає початку фази, а другий – закінченню

ру. Після кінця цвітіння до часу десикації має пройти 25–30 днів. Недопустима дуже рання десикація (під час зеленої стиглості), бо насіння буде щуплим. Використовують для десикації льону-довгунцю гліфоган, домінатор або раундап з нормою 3 л/га. Збирають льонопродукцію через 14 днів після обприскування посівів.

Крім підсушування рослин льону десиканти-гербіциди знищують зелені бур'яни, в тому числі багаторічні (пирій) і очищають поле для наступної культури у сівозміні.

Починають збирати льон-довгунець через 2–3 дні після настання ранньої жовтої стиглості, а основну кількість площ – у фазі жовтої стиглості. Завершити збирання необхідно впродовж 10–12 днів у жовтій стиглості.

За комбайнового способу збирання льон збирають дещо пізніше – на 4–6 день після настання ранньої жовтої стиглості. Вихід волокна льону, його якість, урожай насіння мало відрізняються в ці фази – ранній жовтій і жовтій. Насіння льону збирають у фазі жовтої стиглості (кількість зелених коробочок не перевищує 5%), коли найвища його схожість.

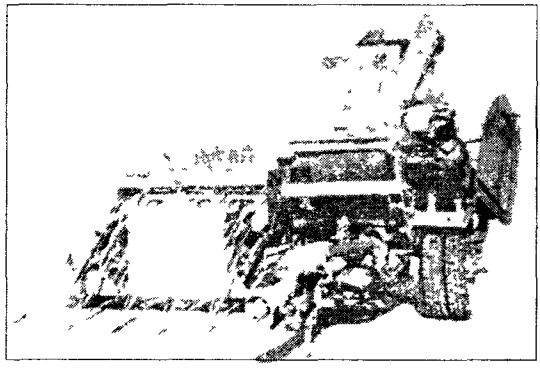


Фото 12.1. Льонозбиральний комбайн ЛК-4А

Найпродуктивнішим є *комбайновий* спосіб збирання. Льонокомбайн ЛК-4А одночасно вибирає льон, обчісує коробочки і подає льоновий ворох у причіп, розстеляє солому на полі для вилежування.

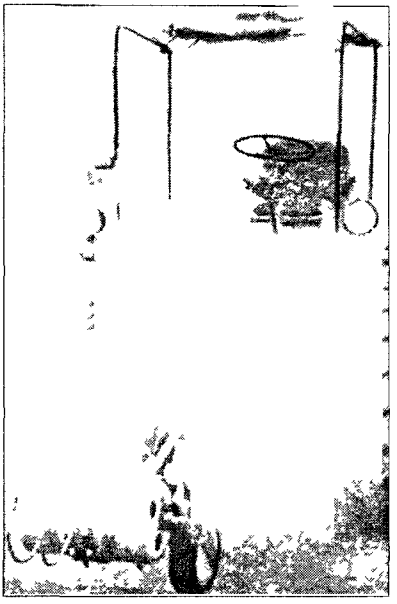


Фото12.2. Перевертач стрічок льону-довгунцю ОСН-1

Розстелену льоносолому вилежують до готової для відправлення на льонозавод *трести*. Під час вилежування льону під дією тепла, вологи та світла за допомогою мікроорганізмів відбувається відділення волокна від деревини і солома за 15–25 днів перетворюється у тресту. Пектиноруйнівні аеробні гриби Cladosporium herbarum розкладають пектинові речовини, що склеюють волокнисті пучки з тканинами стебла, а сонячне проміння сприяє відбіленню волокнистого шару. Найкращі умови для діяльності грибів складаються при температурі 16–18°С і вологості повітря 60%, що звичайно спостерігається при розстелюванні й вилежуванні льоносоломи в серпні.

Через 10–20 днів після розстилання соломи стрічки обертають за допомогою перевертача ОСН-1, коли стебла мають вигляд напівтрести. Вдруге стрічку готової трести перевертають перед її підбиранням для швидшого підсихання.

Суху тресту (вологість не більше 20%) підбирають і в'яжуть у снопи підбирачем ПТН-1, а при рулонній технології – прес-підбирачем ПРП-1,6. Вилежана треста має сірий колір, після обробки її проби на тіпальній машині, дає м'яке і чисте від костриці волокно. Готову тресту відправляють на льонозавод.

Для піднімання трести, особливо за дощової погоди, можна з великим ефектом застосувати грабельний підбирач-порцієутворювач ПНН-3, який навішується на трактор Т-25А, Т-40 та МТЗ. Його обслуговує лише один тракторист. Підбирач піднімає з формуванням

порцій за зміну тресту на площі 15-20 га. Утворені підбирачем порції встановлюють в конуси для просушування, а суху тресту зв'язують в снопи. Затрати праці порівняно з підніманням трести вручну скорочуються в 2–2,5 рази.

Льоновий ворох (обчісані комбайном коробочки 50–80%, насіння 5–10%, інші домішки 10–20%) висушують до 16–18% підігрітим або атмосферним повітрям на спеціальних сушарках. Після цього його обмолочують на молотарці-віялці МВ-2,5А, очищають на насіннєочисній машині МНС-1,25, яка забезпечує чистоту не менше 99%, на ОС-4,5А чи інших зерноочисних машинах. Зберігають при вологості не більше 12–13%.

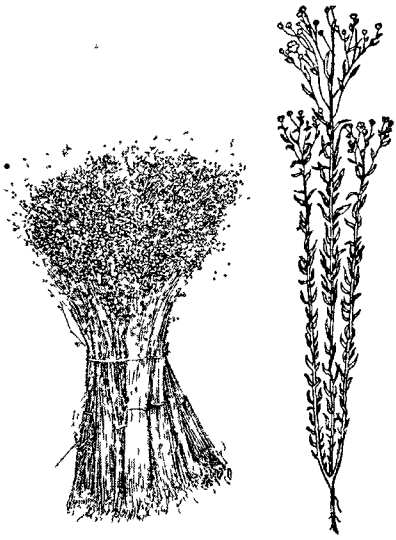
Одним із шляхів зменшення енерговитрат на сушіння льоновороху є поступовий перехід до двофазної технології. ***Двофазна технологія збирання льону*** передбачає вибирання (висмикування рослин з ґрунту) льону, його розстилання необмолоченим для висушування коробочок. Насіння продовжує достигати з одночасним висиханням коробочок і вилежуванням трести. Коли коробочки висохнуть (через 6–8 днів), їх очісують, а треста залишається на полі до повного вилежування, після чого її збирають у рулони.

■ **Механічна переробка трести на волокно.** Завданням механічної переробки трести на волокно є руйнація деревини стебла і відділення її від волокна. Вона включає процеси плющення, м'яття стебел трести і тіпання отриманого пром'ятого сирцю. Всі процеси на заводах здійснюються за допомогою м'яльно-тіпальних агрегатів МТ-1001 або інших марок. Відходи тіпання переробляють на коротке волокно на куделеприготувальному агрегаті КПА-1.

Льонотресту безпосередньо в господарстві виминають на льоноконоплем'ялках МЛКУ-6А. Одержане волокно-сирець відділяють від залишків костриці на льонотіпальній машині ТЛ-40А. Відходи після тіпання обробляють на куделеприготувачах КЛ-25М і одержують коротке волокно. Якісне волокно має бути чистим від костриці, міцним на розрив, довгим, тонким, м'яким, однорідним за кольором – світло-срібним, білим. Вихід чистого волокна становить не менше 15% від маси соломи, або не менше 20% маси трести.

ЛЬОН ОЛІЙНИЙ

Linum usitatissimum L.



ЗНАЧЕННЯ

У насінні льону олійного міститься до 45% олії, яка швидко висихає (йодне число 175–195), утворюючи тонку гладеньку блискучу плівку. Олія – найкраща сировина для лакофарбової промисловості і виготовлення натуральної оліфи. З неї виготовляють оліфу для високоякісних фарб, які використовують в електротехнічній, авіаційній, автомобільній, ливарній, суднобудівній промисловості. Олія льону використовується у миловарінні та медицині, для їжі та у харчовій промисловості. Завдяки вмісту ненасичених жирних кислот (олеїнова, лінолева, ліноленова, ізоліноленова), олія сприяє зниженню вмісту холестерину в крові.

Льон має велику кормову цінність. В одному кілограмі насіння міститься 1,8 кормових одиниць, а в макусі – 1,2 к.о. Макуха містить 33% білка та близько 9% жиру і за кормовими якостями переважає макуху інших рослин, тому що легко засвоюється тваринами.

Із стебел льону олійного, яким є ***льон-межеумок*** (*L.u.intermedia*), виробляють волокно для грубих тканин, шпагат та іншу потрібну для народного господарства продукцію. Солома, яка містить до 50% целюлози, служить сировиною для виробництва сигаретного паперу, картону. З відходів переробки стебел на волокно – костриці виготовляють будівельні та меблькові плити.

Насіння і олію льону використовують також як лікарські засоби. Якщо насіння залити окропом, то через 2–3 години воно розбухає і утворюється слизоподібна маса, що має протизапальну і обволікаючу дію, застосовується при запаленні та виразках шлунково-кишкового тракту. Лляну олію вживають в їжу в разі порушення обміну речовин та при атеросклерозі. Із олії одержують препарат лінетол для лікування опіків шкіри.

Льон олійний має агротехнічне значення. На відміну від соняшнику, у південних і східних регіонах України він є добрим попередником, особливо для зернових культур. Озима пшениця після льону забезпечує урожайність таку саму, як і при сівбі після чорного пару.

Із чотирьох видів льону (довгунець, межеумок, кучерявець та сланкий), виключно на олію вирощують льон-кучерявець. Проте в Україні для одержання олії в основному вирощується льон-межеумок. Льон-кучерявець є культурою країн Середньої Азії та Кавказу (табл. 12.7). З льону-межеумка можна одержувати грубе волокно, а льон-довгунець вирощують головним чином для одержання якісного волокна, одночасно з насіння теж добувають олію. Найбільший урожай насіння і вихід олії одержують з льону-межеумка і льону-кучерявцю, які часто об'єднують під однією назвою – льон олійний.

Розгалуженість стебла і кількість коробочок залежно від умов вирощування дуже змінюється. При загущенні посівів рослини можуть бути одностебловими з малою кількістю коробочок.

Таблиця 12.7 – Основні ознаки груп олійного льону у порівнянні з льоном-довгунцем

Ознаки	Межеумок	Кучерявець	Довгунець
Маса 1000 насінин, г	до 6	до 8	до 5,5
Вміст олії в насінні, %	до 42	до 45	до 39
Гілкування стебла	менше	сильне	не галузиться
Стебел на рослині, шт	1-2	4-5	1
Плодів на рослині, шт	15-20	30-60	5-10
Висота рослин, см	50-75	30-50	70-125

ІСТОРІЯ ТА ПОШИРЕННЯ

Олійний льон є давньою культурою. В Індії, Китаї, Єгипті, країнах Закавказзя його вирощували за 4–5 тис. років до н.е. Давні слов'янські племена також добре знали цю культуру і вміли виготовити з льону прядиво, а з насіння – олію. На території України культура льону відома ще до виникнення Київської Русі.

Спостерігається тенденція зменшення посівних площ олійного льону у світі. У 50-х роках минулого століття найбільші площі льону олійного були в Миколаївській, Кіровоградській, Донецькій, Луганській, Запорізькій та Дніпропетровській областях. Проте в 1955 році вирощування льону олійного в Україні було припинено та, у зв'язку з його скоростиглістю, перенесено до Казахстану на цілинні землі.

Найбільші посівні площі льону олійного в Канаді, Аргентині, Китаї, Індії, США, Росії.

В Україні льон олійний у 2002 році вирощували на площі 1500 га – у Миколаївській, Запорізькій, Одеській областях.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

■ **Вимоги до температури.** Льон олійний *вимогливіший до тепла*, ніж льон-довгунець. Мало потребує тепла і вологи під час проростання насіння. Тривалість набубнявіння 50 год., насіння починає проростати за температури 3–5°С, сходи з'являються при 6°С. Сходи льону витримують приморозки до мінус 3-4°С, а рослини двотижневого віку – до мінус 6°С. Проте культура вимоглива до тепла (20–22°С) під час достигання. За хмарної погоди із зниженням температури достигає повільно.

■ **Вимоги до вологи.** *Льон олійний є посухостійкою культурою.* Потреба у воді менша, ніж у льону-довгунцю, проте коефіцієнт транспірації в нього великий – 420–690. Коли не вистачає води в першій половині вегетації, фази розвитку набагато скорочуються, урожай зменшується. Коренева система порівняно з іншими культурами відносно малорозвинута, але характеризується високою всмоктувальною здатністю. Вона постійно росте вглиб і засвоює вологу з глибших шарів ґрунту, завдяки цьому має вищу посухостійкість порівняно з іншими ярими культурами.

■ **Вимоги до ґрунту.** *Льон вимогливий до родючості ґрунту.* На 1 ц врожаю насіння він виносить з ґрунту в 2–3 рази більше азоту, фосфору і калію, ніж зернові культури. Зважаючи на це, посіви льону треба розміщувати на ґрунтах з достатнім вмістом доступних поживних речовин. Кращими ґрунтами для нього є чорноземи і каштанові. На важких заболочених і солонуватих ґрунтах сіяти не варто.

■ **Сорти**. Вирощувані в Україні сорти олійного льону належать до рослин середнього світлового дня. Тривалість вегетаційного періоду 70–115 днів. Зареєстровані в Україні сорти льону олійного Дебют, Айсберг, Південна ніч, Лірина, Орфей придатні для вирощування в зоні Лісостепу і Степу.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

■ **Попередники.** Кращими попередниками для льону олійного є багаторічні трави, озимі зернові, зернові бобові культури, просапні та ін. Щоб запобігти ураженню хворобами (фузаріозом та ін.), льон не рекомендується сіяти після соняшника. Для зменшення пошкодженості блохою, льон не сіють після капустяних культур. На те саме поле льон олійний можна повертати не раніше, як через 5–6 років. Льон є добрим попередником для зернових культур.

■ **Обробіток ґрунту.** Після збирання попередника проводять лущення стерні на глибину 6–8 см, після чого орють на глибину 27–30 см. Після появи на зораному полі сходів бур'янів, їх знищують поверхневими обробітками.

Навесні зяб боронують для зменшення втрат вологи. Перед сівбою поле культивують, а в суху погоду додатково коткують. Найкраще використовувати для передпосівного обробітку ґрунту комбіновані агрегати.

■ **Удобрення.** Льон добре реагує на внесення добрив. Найбільшу кількість азоту він засвоює з початку фази з'явлення сходів до цвітіння. Фосфор необхідний рослинам впродовж всього періоду вегетації. *Потреба в калійних добривах збільшується під* час бутонізації-цвітіння та утворення насіння.

Під льон вносять мінеральні добрива з такою орієнтовною нормою: $N_{45-60}P_{60-80}K_{60-90}$. Для одержання високого врожаю, фосфорні і калійні добрива необхідно вносити під глибоку зяблеву оранку, азотні – навесні під культивацію. Необхідно враховувати, що нерівномірне внесення добрив по полю, неякісне мілке загортання в ґрунт може підвищувати їх концентрацію і викликати опіки кореневої системи, особливо в суху погоду.

Льон олійний добре реагує на післядію мінеральних та органічних добрив.

СІВБА

■ **Спосіб сівби.** Сіють льон звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см і широкорядним з міжряддям 45 см. Для сівби використовують зернові сівалки СЗ-3,6; СЗТ-3,6; СЗЛ-3,6. Вищу польову схожість одержують при сівбі сівалками з анкерними сошниками. Рядковий спосіб має перевагу при застосуванні хімічного методу боротьби з бур'янами. Цей спосіб кращий при двосторонньому використанні льону олійного – на волокно і насіння.

■ **Глибина сівби.** Глибина загортання насіння – 3–4 см. Значне зниження польової схожості спостерігається при загортанні насіння у пересушений шар ґрунту та недостатньому контакті насіння з ґрунтом (за висіву сівалками з дисковими сошниками. Для покращення контакту насіння з ґрунтом поле після сівби коткують.

■ **Норма висіву**. Норму висіву встановлюють з розрахунку 5–7 млн. схожих насінин на 1 га, або 50–70 кг/га при рядковому способі сівби. Для широкорядного способу сівби норма висіву становить 3,5–4,0 млн. га, або 35–40 кг/га. Найвища врожайність насіння формується при густоті стояння рослин на час збирання в межах 300–500 шт./м^2. При використанні льону олійного (межеумка) для виготовлення волокна і олії, норму висіву збільшують на 10–15 кг.

■ **Строк сівби.** Льон олійний належить до культур ранніх строків сівби. Не рекомендується сіяти надто рано в зв'язку з тим, що зниження температури до мінус 4°С призводить до пошкодження сходів. Краще сіяти після завершення сівби вівса, ярої пшениці. На забур'янених площах, де не планується застосування гербіци-

дів, сіють у середні строки (20–30 квітня), щоб додатковими культиваціями знищити проростлі ранні бур'яни.

ДОГЛЯД

Першим заходом догляду є *коткування*. Для знищення ґрунтової кірки проводять *боронування* райборінками впоперек напрямку рядків. Сходи льону з'являються за сприятливих умов на 6–12 день після сівби. На широкорядних посівах проводять *шаровку* і 2–3 рази *розпушують міжряддя* лапами і долотами.

Найефективніше боротися з бур'янами за допомогою гербіцидів. Вносять 2М-4Х (0,8–1,0 кг/га), коли рослини льону мають висоту 10–20 см. Використовують також *базагран, льонок.*

Найчастіше льон уражують такі хвороби: фузаріоз, поліспороз, антракноз, бактеріоз, аскохітоз та ін. Для захисту від них посіви обробляють *хлорокисом міді.*

Проти шкідників (блоха, трипси, листокрутка льонова, гусениці різних совок) використовують інсектициди – децис, карате та ін.

ЗБИРАННЯ

Льон олійний краще збирати двофазним способом. Скошування у валки починають при достиганні 50–75% коробочок. Вони пожовклі і побурілі, при струшуванні насіння в коробочках торохтить. Вологість насіння 25–35%. Висота зрізу має бути 12–14 см. Така стерня забезпечує швидке і рівномірне підсихання валка.

Підбирають і обмолочують валки через 6–8 днів за вологості насіння 12%. Якщо обмолочувати непросушені валки, спостерігаються великі втрати насіння від недомолоту і намотування стебел на обертальні частини комбайна.

При двосторонньому використанні, льон скошують у валки у фазі жовтої стиглості при висоті зрізу 10 см. Після обмолочування солома розстеляється валками за комбайнами. За сирої і теплої погоди стебла льону можуть вилежуватися за 10–12 днів. Пізніше їх підбирають і відправляють на переробку на льонозавод.

При застосуванні десикантів льон збирають прямим комбайнуванням.

Насіння очищають і зберігають за вологості не більше 12%.

Таблиця 12.8 – Технологічна схема вирощування льону-довгунцю
Площа 1 га.

№ з/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн/га	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін., грн.	Амортизація та непередбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Лущіння стерні	га	1	20	2	Т-150 + БДТ-7	Пальне – 45 грн.	10	57
2	Перевезення, навантаження і внесення мінеральних добрив: – Суперфосфат – Калімагнезія	ц ц ц	5 3 3	– 25 25	1 1 1	Транспортний засіб ПЭ-0,8 х 2 рази МТЗ-80 + МВД-900 МТЗ-80 + МВД-900	Пальне 21 грн. Суперфосфат – 3ц х 70 грн. = 210 грн. Калімагнезія – 3ц х 70 грн = 210 грн.	10	454
3.	Оранка на h=25 см	га	1	11,5	3	К-700 + ПЛН-8-40	18 л х 3 грн. = 54 грн.	20	77
	Разом по осінньому циклу робіт				**8**	–	**540**	**40**	**588**
4.	Культивація із закриттям вологи	га	1	29	1	Т-150К + СП-11 + КПС-4	15 л х 3 грн.=45 грн.	10	56
5.	Навантаження і перевезення насіння	ц	1,5		2	Транспортний засіб	Електроенергія – 20 грн. 7 л х 3 грн. = 21 грн.	10	53
6	Передпосівний обробіток ґрунту	га		25	2	Т-150 + ЛК-4	18 л х 3 грн. = 54 грн.	10	66
7.	Внесення азотних добрив	га	1	25	2	МТЗ-80 + МВД-900 Транспортний засіб	2л х 3 грн. = 6 грн. 4л х 3 грн. = 12 грн. Селітра – 1ц х 100 грн.=100грн	10	130
8.	Сівба	га	1	15	3	МТЗ-82 + СЗЛ-3,6	8л х 3 грн = 24 грн. насіння 1 ц = 300 грн	20	347

Закінчення табл. 12.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Коткування	га	1	30	1	МТЗ-80 + КЗК-10	4 л х 3 грн = 12 грн	5	18
10	Транспортування води	ц	3	–	1	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	Пальне – 6	5	12
11	Внесення гербіцидів	га	1	25	4	МТЗ-80 + ОП-2000	Пальне 4 л х 3 грн = 12 грн Гербіцид – 150 грн	10	176
Разом за період підготовки ґрунту, сівби, догляду за посівами					**16**	**–**	**762**	**80**	**858**
12	Збирання льону льонокомбайном	га	1	4,0	5	МТЗ-80 + ЛК-4А	Пальне 12 л х 3 грн = 36 грн	20	61
13	Сушіння вороху і обмолот	ц			5	Ворохосушильний пункт, молотилка-віялка МВ-2,5А	Електроенергія – 60 грн	10	75
14	Перевертання льонотресту 2 рази	га	2	5,0	1	Т-25 + ОСН-1	Пальне 6л х 3 грн = 18 грн	10	29
15	Підбирання тресту і формування рулонів	га	1	3	5	МТЗ-80 + ПРП-1,6	Пальне 8л х 3 грн = 24 грн	20	49
16.	Транспортування тресту на заготівельний пункт	ц	5	–	10	Транспортний засіб	Пальне 20л х 3 грн = 60 грн	10	80
Разом по збиранню					**26**	**-**	**198**	**70**	**294**
Разом по технології					**50**	**-**	**1500**	**190**	**1740**

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Дати характеристику різновидів льону культурного.
2. Біологічні особливості льону-довгунцю.
3. Попередники льону-довгунцю.
4. Основний і передпосівний обробіток льону-довгунцю.
5. Удобрення льону-довгунцю.
6. Співвідношення NPK при удобренні льону-довгунцю.
7. Удобрення льону мікроелементами.
8. Сорти льону-довгунцю.
9. Спосіб сівби, глибина загортання насіння, норма висіву, строк сівби льону-довгунцю.
10. Боротьба з бур'янами на посівах льону.
11. Гербіциди для внесення на льоні.
12. Захист від хвороб і шкідників льону.
13. Збирання врожаю льону-довгунцю.
14. Технологія вирощування льону олійного.
15. Скласти технологічну схему вирощування льону-довгунцю.

ЗАДАЧІ

12.1. Визначити норму висіву льону (кг/га), якщо на 1 м довжини рядка висіяно 180 насінин сівалкою СЗЛ-3,6. Маса 1000 насінин – 4,0 г, схожість 92%, чистота 99%.

12.2. Норма висіву льону 120 кг/га. Посівна придатність 90%. Визначити кількісну норму висіву за маси 1000 насінин 4,5 г.

12.3. На кожній рослині льону-довгунцю є по 15 насінин. На 1 м довжини рядка є 150 рослин, міжряддя 7,5 см. Маса 1000 насінин – 4,2 г. Визначити врожайність насіння.

12.4. Визначити врожайність насіння льону-довгунцю, якщо перед збиранням на 1 м^2 було 1800 рослин. Кожна рослина має три коробочки з 5-ма насінинами. Маса 1000 насінин – 4,9 г. Втрати під час збирання 10%.

12.5. Урожайність насіння льону олійного 18 ц/га. Площа посіву 20 га. Вміст олії в насінні 38%. Яку кількість олії буде одержано з цієї площі?

ВІДПОВІДІ НА ЗАДАЧІ

1.1. 137 кг/га (розраховується за формулою)

1.2. Площа живлення однієї рослини становить:

15 см х 3 см = 45 $см^2$.

На 1 $м^2$ розміщено: 10000 $см^2$: 45 $см^2$ = 227 рослин.

Густота продуктивних стебел становить:

227 х 2,5 = 567 шт/ $м^2$.

1.3. 68 кг/га д.р. : 34 = 2 ц селітри / га; 200 га х 2 ц = 400 ц.

1.4. 288 га х 25 г = 7,2 кг гранстару.

За один день агрегат обробляє: 8 км/год (8000 м) х 18 м (ширина захвату) х 5 год = 72 га.

288 га : 72 га = 4 дні.

1.5. Абсолютно суха біомаса бур'янів на 1 $м^2$ становитиме:

20 шт х 60 г х 0,20 (сухі речовини) = 240 г/ $м^2$ = 24 ц/га.

Бур'яни як конкуренти використовують – $N_{60}P_{26}K_{50}$

N = 24 х 2,5 = 60; P = 24 х 1,1 = 26; K = 24 х 2,1 = 50.

1.6. Маса зерна з одного колоса становить

(15 х 2 х 45) : 1000 = 1,35 г.

Густота продуктивних стебел на 1 $м^2$: 250 х 2,2 = 550 шт.

Біологічна врожайність 550 х 1,35 = 742 г/ $м^2$ = 74,2 ц/га.

1.7. Кількість рослин на 1 $м^2$ перед збиранням буде становити:

400 х 0,80 х 0,95 х 0,85 = 258 рослин.

Кількість продуктивних стебел на 1 $м^2$:

258 х 2,5 = 645 колосів.

За врожайності 600 г/$м^2$ з кожного колоса одержуємо:

600 г : 645 = 0,93 г зерна.

1.8. У = 60, 5 х (100 – 18) : (100 – 14) = 57,7 ц/га

1.9. Визначаємо біологічну врожайність:

250 х 2,0 х 1,2 = 600 г/ $м^2$ = 60 ц/га.

Фактична врожайність 60 ц/га х 0,9 = 54 ц/га = 5400 кг/га.

Вихід білка: 5400 х 13,5 : 100 = 729 кг/га.

1.10. За врожайності зерна 45 ц/га вихід соломи з 50 га становитиме:

45 х 1,5 х 50 = 3375 ц = 337,5 т.

Азоту для компенсації потрібно:

337,5 х 10 = 3375 кг = 33,75 ц.

За вмісту азоту в селітрі 34% необхідно внести:
33,75 : 0,34 = 99,3 ц аміачної селітри.

1.11. Н = К х В х 100 : (А х Б : 100) = 4 х 45 х 100 : (95 х 98 : 100) = 194 кг/га.

1.12. Норма висіву насінин: 200 х 0,93 = 186 кг/га.
Кількісна норма висіву
186000 г : 45 = 4133 тис. = 4,1 млн/га.
1 м^2 (10000 см^2) – 410 насінин
1500 см^2 – Х; Х = 61,5 насінин.

1.13. Кількість продуктивних стебел:
38 х 10000 : 1500 х 2,0 = 507 шт/ м^2
Маса зерна з колоса: 500 : 507 = 0,99 г
Середня кількість зерен у колосі:
1000 х 0,99 : 40 г = 25 шт.

1.14. Базисна вологість 14%
45 ц/га х 0,80 = 36 ц/га сухої речовини
36 ц/га : 86% = 41,8 ц/га

3.1. Норма висіву: 3,5 х 45 х 100 : 94 = 168 кг/га

3.2. Площа живлення 1 рослини: 15 х 3 = 45 см^2
На 1 м^2 буде рослин: 10000 : 45 = 222 шт.
Кількість продуктивних стебел: 222 х 3,0 = 666 шт/ м^2

3.3. 50 х 10000 : 1500 = 333 рослини на 1 м^2
333 х 2,0 = 666 продуктивних стебел на 1 м^2
40 х 40 : 1000 = 1,6 г – маса зерна з 1 колоса
666 х 1,6 – 30 г = 104 ц/га

3.4. 262 дні

3.5. одне зерно

3.6. 89%

3.7. 500–700 шт./ м^2

4.1. Площа живлення однієї рослини
70 х 18 = 1260 см^2 = 0,126 м^2
Густота рослин: 10000 см^2 : 0,126 см^2 = 79 тис./га

4.2. 200 г х 500 : 1000 = 100 г – маса зерна в качані
7 х 1 = 7 качанів припадає на 1 м^2
100 г х 7 = 700 г = 70 ц/га – біологічна врожайність

4.3. Площа живлення рослин за відстані 40 см:
40 х 70 = 2800 $см^2$
Кількість рослин: 10000 : 2800 = 35,7 тис./га

4.4. 10000 $см^2$: 8,0 = 1250 $см^2$ – площа живлення 1 рослини
1250 $см^2$: 70 = 18 см – відстань між рослинами

4.5. 95 х 99 : 100 = 94% – посівна придатність
70000 х 210 : 1000 = 14,7 кг/га за 100%-ої посівної придатності
14,7 х 100 : 94 = 15,6 кг/га – норма висіву

4.6. 60 х 1 = 60 – кількість качанів на 1 $м^2$
6000000 : 60000 = 100 г – маса зерна з 1 качана
100 г : 550 зерен х 1000 = 182 г – маса 1000 зерен

4.7. 70 см х 25 см = 1750 $см^2$ = 0,175 $м^2$ – площа живлення 1 рослини
10000 : 0,175 = 57 тис. насінин на 1 га висіяно, або
220 : 1000 х 57000 = 12,5 кг/га

4.8. 5,5 : 0,7 $м^2$ х 10000 $м^2$ = 78,6 тис./га
250 г : 1000 нас. х 78600 = 19,65 кг/га
на 100 га 19650 кг насіння

4.9. 1 кг зерна = 1,34 к.о.;
100 х 0,86 : 1,34 = 64 г на 1 к.о.

5.1. 300 х 0,99 = 297 кг/га = 29,7 г/$м^2$ – висіяно чистого насіння;
29,7 х 1000 м : 250 г = 119 насінин висіяно на 1 $м^2$;
119 х 1500 $см^2$: 10000 $см^2$ = 17,85 насінин на 1 м довж. рядка;
100 : 17,85 = 5,6 см – відстань між насінинами.

5.2. Н = 1 х 260 х 100 : 94 = 277 кг/га

5.3. На 1 $м^2$ є 120 рослин:
18 х 10000 $см^2$: 1500 $см^2$ = 120 рослин;
450 : 120 = 3,75 г – маса зерна з однієї рослини;
3,75 : 250 х 1000 = 15 насінин на одній рослині;
15 : 5 = 3 боби на 1 рослині.

5.4. 290 г х 100 х 3 х 5 : 1000 = 435 г/$м^2$ = 43,5 ц/га – біологічна врожайність;
43,5 – 40 = 3,5 ц/га або 3,5 : 43,5 х 100 = 8% – втрати зерна.

5.5. 18 х 10000 : 1500 $см^2$ = 120 насінин висіяно на 1 $м^2$;
120 х 260 : 1000 = 31,2 г/$м^2$ = 312кг/га – норма висіву;

312 : 0,95 = 328 кг/га – норма висіву з врахуванням посівної придатності.

5.6. За логічною схемою балансовим методом

6.1. 20 х 10000 : 4500 = 44,4 насінини висіяно на 1 м^2;
44,4 х 160 : 1000 = 7,10 г/м^2 – маса насіння на 1 м^2;
7,10 : 0,99 = 71,7 кг/га – висіяно насіння з врахуванням чистоти (99%).

6.2. 45 х 165 : 1000 = 7,4 г/м^2 = 74 кг/га;
74 : 0,97 = 76,3 кг/га – норма висіву при 97% посівної придатності.

6.3. 20 х 10000 см^2 : 4500 см ^{2} = 44,4 – кількість рослин на 1 м^2;
44,4 х 5 = 222 г/м^2 = 22,2 ц/га – біологічна врожайність.

6.4. 28 – 2 = 26 ц/га – фактична врожайність зерна;
26 х 0,78 = 20,28 ц/га – урожайність сухої маси;
20,28 х 100% : 88% = 23 ц/га за базисної вологості.

6.5. 1000 г х 0,78 = 780 г – кількість шроту
400 : 780 х 100% = 51,2% білка у макусі.

6.6. 3 ц/га суперфосфату, 2 ц/га калійної солі.

6.7. За логічною схемою балансовим методом.

8.1. 2800000 : 50 = 56000 шт. бульб на 1 га;
10000 : 56000 = 1786 см^2 – площа живлення 1 бульби;
1786 : 70 = 25,5 см – відстань між бульбами.

8.2. 3 х 10000 см^2 : 7000 см^2 = 4,29 бульб/м^2 = 42,9 тис./га;
42900 х 0,07 = 3003 кг = 3,0 т/га.

8.3. 4 х 10000 см^2 : 7000 см^2 =5,7 бульб/м^2 = 57 тис./га;
57 х 4 = 228 тис./га – буде одержано необхідну густоту стеблостою.

8.4. 10000 см^2 : (30 см х 70 см) = 4,76 рослин на 1 м^2;
4,76 х 4 х 3 = 57 – кількість бульб на 1 м^2;
57 х 70 = 3990 т/м^2 = 399 ц/га – біологічна врожайність.

8.5. 35 х 70 = 2450 см^2 – площа живлення 1 бульби;
10000 см^2 : 2450 см^2 – бульб на 1 м^2;
4,08 х 10000 х 65 = 26,5 ц/га – висаджено на 1 га.

9.1. 8 кг х 0,98 = 7,84 кг/га насіння без домішок;

7840 : 25 = 313,6 тис./га, або 31 насінин на 1 м^2;
31 х 4500 : 10000 = 14 насінин на 1 м довжини рядка;
100 : 14 = 7,1 см – відстань між насінням у рядку.

9.2. (10 х 10000 : 4500) х (24 : 1000) = 0,528 г/ м^2 = 5,28 кг/га – норма висіву;
5,28 : (92 х 98 : 100) = 5,28 : 0,90 = 5,87 кг/га – з врахуванням посівної придатності насіння.

9.3. 100 : 12 = 8,3 – кількість насінин на 1 м рядка;
8, 3 х 10000 : 4500 = 18,4 м^2 = 184 тис/га;
184 х 24 = 4416 г/га = 4,4 кг/га.

9.4. (10 х 10000 : 4500) х 0,9 = 20 насінин/ м^2;
20 х 0,8 = 16 шт/ м^2 = 160 тис/га.

9.5. (100 : 20) х 10000 см^2 : 4500 см^2 = 11,1 рослин на **1 м^2**;
6000 : 4 х 3 = 4500 г/м^2 – маса коренеплодів;
4500 : 11,1 = 405 г – середня маса коренеплоду.

9.6. 4 х 10000 : 4500 = 8,9 – кількість рослин на 1 м^2;
6,5 : 8,9 = 0,73 кг – середня маса коренеплоду.

9.7. 8000 м х 18 м = 14,4 га – обробляються за годину;
150 га : 14,4 га = 10,4 год – для обробки всієї площі;
3 л х 150 га = 450 кг гербіциду.

10.1. 4,0 х 0,92 = 3,68 кг/га – висівається схожого насіння;
3680 г : 45 г = 81,8 тис. насіння або 8,2 на 1 м^2
7000 х 8,2 : 10000 = 5,74 насіння на 1 м довжини рядка;
100 см : 5,74 = 17,4 см – відстань між насінинами.

10.2. 5 х 10000 : 7000 = 7,1 на 1 м^2 = 71 тис./га
71 х 50 = 3550 г/га = 3,55 кг/га
99 х 94 : 100 = 93% – посівна придатність насіння
3,55 : 0,93 = 3,82 кг/га – норма висіву насіння.

10.3. 5,0 х 0,98% = 4,9 кг/га
100 : 22 х 10000 см^2 : 7000 см^2 = 6,5 насінин на /м^2 **або** 65 тис./га
4900 : 65 = 75,4 г – маса 1000 насінин.

10.4. 10000 : 20 х 70 = 3,5 р/м^2 = 35,0 тис./га
60 х 1050 : 1000 х 3,5 = 220 г/м^2
220 х 0,95 = 209 г/м^2 = 20,9 ц/га.

11.1. 25 х 10000 : 4500 = 55,5 рослин/м^2
100 х 9 : 1000 х 5,5 = 4,95 г насіння на кожній рослині
4,95 х 55,5 = 275 г/м^2 = 27,5 ц/га – біологічна врожайність
27,5 - 3 = 24,5 ц/га – фактична врожайність.

11.2. 6 кг/га х 0,97 = 5,82 кг/га – висіяно на 1 га при чистоті 97%
1000 х 5820 г : 5,0 г = 1164000, або 116 насінин/м^2
15 см х 100 см = 1500 см^2 – площа 1 метра довжини рядка
1500 х 116 : 10000 см^2 = 17,4 насінин на 1 м рядка
100 : 17,4 = 5,75 см – відстань між насінинами.

12.1. 180 х 10000 см^2 : 750 см^2 = 2400 н/м^2 = 24 млн/га
24000000 х 4,0 : 1000 = 96 кг/га
96 : 0,91 = 105,5 кг/га

12.2. 120 х 0,90 = 108 кг/га висіяно схожого насіння
108000 г : 4,5 = 24000 тис./га, 24 млн/га.

12.3. 150 р. х 10000 см^2 : 750 см^2 = 2000 рослин/м^2
2000 р. х 15 насінин : 1000 х 4,2 г = 126 г/м^2 = 12,6 ц/га.

12.4. 1800 х 3 х 5 х 5 : 1000 = 135 г/м^2 = 13,5 ц/га
13,5 х 0,90 = 12,1 ц/га.

12.5. 18 ц/га х 0,38 = 6,84 ц/га
6,84 × 20 га = 136,8 ц олії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрономическая тетрадь по индустриальной технологии производства сахарной свеклы / А.Н. Ткаченко, А.Г. Денисенко, Г.Д. Загородний и др. – К.: Урожай, 1986. – 144 с.
2. Агротехнические и экономические рекомендации по возделыванию ярового рапса в Украине в 2003 г. –Lembke, НПЦ-Лембке, Германия, январь 2003 г.
3. Агрохімія / М.М. Городній, С.І. Мельник, А.С. Маліновський та ін., 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Алефа, 2003. – 778 с.
4. Агрохімія / І.М. Карасюк, О.М. Геркіял, Г.М. Господаренко та ін.; За ред. І.М. Карасюка – К.: Вища школа, 1995. – 471 с.
5. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский й др.; Под ред. Б.А. Ягодина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1983. – 639 с.
6. *Анішин Л. А., Жилкін В.О., Пономаренко С.П. Рекомендації* по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. – К.: Високий урожай, 2001. – 20 с.
7. Бабич А., Колісник С., Побережна А., Сємцов А. Соя – головна білково-олійна культура світового землеробства // Пропозиція. – 2000. – №5. – С. 38–40.
8. Биология развития культурных растений / Ф.М. Куперман, Е.Й. Ржанова, В.В. Мурашев и др. – М.: Высшая школа, 1982. – 343 с.
9. Бойко П.І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. – К.: Урожай, 1990. – 144 с.
10. Вайнруб А.И., Гаубе В.А., Петухов Б.С. Индустриальная технология производства льна. – Ленинград: Колос, 1984. – 134 с.
11. Васильєв Д.С. Агротехника подсолнечника. – М.: Колос, 1983. – 197 с.
12. Верещагин Л. Вредители и болезни зерновых колосовых культур. – К.: Юнивест Маркетинг, 2001 . – 128 с.
13. Виробництво льоноволокна та його використання /Карпець І.П., Скорченко А.Я., Чурсіна Л.А. та ін. – К.: Норапрінт, 2002. – 128 с.

14. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі. Матеріали третьої Всеукраїнської конференції 3 серпня 2000 р. / За ред. А.О. Бабича. – Вінниця: Інститут кормів УААН, 2000. – 118 с.
15. Вирощування картоплі за індустріальною технологією / Я.П. Кошелєв, Р.М. Мерцедін, В.Г. Батюта та ін. – К.: Урожай, 1987. – 64 с.
16. Выращивание сахарной свеклы / Д. Шпаар, А. Постников, М. Сушков, Ю Шпихер. – М.: ИК "Родник", ж-л "Аграрная наука", 1998. – 192 с.
17. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А.Н. Постников, Г. Крацш, Н. Маковски. – М.: Аграрная наука, ИК "Родник" – 1998. – 336 с.
18. Войтенко Г.Т., Лопатка М.В. Кукурузному полю – индустриальную технологию. – Харьков: Прапор, 1987. – 53 с.
19. Гауе О., Шіхерт А. Вирощування ярого ріпаку у 2003 році – традиційна технологія для нетрадиційної культури // Пропозиція. – 2003. – №2. – С. 51.
20. Гребневая энергосберегающая технология возделывания кукурузы / Б.П. Гурьев, Ю.В. Буденный, В.С. Зуза и др. – М.: Агропромиздат; 1989 – 16 с.
21. Дни поля фирмы "Байер-94". – Байер А.Г.: коммерческое отделение защиты растений, 1984. – 80 с.
22. Довідник буряковода / В.Ф. Зубенко, В.Т. Онопрієнко, В. В. Февчук та ін. За ред. В.Ф. Зубенка. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1986. – 232 с.
23. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур/ В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький, Д.М. Онищук, М.В. Ільницький. – Львів: НВФ "Українські технології", 1999. – 408 с.
24. Довідник з вирощування озимої пшениці / В.Г. Влох, М.Я. Бомба, В.В. Лихочвор та ін. – Львів: НВФ "Українські технології", 1999. – 149 с.
25. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.

26. Довідник картопляра (В.А. Вітенко, М.Ю. Власенко, В.С. Куценко та ін. За ред. Вітенка В.А. та ін. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1985. – 200 с.
27. Довідник керівника сільськогосподарського підприємства (рослинництво) / А.Д. Балаєв, А.В. Бикін, Ю.П. Манько; За ред. С.П. Танчика. – К.: Національний аграрний університет, 2002. – 64 с.
28. Довідник кукурудзовода / А.Ф. Квятковський, М.І. Логачов, Г.Л. Філіппов та ін.; За ред. В.С. Цикова. – К.: Урожай, 1986. – 232 с.
29. Довідник по технічних культурах / В.М. Євмінов, І.П. Карпець, М.В. Шпита та ін. За ред. Г.І. Сенченка. – К.: Урожай, 1989. – 256 с.
30. Долєжал Я., Бовсуновський О. Сучасні пивоварні ячмені та технологія їх вирощування // Пропозиція. – 2003. – №2. – С. 47.
31. Древс Віллі, Майєр Генс. Ступені інтенсифікації вирощування цукрового буряка // Пропозиція. – 2001. – 12. – С. 61–64.
32. Зернобобові культури / За ред. Бабича А.О. – К.: Урожай, 1984. – 160 с.
33. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві / А.М. Розвадовський, А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко та ін. – К.: Урожай, 1990. – 176 с.
34. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / В.П. Орлов, А.П. Исаев, С.Й. Лосев и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 206 с.
35. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.; За ред. О.І. Зінченка. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта. – 2003. – 591 с.
36. Энергосберегающая технология заготовки, хранения и использования влажного зерна кукурузы /Ю.П. Будяков, А.И. Киреев, И.Я. Фокин и др. – М.: Агропромиздат, 1988. – 60 с.
37. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин. – Суми: Університетська книга, 2004. – 464 с.
38. Индустриальная технология производства сои / Сост. А.П. Головашич. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 238 с.

39. Интенсивная технология выращивания сахарной свеклы / Пер. с нем. А.Т. Докторова; под ред. В.А. Петрова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 320 с.
40. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г.В. Коренев, Г.Г. Гатаулина, А.И. Зинчепко и др.; Под ред. Г.В. Коренева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 301 с.
41. Карпець І.П., Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Льон. – Львів: НВФ "Українські технології", 2004. – 44 с.
42. Каталог мінеральних добрив від ДП "Райз-Агросервіс" на 2004–2005 роки.– К.: Юнівест Маркетинг, 2004. – 15 с.
43. Каталог сортів і гібридів насіння від ДП "Райз-Агросервіс" на 2004–2005 роки. – К.: Юнівест Маркетинг, 2004. – 12 с.
44. Каталог сортів та гібридів соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН / В.В. Кириченко, З.К. Аладьїна, К.К. Макляк, В.І. Пов'якало. – 2-ге вид. перероб. й доп. – Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2003. – 29 с.
45. Ковальов В.Б., Смик Д.С. Індустріальна технологія у льонарстві. – К.: Урожай, 1985. – 72 с.
46. Комплексная система возделывания сахарной свеклы в Украине. – Рекомендации фирмы БАСФ. – 38 с.
47. Комплексные удобрения / В.Г. Минеев, В.П. Грызлов, Р.И. Синдяшкина и др.: Под ред. В.Г. Минеева. – 2-е изд., перераб. й доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 252 с.
48. Красиловець Ю.Г., Скляревський К.М. Хімічний захист посівів ярої пшениці від шкідників та хвороб // Агроном. – 2004. – №2 – С. 53–54.
49. Лещенко А.К., Бабич А.О. Соя. – К.: Урожай, 1977. – 104 с.
50. Лещенко А.К. Культура сои. – К.: Наукова думка, 1978. – 236 с.
51. Литун Б.П., Замотаев А.И., Андрюшина Н.А. Картофелеводство зарубежных стран. – М.: Агропромиздрат, 1988. – 167 с.
52. Лихочвор В.В. Застосування регуляторів росту рослин (морфорегуляторів, ретардантів) на посівав зернових культур // Пропозиція. – 2003. – №4. – С. 56–57.

53. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. – Львів НВФ "Українські технології", 2001. – 128 с.
54. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування озимої пшениці за ресурсоощадною технологією в умовах Західної України. – Львів: НВФ "Українські технології", 2000. – 60 с.
55. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України. – Львів: НВФ "Українські технології", 1997. – 204 с.
56. Лихочвор В.В. Ріпак озимий та ярий. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002. – 48 с.
57. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002 – 800 с.
58. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. – К.: Центр навчальної літератури, 2004 – 808 с.
59. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці. – Львів: НВФ "Українські технології", 1999. – 200 с.
60. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Картопля, топінамбур, батат. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002. – 60 с.
61. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Кукурудза. – 2-е вид., доп. і перероб. – Львів: НВФ "Українські технології", 2003. – 72 с.
62. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002. – 88 с.
63. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Ріпак. – Львів: НВФ "Українські технології", 2005. – 88 с.
64. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Соняшник. – Львів: НВФ "Українські технології", 2004. – 48 с.
65. Лихочвор В.В., Проць Р.Р., Долєжал Я. Горох. – Львів: НВФ "Українські технології", 2003. – 64 с.
66. Лихочвор В.В., Проць Р.Р., Долєжал Я. Ячмінь. – Львів: НВФ "Українські технології", 2003. – 88 с.
67. Лихочвор В.В., Проць Р.Р., Мигаль І.Б. Соя. – Львів: НВФ "Українські технології", 2004. – 54 с.

68. Лихочвор В.В., Проць Р.Р., Циців Б.Д. Буряк. – Львів: НВФ "Українські технології", 2003. – 84 с.
69. Макашева Р.Х. Горох. – Ленинград: Колос, 1973. – 312 с.
70. Маковски Н. Опит возделывания озимого рапса. – Минск: Ураджай, 1988. – 100 с.
71. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. – К.: Урожай, 1998. – 272 с.
72. Масляний О. А льон цвіте синьо, синьо і на Півдні України / Пропозиція. – 2003. – №2. – С. 40–41.
73. Мельник І.П., Ковальов В. Б. Інтенсивна технологія вирощування льону. – К.: Знання, 1989. – 48 с.
74. Настенко П.М., Романченко М.А. Індустріальна технологія виробництва картоплі. – 3-є вид., доп. і перероб. –К.: Урожай, 1986. – 144 с.
75. Наукові основи ведення зернового господарства / В.Ф. Сайко, М.Г. Лобас, І.В. Яшовський та ін.; За ред. В.Ф. Сайка. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
76. Озимый рапс от Lembke / Норддойче Пфланценцухт Ганс-Георг Лембке КГ. – К.: Юнивест Маркетинг. – 2002. – 2 с.
77. Онищук Д.М., Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Кормові боби. – Львів: НВФ "Українські технології". – 2002. – 44 с.
78. Оптимізація вирощування ярої пшениці в лівобережному Лісостепу України / М.Д. Безуглий, О.М. Лаврик, В.В. Кириченко та ін. – Харків: Магда, 2003. – 24 с.
79. Основи ведення льонарства в сучасних умовах / Скорченко А.Ф., Карпець І.П., Ковальов В.Б. – К.: Нора-прінт, 2002. – 48 с.
80. Павлов И. Ф. Защита полевых культур от вредителей. – М.: Россельхозиздат; 1983. – 224 с.
81. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / В.Л. Петрунек, Г.О. Лагуточкіна, Д.В. Іванов та ін. – К.: Юнівест Маркетинг, 2001. – 231 с.
82. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / В.Л. Петрунек, Г.О. Лагуточкіна, В.Д. Іванов. – К.: Юнівест Маркетинг, 2003. – 300 с.

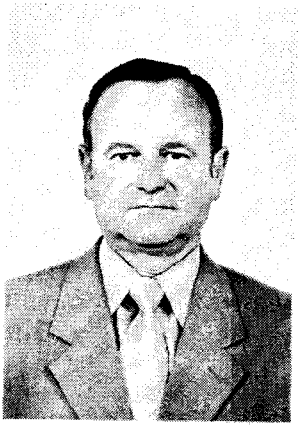
83. Пересыпкин В.Ф. Атлас болезней полевых культур. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: Урожай, 1987. – 144 с.
84. Петриненко В.Ф. Теоретичні основи вирощування сої і кукурудзи у сівозмінах з короткою ротацією в умовах Лісостепу України // Збірник наукових праць Вінницького ДСГІ. – 1998. – №3. – С. 34–36.
85. Петриненко. В.Ф. Обгрунтування технології вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. // Вісник аграрної науки. – 2003. – №10. (Спец. випуск). – С. 6–10.
86. Петриненко В.Ф. Наукові основи розвитку адаптивного кормовиробництва в Україні // Вісник аграрної науки. – 2004. – №1. – С. 5–10.
87. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания льна-долгунца / М.М. Труш, И.П. Сергеев, А.Н. Марченков и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 72 с.
88. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания ярого ячменя. / Ю.А. Никитин, Б.П. Паршин, В.Г. Сорокин. – М.: ВО "Агропромиздат", 1987. – 60 с.
89. Программа сортов 2004. – Lembke. – 8 с.
90. Пшеница /Л.А. Животков, С.В. Бирюков, А.Я. Степаненко и др.; Под ред. Л.А. Животкова. – К.: Урожай, 1989. – 320 с.
91. П'ятківський М. Строки сівби та продуктивність цукрових буряків // Пропозиція. – 2003. – №3. – С. 38–39.
92. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания озимых культур. / А.Н. Ткаченко, А.Г. Денисенко, Л.Л. Зиневич и др. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: Урожай, 1986. – 152 с.
93. Реєстр сортів рослин України на 2002 рік / Відп. редактор В.В. Волкодав. – К.: Алефа, 2002. – 162 с.
94. Рекомендації з інтегрованої системи захисту ярої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів / В.П. Федоренко, М.П. Секун, С.В. Ретьман та ін. – К.: Колобіг, 2004. – 26 с.

95. Рекомендації по вирощуванню ріпаку на насіння і корм. / М.І. Абрамик та ін. – Івано-Франківськ – Оброшино. – 2000. – 18 с.
96. Рекомендации по внедрению комплексной технологии возделывания кукурузы в хозяйствах Лесостепи и Полесья УССР / Ответ. за вып. С.А. Даровский, А.П. Попов. – К.: Урожай, 1987. – 30 с.
97. Рекомендации по технологии возделывания подсолнечника. / Л.К. Алонсо Арнедо, Г. Лопес Руис-Калеро. – Agra, Koipesol – 62 с.
98. Ріпак / За ред. В.Д. Гайдаша. – Івано-Франківськ: Сіверія ЛТД, 1998. – 224 с.
99. Розвадовський А. М. Інтенсивна технологія вирощування гороху. – К.: Урожай, 1988. – 96 с.
100. Роїк М. Буряки. – К.: XXI вік – РІА "Труд-Київ", 2001. – 320 с.
101. Руководство по возделыванию гибридов кукурузы фирмы "Пионер" по зерновой технологии. – 1995. – 45 с.
102. Сичкарь В.И. Соя. – Одесса: СГИ-НАЦСЕНС, 2003. – 46 с.
103. Славута. Солодовенный завод Slavuta Malt House. – Славута: Міськдрукарня, 2001. – 16 с.
104. Созинов А.А., Жемела Г.П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. – М.: Колос, 1983. – 270 с.
105. Соловьев А.Я. Льноводство. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 320 с.
106. Соняшник. Секрети щедрого врожаю. Ф. "Монсанто". – 68 с.
107. Сорти сої Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН та технологія вирощування / С.І. Попов, В.О. Матушкін, М.Ф. Божко та ін. – Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2002. – 20 с.
108. Сортовая агротехника зерновых культур / Н.А.Федорова, В.Н. Гармашов, В.М. Костромитин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Урожай, 1989. – 328 с.
109. Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания /Ф.Ф. Адамень, В.И. Сичкарь, В.Н. Письменов, В.В. Шерстобитов. – К.: Нора-принт, 1999. – 332 с.

110. Стабільний урожай картоплі в господарствах різних форм власності /Л.А. Ільчук, Р.Р. Проць, М.В. Мельник, В.А. Ільчук. – Львів, 1998. – 37 с.
111. Стратегія вирощування і використання української пшениці в ринкових умовах / Ф. Попереля, М. Червоніс, М. Литвиненко, В. Соколов та ін. // Пропозиція. – 2003. – №4. – С. 38–39.
112. Теслюк П.С., Щербенко О.В. Становище і розвиток українського картоплярства. – К.: Кий, 1997. – 160 с.
113. Технические культуры / Я.В. Губанов, С.Ф. Тихвинский, Е.П. Горелов и др.; Под ред. Я.В. Губанова. – М.: Агропромиздат 1986. – 287 с.
114. Технология выращивания ярого рапса. – Saatzucht Hans Lembke, Malchow, 1996. – 13 с.
115. Технологія вирощування цукрових буряків / М.А. Бобро, М.Ф. Божко, С.І. Корнієнко та ін. – Харків: Магда LTD, 2002. – 15 с.
116. Технология производства высококачественного рапса. – Saatrzucht Hans Lembke, Malchow, 1996. – 37 с.
117. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці // Пропозиція. – 2004. – №8–9. – С. 44–46.
118. Улич Л., Загинайло М. Нові пивоварні сорти ячменю – основа високої врожайності й добротного пива // Пропозиція. – 2002. – №4. – С.47–48; №5. – С. 40–41.
119. Хайліс Г., Проценко Ю., Залужний В. Технологічні аспекти вдосконалення вирощування і збирання льону-довгунця // Техніка АПК. – 2003. – №3. – С. 4–6.
120. Шіхерт А. Ріпак: особливості збирання, сушіння та зберігання врожаю // Пропозиція. – 2004. – №7. – С. 56–57.
121. Шпаар Д., Шлапунов В., Щєрбаков В., Ястер К. Кукуруза / Под общ. ред. В.А. Щербакова. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 200 с.
122. Щербаков В.Я. Збірник агрономічних задач з рослинництва. – К.: Урожай, 1999. – 176 с.
123. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.

124. Brzycka E. Uprawa rzepaku ozimego. – Sitno: WODR w Lublinie, 2003. – 12 s.
125. Grzeskowiak A. System nawozenie "Police" – Police: Agencja DCS, 2003. – VII wydanie. – 67 s.
126. DSV-Raps-Berater. Krankheiten und Schadlinge. – Lippstadt: Deutsche Saatveredelung, 1991. – 36 s.
127. Kukuruza roślina przyszlości / W. Poslednik, T. Michalski, H. Sulewska та ін. – Warszawa: Agro Serwis, 2005. – 3-cie wydanie. – 112 s.
128. Korbas M. Choroby i szkodniki zboz. – Poznań: Multum, 2002. – 88 s.
129. Kurzynska B. Technologia uprawy pszenicy ozimej na cele konsumpcyjne. – Bogychwala: Wojewodzky Osrodek Doradztwa Rolniczego, 2001. – 44 s.
130. Kurzynska B. Technologia uprawy rzepaku ozimego. – Boguchwala: osrodek Doradztwa Rolniczego, 2002. – 24 s.
131. Kurzynska B. Uprawa jeczmienia jarego. – Wojewodski osrodek doradztwa rolniczego w Boguchwale, 2001. – 27 s.
132. Ochrona roślin rolniczych w uprawie integrowanej / Häni F., Popow G., Reinhard H. та ін. – Warszawa: Państwowe Wydownictwo Rolnicze i Lesne, 1998. – 336 s.
133. Od teorii do praktyki... o rzepaku. – Warszawa: Bayer Crop Science, 2004. – 44 s.
134. Paśko T. Uprawa grochu siewnego. – Boguchwala: osrodek doradztwa rolniczego, 2001. – 16 s.
135. Podolska G., Pawłowska J. Zalecenia agrotechniczne. Technologie uprawy roślin, pszenica ozima. – Pulawy: Instytut uprawy nawozenia i gleboznawstwa, 1996. – 36 s.
136. Poradnik ochrony roślin z praktyki dla praktykow. – 2000. / Dział AGRO BASF Polska. – Warszawa: BASF, 2000. – 96 s.
137. Polski kodeks dobrej praktyki rolniczej / Redakcija naukova I. Duer, M. Fotyma. – Pulawy: Instytut Uprawy Nawozenia i Gleboznawstwa, 1999. – 74 s.
138. Praczyk T. Zapobiegać wyleganiu zbóz // Top agrar Polska – 2004. – №3. – S. 64–66.
139. Pecio A. Paszynska Z. Zalecenia argotechniczne. Technologie uprawy roślin, jeczmien browarny. – Pulawy: Instytut Uprawy Nawozenia i Gleboznawstwa, 1998. – 28 s.

140. Rzepak / E. Rosiak, E. Arseniuk, T. Oleksiak та ін. – Warszawa: Agro Serwis, 2004. – 84 s.
141. Rzepak – uprawa z perspektywa. – BASF – Polska. – 48 s.
142. Smieciszewski R. Technologia uprawy pszenicy ozimej. – Sitno: WODR w Lublinie, 2002. – 16 s.
143. Zboża jakościowe. Poradnik dla producentow / Arseniuk E., Solarski T., Malicki P. та ін. – Warszawa: Agro Serwis, 2002. – 144 s.
144. Zboże wysokiej jakosci. Poradnik dla producentow / Solarski T., Arseniuk E., Zych J. та ін. – Warszawa: Agro Serwis, 2005. – 2-gie wydanie. – 112 s.



Лихочвор
Володимир Володимирович

Народився у 1953 році у селі Бокійма Млинівського району Рівненської області. Доктор сільськогосподарських наук, в.о. професора кафедри рослинництва і луківництва Львівського державного аграрного університету. Автор понад 250-ти наукових праць, в тому числі трьох монографій, п'яти навчальних посібників, двох довідників, понад 10 книг з технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Основний напрям наукових досліджень – удосконалення технології вирощування озимої пшениці, технології вирощування інших польових культур, біологічне рослинництво, лікарські рослини.



Петриченко
Василь Флорович

Народився у 1956 році у м. Умань Черкаської області. Доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, директор Інституту кормів Української академії аграрних наук. Автор і співавтор 280 науково-навчальних праць, в тому числі 8 книг і навчальних посібників, 20 сортів зернобобових культур, 38 патентів України і Росії на технологічні процеси вирощування польових культур.

Основний напрям наукових досліджень – обґрунтування зміни структури виробництва видів рослинницької продукції та кормів, розробка і удосконалення технологічних процесів вирощування бобових культур, методологія у рослинництві та кормовиробництві.