

Левицька Ю.О., Шевніков М.Я., Бакума А.В.

ОСНОВИ АГРОНОМІЇ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**Рекомендовано Міністерством аграрної політики України
як навчальний посібник для студентів аграрних вищих
навчальних закладів I–II рівнів акредитації
зі спеціальності 5.10010201 “Експлуатація та ремонт машин
і обладнання агропромислового виробництва”**

**Київ
"Аграрна освіта"
2008**

УДК 633

*Гриф надано Міністерством аграрної
політики України (лист 18-94-128/
1703 від 04.11.08)*

Укладачі:

Левицька Ю.О., викладач Агротехнічного коледжу Уманського ДАУ;

Шевніков М.Я., канд. с.-г. наук, директор Аграрно-економічного коледжу Полтавської ДАА;

Бакума А.В., канд. с.-г. наук, директор Петрівського державного аграрного технікуму

Рецензенти:

Деркач Н.Є., методист Науково-методичного центру аграрної освіти;

Рогозенко В.В., директор ВСП НУБіП України "Кримський технікум гідромеліорації та механізації сільського господарства";

Бакума Л.В., Лобода Н.С., викладачі Петрівського державного аграрного технікуму;

Фесенко Л.І., Звонар Л.М., Ткаченко Т.В., Цебро А.В., викладачі Аграрно-економічного коледжу Полтавської ДАА;

Клименок В.П., викладач ВСП НУБіП України "Немішайвський агротехнічний коледж";

Білоцерківець Т.Б., Ваколюк Є.Д., Кривенко І.С., Пилипенко М.Ф., Лисак Ю.І., викладачі Іллінецького державного аграрного коледжу;

Духнич І.В., викладач Мирогощанського аграрного коледжу

Основи агрономії: Навчальний посібник / Левицька Ю.М., Шевніков М.Я., Бакума А.В. – К.: Аграрна освіта, 2008.

ISBN 966-7906-41-8

Розглянуто будову, різноманітність поширення рослин, їх життєві функції у взаємозв'язку з факторами навколишнього середовища, питання походження, складу та властивостей ґрунту, раціонального його використання і шляхи поліпшення.

ISBN 966-7906-41-8

© Левицька Ю.О. та ін., 2008

ЗМІСТ

Передмова	5
1. Ботаніка	6
1.1. Органи рослин. Корінь. Пагін. Стебло. Листок. Квітка. Способи розмноження	6
2. Фізіологія рослин	22
2.1. Фотосинтез, транспірація, дихання. Онтогенез	22
3. Ґрунтознавство	27
3.1. Поняття про ґрунт, ґрунтоутворюючі фактори і ґрунтоутворний процес. Родючість ґрунту	27
3.2. Механічний склад і його вплив на властивості ґрунту	40
4. Землеробство	46
4.1. Фактори життя рослин і закони землеробства	46
4.2. Бур'яни і боротьба з ними	54
4.3. Зональні системи землеробства і сівозміни	68
4.4. Обробіток ґрунту	82
4.5. Ерозія ґрунтів, заходи боротьби з нею. Меліорація земель	103
Розділ 5. Захист рослин	120
5.1. Загальні відомості про шкідників і хвороби сільсько- господарських культур	120
5.2. Методи боротьби з шкідниками і хворобами сільсько- господарських культур	125
5.3. Шкідники і хвороби сільськогосподарських культур, система захисних заходів	128
6. Агрохімія	174
6.1. Мінеральні добрива	174
6.2. Органічні добрива	192
6.3. Система удобрення	201
7. Рослинництво	211
7.1. Основи насіннєзнавства	211
7.2. Зернові культури	223
7.3. Зернобобові культури	244
7.4. Коренеплоди	252
7.5. Бульбоплоди	267
7.6. Баштанні культури	279
7.7. Олійні культури	286
7.8. Ефіроолійні культури	293
7.9. Прядивні культури	297

7.10. Алкалоїдні технічні культури	301
7.11. Кормові сіяні трави та нові кормові культури	307
7.12. Сіножаті та пасовища	337
7.13. Овочеві культури	349
7.14. Плодові культури	358
7.15. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур	366
7.16. Основи стандартизації	375
Література	380

ПЕРЕДМОВА

Протягом усієї історії свого становлення людство послідовно вело боротьбу за своє існування на планеті Земля. На різних етапах історичного розвитку головні напрями такої боротьби послідовно змінювались. В епоху кам'яного віку головною проблемою було виживання людини як біологічного виду серед суворої дикої природи. З часом людина не лише вижила, а й освоїла практично всі більш-менш придатні для проживання території на просторах Африки, Євразії, Австралії та Америки. Протягом усього цього часу залишалася проблема забезпечення стабільного харчування і добування їжі.

У сільському господарстві всі зусилля спрямовані на одержання стійких врожаїв. З цієї метою в останні роки посилилась дія людини на ґрунт:

- механічна – збільшилася кількість обробітків, щільність механізованих робіт;
- агрономічна – впроваджуються інтенсивні сорти, які виносять з ґрунту багато поживних речовин;
- хімічна – для забезпечення технологій використовують мінеральні добрива, засоби захисту, регулятори росту рослин тощо.

Стратегія сучасного землеробства включає не розширення посівних площ, а поліпшення їх використання шляхом застосування засобів механізації, добрив, високоефективних та екологічно чистих засобів захисту рослин, посилення селекційної роботи. Для ефективного використання родючості ґрунту та генетичного потенціалу рослин ученими розроблено та рекомендовано агротехнології вирощування сільськогосподарських культур, які дозволяють значно підвищити ступінь використання біокліматичного потенціалу для підвищення врожайності і якості продукції. Програмою дисципліни “Основи агрономії”, що має розділи “Ботаніка”. “Фізіологія рослин”, “Ґрунтознавство”, “Землеробство”, “Захист рослин”. “Агрономія”, “Рослинництво” передбачено вивчення будови, різноманітності, поширення рослин, їх життєвих функцій у взаємозв'язку з факторами навколишнього середовища, вивчення питання походження, складу та властивостей ґрунту, раціонального його використання і шляхи поліпшення. Також передбачено дати студентам необхідні теоретичні знання і практичні навички боротьби із шкідниками, хворобами сільськогосподарських культур та бур'янами, з питань правильного використання мінеральних і органічних добрив для одержання високих та стійких урожаїв сільськогосподарських культур відповідної якості,

організації агрохімічного обслуговування сільського господарства, вивчення морфологічних ознак, закономірностей формування господарсько цінних органів рослин у процесі органогенезу, біологічних особливостей, прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, основ насіннєзнавства, програмування врожаїв, зберігання. стандартизація продукції рослинництва, а також набуття професійних умінь та навиків із розробки агротехнічних прийомів вирощування високих і стійких урожаїв з мінімальними затратами праці та засобів виробництва на одиницю продукції.

1. БОТАНІКА

1.1. ОРГАНИ РОСЛИН. КОРІНЬ. ПАГІН. СТЕБЛО. ЛИСТОК. КВІТКА. СПОСОБИ РОЗМНОЖЕННЯ

Поняття про вегетативні органи. Формування та будова основних органів одно- і двосім'ядольних рослин

Органи рослин поділяють на вегетативні і генеративні. До вегетативних належать: корінь, стебло та листок, до генеративних – квітка, плід, насіння. Вегетативні органи забезпечують ріст і живлення рослини, генеративні – статеве відтворення і розмноження.

Основні вегетативні органи закладено вже у зародку насінини. За сприятливих умов температури й вологості насіння поглинає воду і, якщо є досить повітря, проростає. Першим проростає корінь, який прориває спермодерму і занурюється в ґрунт.

Завдяки цьому молодий паросток закріплюється в ґрунті і поглинає воду з розчиненими в ній солями. Відразу за коренем починає рости пагін. Спочатку він вигнутий і розсуває ґрунт своїм вигином, потім розпрямляється і виносить на поверхню сім'ядолі і бруньку. Сім'ядолі зеленіють і певний час виконують функцію листків. Брунька продовжує рости вгору, утворюючи стебло і перші справжні листки (ювенільні), які мають іншу форму, ніж листки дорослої рослини. Межу між коренем і стеблом називають *кореневою шийкою*. Частину стебла між кореневою шийкою і сім'ядолями називають *гіпокотилем* (*підсім'ядольним коліном*), а ділянку між сім'ядолями і першим справжнім листком – *епікотилем* (*надсім'ядольним коліном*).

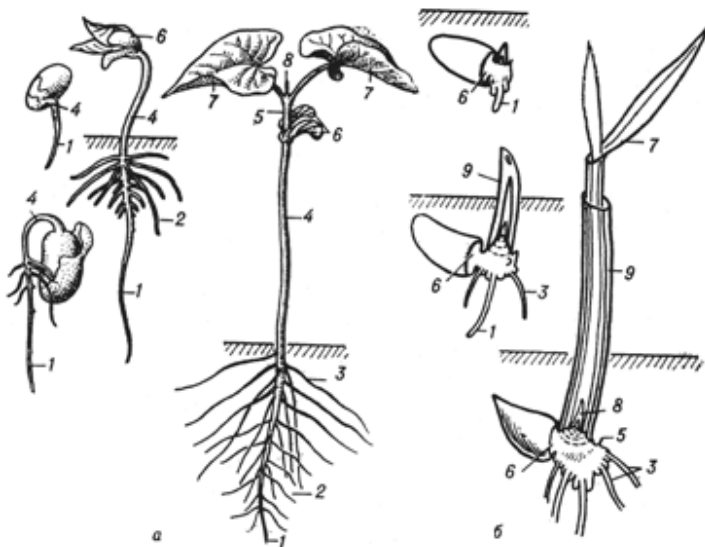


Рис.1. Проростання насіння квасолі (а) і зернівки пшениці (б):

1 – головний корінь; 2 – бічний корінь; 3 – додатковий корінь;
 5 – епікотиль; 6 – сім'ядолі; 7 – перші листки; 8 – брунька;
 9 – колеоптіль

У деяких рослин (наприклад, у дуба) в процесі проростання стебло не вигинається і ґрунт розсуває брунька, яка захищена товстими лусочками. Сім'ядолі також не у всіх рослин виносяться на поверхню. Іноді гіпокотиль настільки короткий, що весь залишається у ґрунті (у гороху, дуба).

У злаків паралельно з головним коренем на базальній частині стебла відразу утворюються додаткові корені. Під час проростання єдина сім'ядоля залишається в насініні і поглинає запасні продукти ендосперму. Крізь ґрунт проростає брунька, захищена зародковим листком – *колеоптилем*. Перший справжній листок виходить назовні крізь прорив колеоптиля.

Визначення поняття корінь. Функції коренів. Типи коренів. Класифікація кореневих систем

Корінь – це осьовий полісиметричний орган, який невизначено довго наростає в довжину верхівкою, захищеною чохлаком, і ніколи не утворює листків; галуження і закладання бруньок відбувається ендогенно (із внутрішніх тканин).

Корінь виконує різноманітні **функції**: поглинає воду, мінеральні й подекуди, органічні речовини з ґрунту і проводить їх у стебло; закріплює рослину в субстраті; синтезує деякі органічні речовини; здійснює зв'язок із мікроорганізмами ґрунту – грибами, бактеріями; накопичує запасні продукти; служить для вегетативного розмноження.

Залежно від походження розрізняють: головний корінь, додаткові й бічні. *Головний* корінь утворюється лише із зародкового корінця. *Додаткові* – ростуть від стебла і листка або їхніх видозмін. Від головного і додаткового коренів відходять *бічні* корені – осі вторинного і наступних порядків галуження.

За формою корені дуже різноманітні: *ниткоподібні, шнуроподібні, конусоподібні, веретеноподібні, ріпоподібні, бульбоподібні* тощо.

За відношенням до субстрату розрізняють корені: *земляні, водяні, повітряні і гаусторії* (присоски рослин-паразитів).

Коренева система – це сукупність усіх коренів рослини, які утворюються в результаті їх наростання і галуження. За походженням кореневі системи поділяють на три основних типи: *головного кореня*, що утворюється з корінця зародка і складається з головного кореня (вісь першого порядку) і бічних коренів різних порядків; *додаткових коренів*, що утворюються з будь-якої частини стебла і листка; *змішана*, що складається з системи головного кореня та додаткових коренів.

За формою кореневі системи бувають *стрижневі*, якщо вісь першого порядку переважає над останніми за розмірами (у бобових); *мичкуваті*, які складаються з багатьох однакових за розміром коренів (у злаків); *гіллясті*, якщо осі другого порядку за міцністю ледь поступаються осям першого порядку (у дерев) тощо.

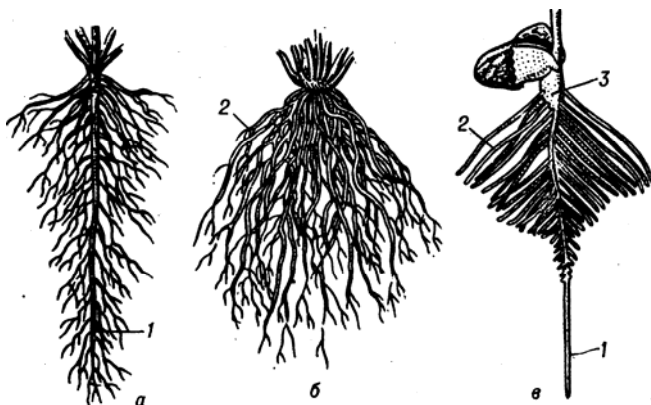


Рис. 2. Типи кореневих систем:

а – головного кореня; б – додаткових коренів; в – змішана;
1 – головний корінь; 2 – додаткові корені; 3 – гіпокотиль

Розміри кореневої системи залежать як від життєвої форми рослин (дерево, кущ, трава), так і від зовнішніх умов. У водяних і болотних рослин коренева система невелика. Рослини посушливих місцевостей, наприклад, степових або посушливих, мають дуже міцну кореневу систему. Так, у пшениці, яка росте на неполивних землях, підземна маса в 140 разів перевищує надземну.

Поняття про пагін, його функції і ріст. Будова бруньки, типи бруньок

Пагін – це орган, який утворюється з верхівкової меристеми і розчленовується на ранньому етапі морфогенезу на спеціалізовані частини – стебло, листки, бруньки.

Основна *функція* його – фотосинтез. Частини пагона можуть бути органами розмноження, накопичення запасних продуктів, води.

У багатьох рослин пагони можуть видозмінюватись. Розрізняють підземні – кореневища (у пирію, конвалії), бульби (у картоплі), цибулини (у цибулі, тюльпанів) і наземні – вусики (у винограду, гарбуза), колючки (у лісової груші, глоду) тощо. Підземні видозміни пагонів є органами відкладання запасних поживних речовин і вегетативного розмноження.

Брунька – це зачатковий пагін. Він складається з меристематичної осі, що закінчується конусом наростання (*зачаткове стебло*), і листових примордіїв (*зачаткових листків*), тобто із серії зачаткових метамерів.

Розрізняють бруньки вегетативні, квіткові та мішані. Із вегетативних бруньок навесні розвиваються пагони, квіткових – квітки, або суцвіття, мішаних – пагони з квітками. Бруньки, які знаходяться на верхівці стебла, називають верхівними. Вони забезпечують ріст стебла у довжину. У пазухах листків утворюються бічні, або пазушні, бруньки, з яких виростають бічні пагони. Додаткові бруньки на відміну від бічних залягають не в пазухах листків, а в інших місцях стебла, на листках і коренях.

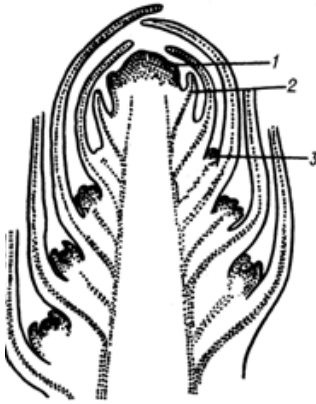


Рис. 3. Брунька (поздовжній розріз, схема):

1 – конус наростання; 2 – листовий примордій; 3 – зачаток пазушної бруньки

Пагін росте в довжину верхівкою внаслідок діяльності розташованої там верхівкової меристеми. Крім того, пагони багатьох рослин суттєво подовжуються завдяки росту вставної меристеми.

Якщо пагін росте дуже довго за рахунок тієї самої верхівкової меристеми, то таке наростання називають *моноподіальним*. У багатьох рослин верхівка меристеми функціонує певний час, звичайно протягом одного вегетаційного періоду. Тоді в наступний сезон ріст пагона триває за рахунок найближчої бічної бруньки, відбувається, так зване, *переверхівкування*. Таке наростання пагона називають *симподіальним*.

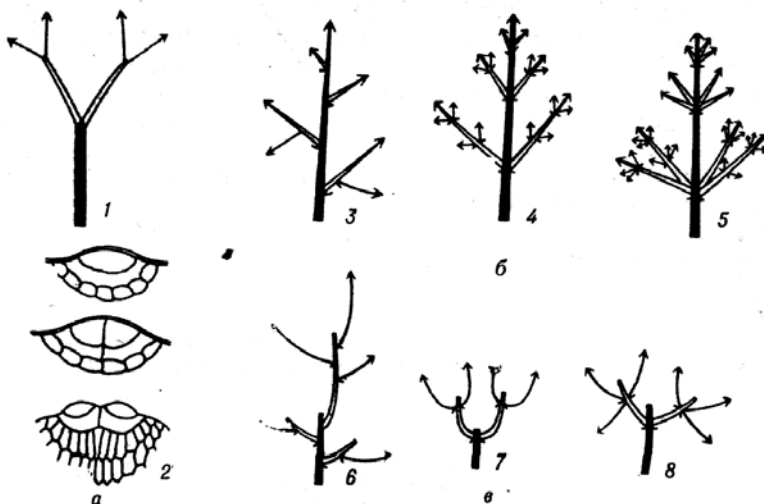


Рис. 4. Типи галуження і системи осей (схема):

- а – верхівкове галуження; б – бічне галуження, моноподіальна система; в – бічне галуження, симподіальна система;
 1 – дихотомія; 2 – роздвоєння верхівкової клітини (водорість);
 3 – чергове розташування осей; 4 – супротивне; 5 – мутовчaste;
 6 – монохазій; 7 – дихазій; 8 – плеюхазій

Здатність до заміщення відмерлих верхівкових бруньок бічними (симподіальне наростання) має велике біологічне значення. Це збільшує життєздатність рослин. Рослини, в яких бічні бруньки слабкорозвинені і не здатні заміщувати відмерлі верхівкові бруньки, під час пошкодження верхівок стебла гинуть (наприклад, деякі пальми). Тому, в умовах із сухим і холодним кліматом практично всі багаторічні рослини мають симподіальне наростання. Для вологих тропіків характерні рослини з моноподіальним наростанням.

Ділянку стебла на рівні відходу листка називають *вузлом*, а ділянку стебла між двома вузлами – *міжвузлям*. Над вузлом у пазусі листка утворюється *пазушина брунька*. Якщо міжвузля видно чітко, пагін називають *подовженим*. Якщо вузли розташовані близько і міжвузля практично непомітні, то це *вкорочений пагін* (плодушка, розетка).

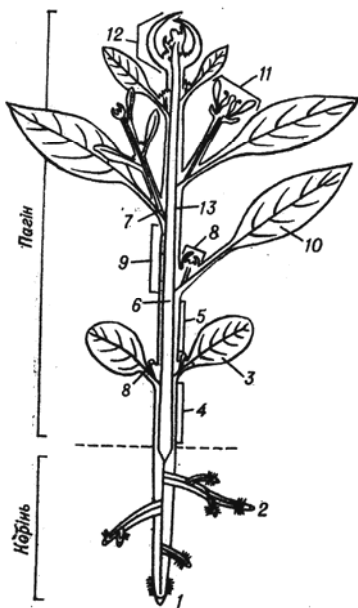


Рис. 5. Будова дводольної рослини (схема):

- 1 – головний корінь; 2 – бічний корінь; 3 – сім'ядоля; 4 – гіпокотиль;
- 5 – епікотиль; 6 – вузол; 7 – пазуха листка; 8 – пазушна брунька;
- 9 – міжвузля; 10 – листок;
- 11 – квітка; 12 – верхівкова брунька;
- 13 – стебло



Рис. 6. Типи пагонів (платан):
а – вкорочений; б – подовжений; 1 – міжвузля; 2 – річний приріст

Визначення поняття та функції стебла. Макроскопічна будова. Верхівковий та інтеркалярний ріст стебла

Стебло – осовий орган рослини, на якому утворюються і розміщуються листки, квітки та плоди. По стеблу від коренів до листків переміщуються з водою елементи мінерального живлення і, навпаки, від листків до коренів та інших місць споживання органічні речовини, синтезовані в листках. Стебло рослин є також органом

фотосинтезу, відкладання запасних поживних речовин, вегетативного розмноження. За формою стебла бувають округлі, тригранні, чотиригранні, ребристі тощо. Стебла, виповнені всередині, називають виповненими, а не виповнені – порожнистими. Порожнисте стебло злаків називається соломною.

Є рослини із стеблами повзучими (гарбузи, кавуни, суніці), виткими (берізка, хміль), чіпкими (виноград).

Стебла мають різну довжину. Найменша серед квіткових рослин ряска мала, що звичайно плаває на поверхні води (3–4 мм).

Внутрішня будова стебла різноманітна. Стебло трав'янистих рослин вкрите епідермісом. Під ним вузьке кільце механічної тканини склеренхіми (в однодольних) або коленхіми (в дводольних). Всередині стебло виповнене клітинами основної тканини, в якій розміщуються провідні пучки. В однодольних рослин вони розміщені по всьому стеблу, а в дводольних – по колу.

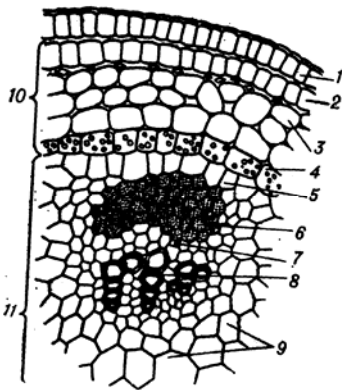


Рис. 7. Первинна будова стебла проліски (поперечний розріз):

- 1 – епідерма; 2 – коленхіма;
3 – паренхіма кори; 4 – ендодерма;
5 – перицикл; 6 – флоема; 7 – про-
камбій; 8 – ксилема; 9 – паренхіма
серцевини; 10 – первинна кора;
11 – центральний циліндр

На поперечному розрізі стебла деревних рослин чітко виділяється кора та деревина, між якими знаходиться камбій. Зовнішня (більша) частина – це покривна тканина (кірка), а внутрішня (менша) – луб, або флоема. У деревині (або ксилемі) добре видно річні кільця приросту, які утворює камбій.

Форма поперечного зрізу стебла найчастіше циліндрична, але в трав'янистих рослин стебла бувають тригранні (осоки), чотиригранні (глуха кропива), крилаті (чина лісова), плоскі. Довжина стебел коливається в межах: від 280–300 м (повзучі стебла ротангових пальм) до 1,5 мм (водяна рослина вольфія).

Кінчик стебла, що росте, називається *конусом наростання*. Конус наростання складається з клітин, що діляться, утворюючи нові клітини. За рахунок ділення клітин конуса наростання стебло росте.

Крім верхівкового росту, у деяких рослин, наприклад, у пшениці, бамбука та інших злаків, спостерігається *вставний ріст*, коли стебло видовжується за рахунок поділу і росту клітин, що знаходяться в основі меживузлів.

Молоді стебла деяких рослин ростуть дуже швидко. Наприклад, стебла бамбука за добу виростають більш як на один метр.

Знаючи, що стебла ростуть своєю верхівкою, можна керувати їх ростом і розвитком.

Визначення поняття та функції листка. Типи листків.

Мікроскопічна будова. Видозміни листка

Листки – це бічні вирости стебла, що утворюються в конусі наростання. Основними *функціями* листка є фотосинтез, газообмін і транспірація. Крім того, у листках можуть відкладатися запасні продукти, в деяких випадках листок є органом вегетативного розмноження.

Типовий листок складається з трьох частин: листової пластинки, черешка і прилистків. Однак, не всі листки завжди мають ці частинки. Розрізняють прості і складні листки. У простого листка одна листова пластинка, у складного – кілька простих листочків, які прикріплюються своїми черешками до спільного черешка. Розрізняють перисті, пальчасті і трійчасті складні листки.

Біля основи листка багатьох рослин є різної форми вирости, які називають прилистками. Їх наявність є характерною ознакою деяких родин (бобових, розових, гречкових).

Листкова пластинка – це головна частина листка, де здійснюються всі основні його функції. Розрізняють листки округлі, овальні, голчасті, яйцевидні, довгасті, ланцетні тощо.

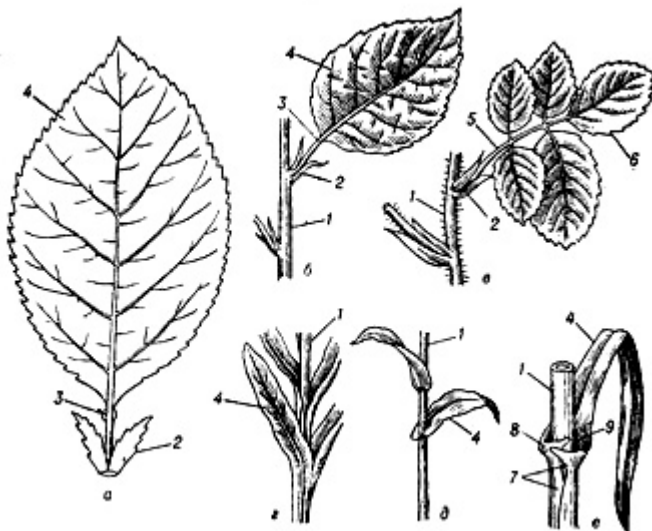


Рис. 8. Типи листків:

а-б – черешкові з прилистками (а – простий у яблуні; б – складний у шипшини); в – сидячий (талабан); г – низхідний (волошка); д – піхвовий (ячмінь); 1 – стебло; 2 – прилистки; 3 – черешок; 4 – листкова пластинка; 5 – рахіс; 6 – листочок; 7 – піхва; 8 – вушка; 9 – язичок

Листкова пластинка густо пронизана провідними пучками-жилками, які добре видно зі споду листка. Залежно від розміщення жилок у пластинці листка розрізняють паралельне, дугове, пірчасте і пальчасте жилкування.

Листки прикріплюються до стеблових вузлів поодиноці, супротивно і кільцево. Кількість листків у рослин дуже велика, однак вони не затінюють один одного. Таке розташування листків називається листковою мозаїкою.

Мікроскопічна будова відносно одноманітна, її визначають основні функції листка – фотосинтез, транспірація, газообмін. Пластинка складається з епідерми, мезофілу, провідних пучків (жилок).

У листках кукурудзи клітини верхньої епідерми утворюють прості волоски двох типів – короткі шилоподібні і довгі ниткоподібні.

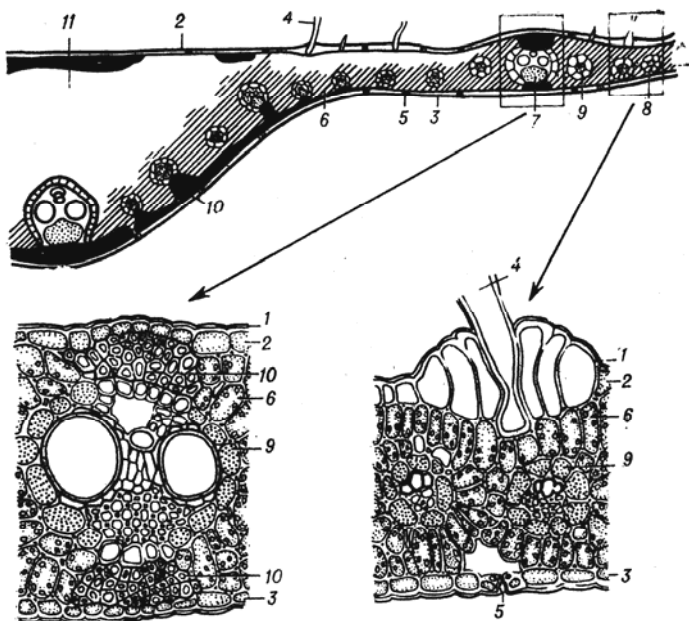


Рис. 9. Листок кукурудзи (поперечний розріз):

- 1 – кутикула; 2 – верхня епідерма; 3 – нижня епідерма; 4 – волоски;
 5 – продиховий апарат; 6 – мезофіл; 7 – великий провідний пучок;
 8 – дрібний провідний пучок; 9 – обкладка; 10 – склеренхіма;
 11 – безбарвна паренхіма

Біля основи довгих волосків клітини епідерми великі, підвищуються над поверхнею листка. Епідерма вкрита кутикулою. Продихові апарати є і на верхній, і на нижній епідермі. Провідні пучки закриті, колатеральні, ксилема повернена до верхнього боку листка, флоема – до нижнього. Пучки двох розмірів: великі і малі. Кожен пучок оточений округлими тонкостінними *обкладовими* клітинами. Вважають, що вони відіграють роль фізіологічного бар'єра, що регулює рух речовин так само, як ендодерма осьових органів. Мезофіл складається з більш або менш однорідних клітин, розташованих віночком навколо дрібних пучків. У середній потовщеній частині пластинки мезофіл розташований лише з нижнього боку, решта простору вповнена великими клітинами, які не містять хлоропластів.

У цій самій частині листка під епідермою розташовані тяжі здерев'янілої склеренхіми, які на нижньому боці пластинки утворюють виступи, що доходять до пучків. У решті частини пластинки субепідермальні тяжі склеренхіми приєднуються з обох боків до великих провідних пучків. Таким чином, у листка кукурудзи обидва боки виконують однакові функції і мають однакову назву. Це *ізолатеральний листок*. Така структура характерна для листків, розташованих більш або менш вертикально.

Листки рослин часто видозмінюються ще й тому, що починають виконувати яку-небудь нову роль. Наприклад, у барбарису листки перетворилися на колючки, що захищають рослини від поїдання їх тваринами. Листки деяких рослин стали м'ясистими і соковитими, як, наприклад, у столітника. У його м'ясистих листках утворюється запас вологи.

Перетворення листка у вусики дуже поширене у видів родини бобових: у гороху, горошку, чини та інших у вусики перетворені центральні жилки тільки верхніх листочків (прості вусики) або декілька листочків (гіллясті вусики). У деяких чин у гіллястий вусик перетворений весь листок, а роль листка виконують прилистки (наприклад, у чини примлиствої). Іноді роль вусика виконує черешок листка – у ломоноса (*Clematis*), настурції (*Tropaeolum*) тощо.

Таким чином, колючки і вусики можуть бути листового і стеблового походження. Органи різного походження, але маючи подібну будову і виконуючи однакову функцію, називаються аналогічним. Із другого боку, один і той же орган (наприклад, листок) у процесі пристосувальної еволюції може різко видозмінюватися і перетворюватися в новий орган з іншими функціями, наприклад, листок у колючку. Органи, що мають однакове походження, але видозмінилися в різні форми, що виконують неоднакові функції, називаються гомологічними. Органом, гомологічним листку є також філодій – листкоподібне розростання черешка (наприклад, черешка в австралійської акації), а в рослин нашої флори в одного з південних видів чин (*Lathyrus nissolia*). Явище гомології характеризує велику пластичність вегетативних органів вищих рослин у процесі еволюції. Прикладом такої пластичності можуть бути ловильні органи комаходних рослин.

Відомо понад 400 видів, переважно тропічних рослин, у яких листки перетворилися в особливі ловильні апарати, іноді досить складної будови, за допомогою яких вони ловлять комах. Ці рослини частіше ростуть на ґрунтах, де недостатньо засвоюваного азоту і

мінеральних речовин. У зв'язку з цим вони пристосувалися використовувати додаткове живлення – зловлених комах. Перетравлюючи їх, рослини одержують додаткові джерела азотистих і мінеральних речовин.

Будова ловильних апаратів та способи ловлення комах дуже різноманітні. В одних випадках комаха сідає на листок, прилипає, а потім міцно утримується спеціальними ворсинками рослини, які виділяють липку рідину; в інших – рослина активно ловить комаху за допомогою спеціальної хлопавки, в яку перетворилася листкова пластинка; у третіх – комаха потрапляє у спеціальний глечик (міхурець), з якого вона не може вилізти. В усіх цих випадках комаха перетравлюється за допомогою кислот і перетравлюючого ферменту, подібного до пепсину шлункового соку. Перетравлююча рідина виділяється у відповідь на подразнення, вчинене комахою на липкій поверхні ловильного листочка. Такого ж ефекту можна досягнути, якщо в ловильний апарат класти маленькі шматочки м'яса або яєчного білка.

На торфових болотах росте невелика рослина – росичка. Листкові пластинки росички вкриті волосками, що виділяють клейку рідину. Блискучі, як роса, і клейкі крапельки приваблюють комах. Сідаючи на листок, комаха прилипає до клейкої рідини. Пластинка і волоски листка загинаються і притискають жертву. Коли вони знову розігнуться, то від комах залишаються лише крильця і лапки. Решта перетравлюється і вбирається листком комахоїдної рослини.



Рис.10. Видозміни листка:

1 – листки-колючки кактуса і 2 – барбарису; 3 – листки-вусики гороху;
4 – листок росички

Квітка, її будова та значення

Квітка – це видозмінений вкорочений пагін, пристосований до потреб розмноження. У квітці відбувається статевий процес, з окремих її частин утворюються плоди і насіння.

Типова повна квітка складається з квітконіжки, верхня розширена частина якої утворює квітколоже, оцвітини, тичинок і маточки.

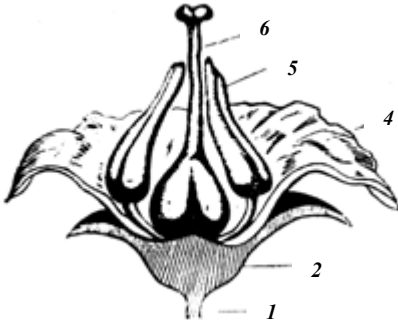


Рис. 11. Будова квітки (схема):

- 1 – квітконіжка; 2 – квітколоже;
3 – чашечка; 4 – віночок;
5 – тичинка; 6 – маточка

Квітки розміщуються на кінцях пагонів або в півхвах листків і зібрані в різні типи суцвіть – колос, волоть, кошик, зонтик, китицю тощо. Розрізняють одно- та двостатеві квітки. В одностатевих є лише тичинки або маточка, у двостатевих – тичинки і маточка.

Рослини, в яких утворюються двостатеві квітки або чоловічі і жіночі квітки, називають однодомними. У дводомних рослин чоловічі квітки утворюються на одній рослині, а жіночі – на іншій (коноплі). Більшість рослин перехреснозапильні: квітки запилюються пилом інших рослин (жито, кукурудза, буряки, соняшник). До самозапильних рослин належать: пшениця, ячмінь, горох, квасоля тощо.

Після запилення квіток відбувається запліднення: із насінневого зародка розвивається насінина, а із зав'язі – плід.

Насінина складається із зародка, запасних речовин та покривних оболонок. У зародка є корінець, сім'ядолі, брунька, стебельце. Культурні рослини належать до покритонасінних і поділяються на два класи: одно- та двосім'ядольні. У насінин більшості двосім'ядольних ендосперм не утворюється, запасні поживні речовини відкладаються в сім'ядолях зародка.

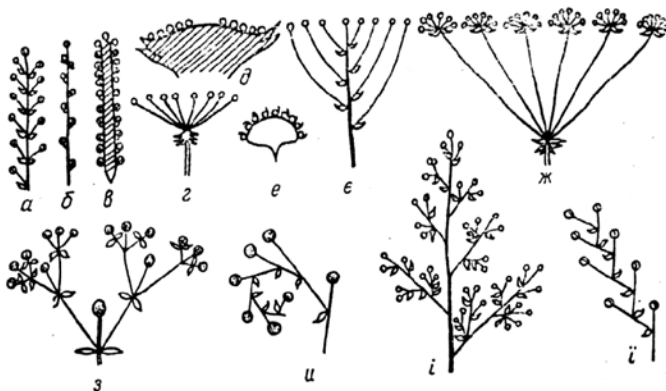


Рис. 12. Типи суцвіть:

а – китиця; б – колос; в – початок; г – зонтик; д – кошик; е – голівка;
є – щиток; ж – складний зонтик; з – розвилка (дихазій); и – завійка;
і – волоть; ї – звивина

Плоди в рослин бувають сухими, соковитими, одно- та багатонасінними. До сухих належать зернівки (злакові), сім'янки (соняшник), горішки (коноплі), боби (бобові), стручки (капустяні), коробочки (мак, бавовник, льон). Соковиті плоди формуються в кавунів, плодових дерев тощо.

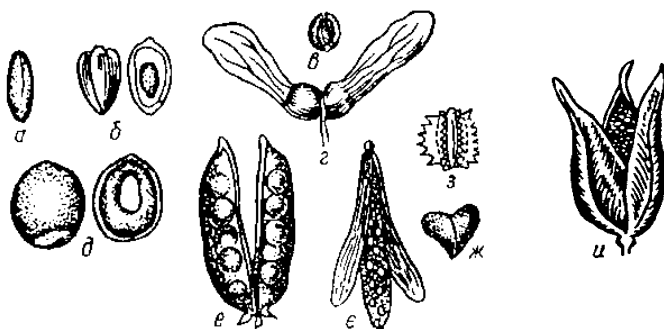


Рис. 13. Типи плодів:

а – зернівка; б – сім'янка; в – крилатка; г – двороздільна крилатка;
д – горіх; е – біб; є – стручок; ж – стручечок; з – двороздільна
сім'янка; и – коробочка

Розмноження рослин. Вегетативне і генеративне розмноження, їх суть

Рослини розмножуються насінням, спорами або зооспорами та окремими частинами тіла. Насінням розмножуються голонасінні і покритонасінні рослини; спорами папоротеподібні, пластиноподібні, членисті, мохоподібні, слизовики, гриби; зооспорами водорості. Усі рослини можуть розмножуватися окремими частинами тіла, тобто вегетативно. Особливо велика різноманітність способів вегетативного розмноження в покритонасінних рослин. Вони розмножуються кореневищами, бульбами, цибулинами, кореневою порослю, вусами, листками тощо.

Суть статевого розмноження, або відтворення, полягає у формуванні рослиною спеціалізованих клітин – *гамет* (n), у попарному злитті їх (*копуляція*) й утворенні *зиготи* ($2n$), з якої виростає нова рослина.

Гамета – це статеві клітини, ядро якої містить гаплоїдну кількість хромосом. Гамети, що копулюють, різняться структурою (формою, розмірами, рухливістю), але обов'язково фізіологічно, тобто статтю і спадковістю. Внаслідок злиття гамет у новому організмі об'єднуються материнська і батьківська спадковість. Якщо копулюючі гамети однакові за формою, розмірами і рухливістю, їх називають *ізогаметами*, а статевий процес *ізогамним*. Якщо гамети однакові за формою, але жіноча гамета більша і менш рухлива, ніж чоловіча, їх називають *гетерогаметами*, а статевий процес – *гетерогамним*. Статевий процес називають *оогамним*, якщо жіноча гамета велика, куляста, нерухлива (*яйцеклітинна*), а чоловіча дуже мала і рухлива (*сперматозоїд*). Спеціалізація гамет є показником рівня еволюції.

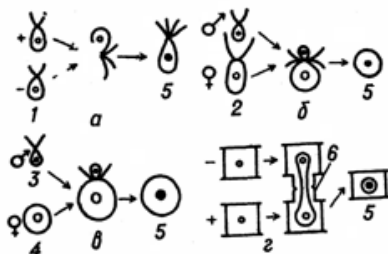


Рис.14. Форми статевих процесу (схема):

а – ізогамія; б – гетерогамія; в – оогамія; г – соматогамія;

1 – ізогамети; 2 – гетерогамети; 3 – яйцеклітина;

4 – сперматозоїд; 5 – зигота; 6 – копуляційний канал

Контрольні питання

1. Поняття про вегетативні та генеративні органи рослин.
2. Які функції кореня? Назвіть типи коренів та кореневих систем.
3. Що таке пагін? З чого складається брунька і, які типи бруньок знаєте?
4. Стебло, його функції. Типи стебел. Що являє собою верхівковий та інтеркалярний ріст стебла?
5. Значення листка та його функції. Типи листків та їх видозміни.
6. Квітка, її будова і значення.
7. З чого складається насінина?
8. Які види плодів ви знаєте?
9. Способи вегетативного та генеративного розмноження рослин.

2. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

2.1. ФОТОСИНТЕЗ, ТРАНСПІРАЦІЯ, ДИХАННЯ. ОНТОГЕНЕЗ

**Фотосинтез і його значення в кругообігу речовин у природі.
Світлові і темнові реакції фотосинтезу. Залежність фотосинтезу від
зовнішніх умов**

Зелені рослини можуть поглинати сонячну енергію і, використовуючи її, утворювати з вуглекислого газу і води органічні речовини. Енергія сонця перетворюється на хімічну енергію. Цей процес називається фотосинтезом. Реакцію фотосинтезу можна виразити рівнянням:



Фотосинтез – надзвичайно складний багатоступінчастий процес, в якому розрізняють дві фази – світлову і темнову. У світловій фазі здійснюються процеси і реакції, під час яких сонячна енергія перетворюється на хімічну. Відбуваються вони тільки на світлі. Наступні реакції, пов'язані з безпосереднім утворенням органічних речовин, можуть відбуватись і в темноті (темнова фаза фотосинтезу).

Синтезовані зеленими рослинами органічні речовини є поживою для всіх інших організмів. Близько 96% усієї енергії, що

використовується людиною, міститься в органічних речовинах (4% припадає на енергію річок, вітру тощо). Основну її частину людина споживає з продуктами харчування.

Великий вклад у вивченні фотосинтезу зробив видатний російський вчений К.А. Тімірязєв, який вперше встановив, що процес фотосинтезу здійснюється в хлорофілових зернах, а сонячна енергія, необхідна для фотосинтезу, поглинається хлорофілом. Він також дослідив, що найбільш активно процеси фотосинтезу відбуваються під час дії червоних променів сонячного спектра.

Сучасні уявлення про фотосинтез базуються на квантовій теорії світла. Поглинаючи кванти світла, хлорофіл набуває якості активного окислювача і відновлює вуглекислий газ за рахунок водню молекули води. Щоб здійснити фотоліз води і відновити одну молекулу CO_2 , хлорофіл рослини має поглинути 8–12 квантів світла. При цьому, частина поглинутої енергії перетворюється в хімічну. Коефіцієнт засвоєння фотосинтетично активної радіації (ФАР) за теоретичними розрахунками може становити 10–18%. Разом із тим масовий коефіцієнт корисної дії (ККД) енергії ФАР у посівах рослин становить 1–1,5%.

Фотосинтез є основним джерелом утворення органічних речовин. Це єдина реакція в природі, завдяки якій атмосфера землі збагачується киснем. Здійснюється фотосинтез переважно в листках і є основним процесом, який визначає продуктивність рослин. Тому, загальна поверхня листків у рослин дуже велика. Між розмірами листків і продуктивністю рослин існує пряма залежність. Збільшення площі листової поверхні є одним з основних шляхів підвищення врожаю. У зв'язку з цим академік А.О. Нечипорович запропонував поняття фотосинтетичних потенціалів і зробив розрахунки їх. Фотосинтетичний потенціал – це загальна площа активної листової поверхні на 1 га посіву за вегетаційний період, помножена на кількість днів фотосинтетичної роботи. Підвищуючи врожайність сільсько-господарських культур, треба прагнути насамперед до того, щоб мати посіви з більш високими показниками фотосинтетичних процесів.

Інтенсивність фотосинтезу визначається показником чистої його продуктивності – кількістю сухої речовини, яку утворює 1 м² листової поверхні за добу. У середньому він становить 4–5, у злаків – 6–8 г.

Для фотосинтезу потрібне одночасне надходження світла, тепла, води, вуглекислого газу й елементів мінерального живлення з ґрунту.

Вміст, властивості і фізіологічна роль води в рослині. Потреба рослин у воді. Поняття про водний баланс рослин. Роль транспірації в житті рослин. Водний дефіцит рослин. В'ялення

Вода для рослин має велике значення як середовище процесів життєдіяльності. Насичуючи до 75–90% цитоплазму, вода входить до складу біоколоїдів, підтримує тургор клітини, що забезпечує фотосинтез, дихання та інші фізіологічні процеси.

Вода є регулятором температури рослин: вона випаровується через листки, що знижує температуру і запобігає перегріванню рослин. Близько 0,2–0,3% увібраної рослиною води витрачається на утворення маси рослини, а більше 99% випаровується, забезпечуючи транспортну роль і теплозахисний ефект. Випаровування води листками та іншими надземними органами називається *транспірацією*.

З листків вода випаровується клітинами губчастої паренхіми, які прилягають до міжклітинників. Загальна поверхня міжклітинних просторів дуже велика і в 7-30 разів перевищує зовнішню поверхню листка. Це створює сприятливі умови для газо- і водообміну. Випаровування води регулюється продихами: при високому вмісті води в рослині продихи відкриті, а в разі нестачі – закриті.

Завдяки транспірації в клітинах листків виникає всисна сила, яка забезпечує переміщення води з розчиненими в ній речовинами від коренів до листків. Якщо процес випаровування води рослиною переважає надходження її з ґрунту, рослина втрачає тургор і в'яне. У такої рослини знижується інтенсивність фотосинтезу, посилюються процеси гідролізу і розпаду органічних речовин, бо порушується узгодженість дії ферментів.

Кількість води, яку рослина випаровує з одиниці площі листової поверхні за одиницю часу, називається *інтенсивністю транспірації*. Відношення інтенсивності транспірації з одиниці площі листка до інтенсивності випаровування з такої самої площі вільної водної поверхні за одиницю часу називають *відносною транспірацією*. Вона, як правило, менша одиниці.

Кількість води, яку рослина витрачає на утворення одиниці сухої речовини, називається *транспіраційним коефіцієнтом* (ТК). Кількість грамів сухої речовини, що утворилася під час випаровування 1000 г води, називається *продуктивністю транспірації*.

Транспіраційний коефіцієнт (ТК) залежить від освітлення рослин, температури навколишнього середовища, вологості повітря і ґрунту, забезпеченості елементами живлення, швидкості вітру тощо.

За цим показником можна оцінювати вимогливість культур до вологи, хоч він і змінюється в значних межах.

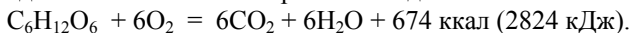
Транспіраційні коефіцієнти основних польових культур

Культура	ТК	Культура	ТК
Пшениця озима	340–420	Горох	400–600
Жито озиме	300–420	Боби кормові	600–800
Пшениця яра м'яка	400–700	Конюшина	500–600
Ячмінь	300–450	Люцерна	600–900
Овес	400–500	Цукрові буряки	240–400
Кукурудза	230–300	Картопля	350–550
Просо	200–250	Бавовник	350–500
Сорго	180–240	Льон-довгунець	400–450
Гречка, тютюн	450–600	Коноплі	500–700

За відношенням до вологи розрізняють групи рослин: ксерофіти (приспособлені до посушливих умов), гідрофіти і гігрофіти (вологотлюбиві, або ті, що живуть у водоймищах і болотах), мезофіти (середньовимогливі до вологи). Більшість польових культур належать до мезофітів.

Значення дихання в житті рослин. Залежність дихання від внутрішніх і зовнішніх умов

Дихання – це сукупність фізіологічних процесів, за допомогою яких поглинається кисень і виділяються вуглекислий газ та вода із звільненням енергії, яка забезпечує життєдіяльність організму. Основою дихання є окислення в організмі вуглеводів, білків, жирів та інших речовин, тому воно і вважається енергетичною основою життя. Сумарне рівняння хімічних перетворень використовуючи для дихання вуглеводів має такий елементарний вигляд:



При використанні інших речовин тепловий ефект буде іншим, і сумарно він дорівнює тепловому ефекту спалювання цих речовин: вуглеводи – 17,6 кДж/г, білки – 23,9, жири – 38,5 кДж/г. Більша калорійність білків і жирів зумовлена тим, що їхні молекули містять менше кисню, ніж молекули вуглеводів. Однак дихання не можна ототожнювати з горінням. Під час горіння субстрат розпадається і вся

енергія у вигляді тепла виділяється в навколишнє середовище. Дихання рослин завжди супроводжується втратою органічних речовин і виділенням енергії. Але в процесі дихання речовини не тільки розкладаються, а й синтезуються. Під час дихання енергія нагромаджується в хімічних макроергічних зв'язках АТФ, АДФ та інших речовин. Ця енергія використовується організмами в процесі життєдіяльності (ріст, переміщення асимілятів, синтез речовин тощо).

На дихання рослини витрачають 22–25% органічних речовин, які утворюються під час фотосинтезу. Дихання відбувається і тоді, коли фотосинтезу немає (у нічний час). Найбільш інтенсивно дихання відбувається в місцях активного росту й обміну речовин: на верхівках стебел і гілок, на кінчиках коренів, у бруньках, проростаючому насінні. Дихання при вільному доступі кисню повітря називається аеробним. При недостатньому забезпеченні киснем рослини переходять на анаеробне дихання, під час якого також виділяється вуглекислий газ і вода, але кисень на дихання мобілізується із внутрішніх ресурсів організму. Перехід на анаеробне дихання – це одна з пристосувальних властивостей організму до несприятливих умов середовища. При тривалому анаеробному диханні в організмі посилюється використання органічних речовин з утворенням не повністю окислених речовин, які можуть спричинити його отруєння і загибель. За умов недостатнього надходження кисню до коренів знижується інтенсивність поглинання елементів живлення з ґрунту, що, у свою чергу, негативно позначається на інтенсивності фотосинтезу і продуктивності рослин.

Світло, тепло, вода, повітря і поживні речовини діють на рослини безпосередньо і називаються незамінними факторами їх життя. Між факторами зовнішнього середовища існують певні взаємозв'язки: зміна одного з них викликає відповідні зміни дії інших. Процес складних якісних змін у клітині протягом всього життєвого циклу рослин від насінини до утворення нової насінини, називається *онтогенезом*, а процес історичного розвитку, під час якого рослина зазнає певних змін, називається *філогенезом*.

Контрольні питання

1. Поняття про фотосинтез. Коротка характеристика його світлової і темної фази.
2. Яке значення фотосинтезу в кругообігу речовин у природі?
3. Що таке транспірація?
4. Яка роль транспірації в житті рослин?

-
-
5. Коли відбувається в'янення рослин?
 6. Яке значення відіграє дихання в житті рослин?
 7. Залежність фотосинтезу, дихання і транспірації від зовнішніх умов.
 8. Що називається онтогенезом і філогенезом рослин?

3. ГРУНТОЗНАВСТВО

3.1. ПОНЯТТЯ ПРО ҐРУНТ, ҐРУНТОУТВОРЮЮЧІ ФАКТОРИ І ҐРУНТОУТВОРНИЙ ПРОЦЕС. РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Поняття про ґрунт. Ґрунт як природне тіло, об'єкт праці та основний засіб сільськогосподарського виробництва. Загальна схема ґрунтоутворюючого процесу. Поняття про ґрунтоутворення

Ґрунтом називають верхній пухкий родючий шар земної кори, видозмінений під впливом клімату, рельєфу поверхні, рослинного й тваринного світу, мікроорганізмів, характеру материнської (ґрунто-творної) породи та діяльності людини. Ґрунт є основним багатством кожного суспільства, головним засобом сільськогосподарського виробництва та просторовим базисом розміщення і розвитку всіх галузей народного господарства. Народного господарського значення ґрунту як загального засобу виробництва визначається його якостями і властивостями. У сільськогосподарському виробництві і лісовому господарстві велике значення має основна якість ґрунту – родючість, а для промислових галузей – фізичні та фізико-механічні його властивості.

Земні фактори життя – воду й поживні речовини – рослини одержують із ґрунту. Крім того, відповідно обробляючи ґрунт, можна регулювати його режими (повітряний, водний, тепловий і поживний), створюючи цим відповідні умови для життя рослин.

Утворились ґрунти на верхніх шарах гірських порід, які під впливом сукупної дії *води, вітру, температури, хімічних речовин* руйнуються.

Суть ґрунтотворного процесу. Ґрунтотворний процес – це сукупність явищ перетворення речовин та енергії, які призводять до утворення ґрунтів із материнських (гірських) порід. Для утворення ґрунту потрібно, щоб у гірській породі нагромаджувались поживні

елементи. Гірська порода перетворюється в ґрунт у результаті вивітрювання і ґрунтоутворення.

Вивітрювання – це механічне руйнування і хімічна зміна гірських порід та їх мінералів. Розрізняють вивітрювання фізичне, хімічне і біологічне. Фізичне вивітрювання – це механічне подрібнення гірських порід і мінералів без зміни хімічного складу під дією коливань температури, води, вітру та інших фізичних факторів. Після вивітрювання гірська порода здатна пропускати воду, повітря, затримувати певну кількість вологи. При цьому, збільшується її загальна поверхня, що створює сприятливі умови для хімічного вивітрювання. *Хімічне вивітрювання* – це процеси хімічних змін та руйнування гірських порід і мінералів з утворенням нових мінералів та сполук. Порода при цьому збагачується новими (вторинними) мінералами і набуває зв'язності, вологостійкості, поглинальної здатності та інших властивостей. *Біологічне вивітрювання* – це механічне руйнування та хімічна зміна гірських порід і мінералів під дією організмів та продуктів їх життєдіяльності.

У процесі вивітрювання гірська порода із щільної монолітної маси перетворюється у водопроникну і вологостійку породу (рухляк). Запас води в ній не може бути значним, і рослини забезпечуються водою лише на багатих на гумус нещільних ґрунтах з міцною структурою. Саме таких властивостей набувають породи під впливом ґрунтоутворних процесів, перетворюючись у ґрунт. Генезис (походження) будь-якого ґрунту складається з трьох послідовних стадій.

1. Початок ґрунтоутворення, який інколи називають первинним ґрунтоутворним процесом (вивітрювання).

2. Стадія розвитку ґрунту, за якої субстрат материнської породи послідовно набуває характерних ознак ґрунту: формуються добре виражений профіль ґрунту, своєрідні фізико-хімічні та водно-фізичні властивості. Відсутність рівноваги з факторами ґрунтоутворення на цій стадії є причиною розвитку ґрунтоутворного процесу.

3. Стадія сформованого (зрілого) ґрунту, за якої переважають циклічно оборотні процеси. Ґрунтоутворення за незмінних природних умов вступає у фазу рівноваги з факторами середовища.

Важливе значення в зміні ґрунтів та умов ґрунтоутворення має господарська діяльність людини, яка виділяється як особливий фактор ґрунтоутворення. Різноманітність властивостей порід, рослинності, клімату, рельєфу, а також особливості використання ґрунтів у

сільськогосподарському виробництві визначають швидкість та якісний напрям розвитку ґрунтоутворного процесу.

Геологічний та біологічний кругообіг речовин у природі

Утворення ґрунту та його розвиток відбувається при поєднанні геологічного, біологічного та біогеохімічного кругообігу речовин. В.А. Ковда називає геологічним кругообігом речовин усю сукупність процесів утворення земної кори, магматичних і осадових гірських порід та мінералів, формування її стратиграфічних горизонтів, кори звітнення і форм рельєфу, денудації, водного, твердого та хімічного стоку, седиментації й акумуляції речовин, принесених наземними і підземними водами та еоловим шляхом. Біологічний кругообіг включає суму циклічних процесів, обміну речовин та енергії між ґрунтом та сукупністю рослинних і тваринних організмів. Біологічні й абіотичні процеси трансформації і пересування речовин у ґрунтах пов'язані в єдиний біогеохімічний кругообіг. Він є системою узгодження в просторі і часі потоків речовин, що утворюються або за участю живих організмів, або в неживих фазах ґрунту. Є дві важливі особливості біологічного та біогеохімічного кругообігів речовин. Перша – це вибіркове поглинання організмами необхідних елементів із навколишнього середовища, друга – циклічність, пов'язана з ритмічністю надходження на поверхню Землі сонячної радіації, що зумовлює цикли розвитку рослинних і тваринних організмів.

Розрізняють основні екологічні групи рослинних і тваринних організмів, які забезпечують безперервний зв'язок між різними формами життя на Землі: продуценти, консументи, редуценти. *Продуцентів* називають ще *автотрофами*, тобто організмами, які використовують різні види неорганічних речовин і за допомогою сонячної енергії утворюють органічну речовину – першооснову життя інших екологічних категорій живих організмів. Це зелені вищі й нижчі рослини та хемотрофні – не зелені бактерії, які також здатні синтезувати органічну речовину.

Консументи (споживачі) – це організми, які споживають продукцію автотрофів і виділяють у навколишнє середовище продукти своєї життєдіяльності (білки, жири, цукри, вуглеводи, безазотисті екстрактивні та інші речовини). До консументів належать усі тварини. Вони створюють могутній пласт органічної речовини на Землі.

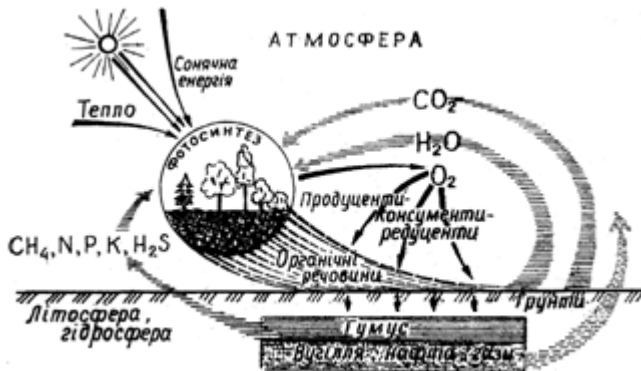


Рис. 15. Біологічний кругообіг речовин

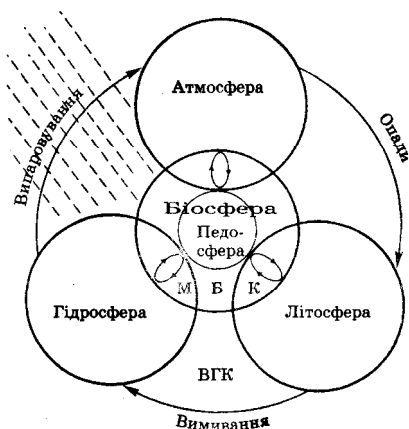


Рис. 16. Складові частини біосфери та їх взаємодія – взаємозв'язок малого біологічного кругообігу речовин (МБК) із великим геологічним кругообігом (ВГК)

Розрізняють первинні, вторинні і третинні консументи. Перші – це травоядні тварини і паразитуючі на зелених рослинах безхлорофільні рослини – кускута, вовчок тощо; другі – хижаки, які полюють на травоядних; треті – організми, що живляться вторинними консументами.

Редуценти – дрібні організми (гриби, бактерії). Вони використовують органічну масу відходів життєдіяльності перших двох груп і в процесі обміну розкладають її до неорганічних сполук, які у свою чергу, знову можуть бути засвоєні продуцентами. Внаслідок

таких трофічних зв'язків здійснюється кругообіг речовин. Отже, ці три види рослинних і тваринних організмів і створюють навколишнє природне середовище в біосфері.

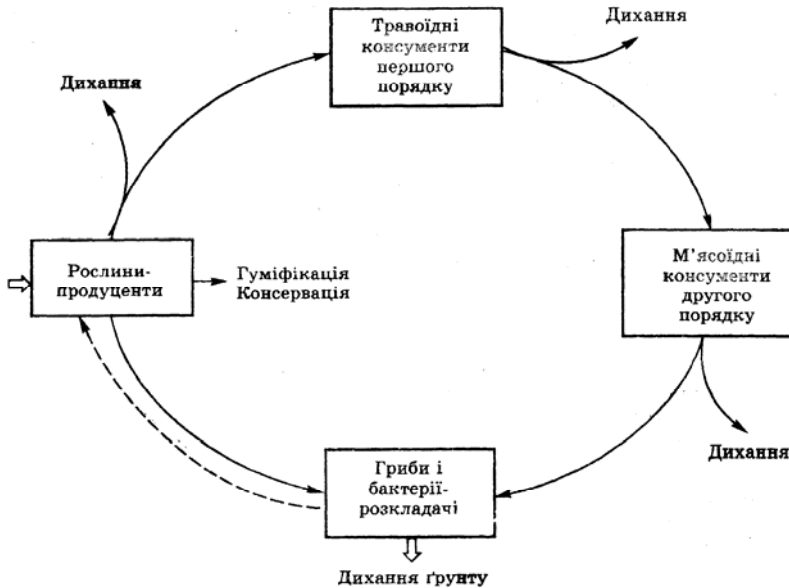


Рис. 17. Кругообіг речовин і енергії в біосфері

Фактори ґрунтоутворення

Як уже зазначалося, ґрунти утворюються в результаті безперервних змін верхніх горизонтів гірських (ґрунтоутворних) порід під дією факторів ґрунтоутворення. Розрізняють основні фактори ґрунтоутворення: ґрунтоутворна (материнська) порода, клімат, рельєф, рослинний і тваринний світ (біологічний фактор), вік ґрунту, антропогенний фактор (діяльність людини).

Материнська порода – це вихідний матеріал, або гірська порода, з якої формується ґрунт. Механічний, хімічний, мінералогічний склад, фізичні, фізико-хімічні властивості породи значною мірою визначають фізико-хімічний склад ґрунту і його властивості. На таких материнських породах, як граніт або гнейс, які мають кислу

реакцію, сформувалися ґрунти з кислою реакцією. Ґрунти, які утворились на материнських породах, що містять сполуки вуглекислого кальцію, засолені. Солонці і солончаки формуються здебільшого на хлоридно-сульфатних породах.

Клімат. Кліматичні умови прямо і посередньо впливають на ґрунтотворний процес. Прямий вплив мають опади, температура, інтенсивність освітлення. У регіонах із підвищеними температурами та посиленням випаровуванням вологи переважає висхідне переміщення води і солей – відбувається засолення ґрунту внаслідок підняття ґрунтових вод. Клімат впливає на рослинний і тваринний світ. Від нього залежать особливості рослинного покриву, інтенсивність приросту біомаси, швидкість її мінералізації і нагромадження гумусу в ґрунті.

Рельєф. Вплив рельєфу на ґрунтоутворення виявляється насамперед у тому, що на різних елементах рельєфу в одній і тій самій місцевості неоднаково розподіляються водний і тепловий фактори. Це спричинює зміни поживного і сольового режимів ґрунту, призводить до поселення і розвитку на них різної рослинності і тварин, суттєвої різниці між синтезом і розкладанням органічних речовин, перерозподілу механічних елементів, тобто до утворення різних ґрунтів на неоднакових елементах макро- і мікрорельєфу.

Рослинний і тваринний світ. Від них залежать вміст і якість гумусу, акумуляція мінеральних речовин у верхніх шарах, фізичні і фізико-хімічні властивості ґрунтів. За умов підвищеного зволоження в лісовій зоні майже весь осад протягом року розкладається з виділенням органічних кислот, під впливом яких формуються підзолисті ґрунти. Під лучною трав'янистою рослинністю за умов достатнього зволоження формуються дернові, під степовою трав'янистою – чорноземні ґрунти. Мохи сприяють заболочуванню ґрунтів і утворенню торфовищ.

Вік ґрунту – це період, протягом якого відбувається ґрунтотворний процес. Чим раніше цей період почався, тим розвиненіший і старіший ґрунт. На території України процеси ґрунтоутворення почалися раніше там, де не було зледеніння або поверхня Землі раніше звільнилась від льоду. Як правило, ґрунти півдня за віком старші, ніж ґрунти північних районів.

Діяльність людини. Інтенсивне використання землі (застосування добрив, вапнування, гіпсування, обробіток ґрунту, вирощування культур) змінює властивості ґрунту. На значних територіях осушуються болота, зрошуються пустелі, вирубуються ліси

і створюються нові лісонасадження. Усе це впливає на процеси ґрунтоутворення. Ґрунти, використовувані людиною, значно відрізняються від таких самих за походженням, але цілених, яких людина ще не використовувала.

Кожний із факторів ґрунтоутворення специфічно впливає на формування ґрунтів і не може бути замінений іншим. Вони рівнозначні за дією і тісно взаємопов'язані. Тому, роздільний аналіз їх є лише прийомом, необхідним для розуміння суті явищ ґрунтоутворення. Наприклад, із зміною рельєфу змінюються водний і тепловий режими, які спричинюють зміну рослинного покриву, а тому на тій самій материнській породі в різних місцях рельєфу формуються неоднакові ґрунти. Розвиток у ґрунті біологічних і біохімічних процесів надає йому особливостей природного тіла, а біологічні процеси є основою формування родючості, пов'язаної з утворенням гумусу.

Ґрунтовий профіль, його утворення і будова, зовнішні (морфологічні) ознаки горизонтів

При взаємодії складних біологічних та фізико-хімічних процесів ґрунтоутворення формується ґрунтовий профіль. Ґрунтовий профіль – сукупність генетичних горизонтів від поверхні до ґрунтоутворюючих (материнських) порід. Залежно від умов і процесів ґрунтоутворення формуються відповідні генетичні горизонти. Їх відрізняють за морфологічними ознаками. Основні морфологічні ознаки, які беруть до уваги при польовому дослідженні ґрунтів: будова профілю, товщина ґрунту та окремих його горизонтів, забарвлення, гранулометричний склад та структура, складення, новоутворення, включення та характер переходу одного горизонту до іншого.

Для ознайомлення з будовою ґрунту та морфологічними ознаками окремих його генетичних горизонтів виконують ґрунтовий розріз глибиною 1,5–2 м так, щоб одна стінка була вертикальною.

Розподіл ґрунтової товщі на окремі горизонти називається будовою ґрунтового профілю. Формування ґрунтових горизонтів пов'язане з пересуванням різних продуктів ґрунтоутворення по ґрунтовій товщі. Залежно від клімату і напрямку пересування ґрунтових розчинів вони можуть пересуватись у ґрунтовому профілі вниз або вгору. У верхньому горизонті завжди утворюються і нагромаджуються органічні речовини. Тому, верхній горизонт ґрунту називається перегнійно-акумулятивним (від лат. *Accumulatio* – акумуляція, нагромадження), або гумусовим. Разом з акумуляцією гумусових

речовин у верхніх горизонтах ґрунту при низхідному русі вологи відбувається розчинення та винос у нижні горизонти мінеральних і органічних сполук. Такий верхній горизонт ґрунту називається гумусово-елювіальним (від лат. *Eluo* – вимивати). Отже, в цьому горизонті ґрунту одночасно з нагромадженням гумусу відбувається і його вимивання. Горизонт ґрунту, в якому винос речовин переважає над нагромадженням і який, як правило, формується безпосередньо під гумусовим горизонтом, називається елювіальним. Горизонт ґрунтового профілю, що знаходиться нижче елювіального горизонту і в якому осідають вимиті зверху речовини, називається ілювіальним (від лат. *Illuo* – вмивати). Потім ілювіальний горизонт переходить у ґрунтоутворну породу.

Усі названі вище горизонти при морфологічному дослідженні ґрунтового профілю позначають умовними знаками – символами. Для цього використовують літери латинського алфавіту. В Україні застосовують символи, запропоновані академіком О.Н. Соколовським, а в інших країнах СНД – символи В.В. Докучаєва (табл. 1).

Часто для позначення одного горизонту використовують комбінацію двох або й трьох символів – *Hp*, *He*, *Pk*, *Pkgl* тощо, тобто найбільше виражену (основну) ознаку ставлять першою, а менш виражену – другою або третьою і пишуть з малої літери.

Кожний горизонт ґрунту має свою потужність (товщину), яка вимірюється в сантиметрах. Загальна потужність профілю різних ґрунтів залежить від процесу ґрунтоутворення та стадії розвитку і буває від кількох сантиметрів (примітивний ґрунт в арктичних умовах або пустелях) до 200-250 см (ґрунти Лісостепу і Степу).

Таблиця 1

Система символів генетичних горизонтів

Назва горизонту	Символи, прийняті в Україні	Символи В.В. Докучаєва
Лісова підстилка або степова повсть	<i>H_o</i>	<i>A_o</i>
Гумусовий	<i>H</i>	<i>A₁</i>
Елювіальний	<i>E</i>	<i>A₂</i>
Ілювіальний	<i>I</i>	<i>B</i>
Материнська порода	<i>P</i>	<i>C</i>

Велике значення під час опису ґрунтового профілю має визначення окремих його горизонтів, яке залежить від наявності у ґрунті гумусу, сполук заліза, кремнієвої кислоти та карбонатів. Гумусові речовини зумовлюють чорне, темно-сіре, сіре, червонувато-буре забарвлення. Так, гумусовий горизонт у сухому стані має темно-сіре забарвлення, у вологому – майже чорне. Елювіальні горизонти, як правило, збагачені кремнієвою кислотою і мають білясте забарвлення, ілювіальні – червонувато-буре, оглеєні горизонти, де є закисне залізо, – сизувато-голубе. На забарвлення ґрунту впливає також структурний стан ґрунту. Оструктурені ґрунти темніші, ніж безструктурні – розпилені.

Структурою називають агрегати, на які може розпадатись ґрунт. Форма і розміри структурних агрегатів у різних ґрунтах та в окремих генетичних горизонтах неоднакові. У ґрунтах виділяють три основні типи структури: кубоподібна – всі грані агрегатів рівномірні в трьох взаємно перпендикулярних осях; призмоподібна – агрегати більш витягнуті по вертикальній осі, плитоподібна – агрегати розвинені по горизонтальній осі. У межах типів агрегати залежно від їх форми та розмірів поділяють на роди і види. В одному генетичному горизонті агрегатів лише однієї форми та розміру не буває. Найчастіше структура ґрунту змішана – грудкувато-зерниста, грудкувато-пиловата, грудкувато-пластинчасто-пиловата тощо.

Грудкувата і зерниста структура характерна для гумусово-аккумулятивних горизонтів, горіхувата та призматична – для елювіальних, пластинчасто-листовата – для ілювіальних.

В агрономічному відношенні найціннішими є грудкувато-зернисті водостійкі агрегати розміром від 10 до 0,25 мм.

Складення – це щільність та пористість ґрунту або окремих його горизонтів у їх природному стані. Розрізняють дуже щільне, щільне, пухке та розсипчасте складення.

Дуже щільне складення характерне для глинистих безструктурних ґрунтів, переважно для їхніх нижніх горизонтів, коли часточки щільно прилягають одна до одної. Таке складення властиве також ілювіальним горизонтам солонцюватих ґрунтів.

Щільне складення характерне для більшості суглинистих та глинистих ґрунтів, особливо для ілювіальних горизонтів, де завдяки наявності мулистих часточок відбувається цементация ґрунту.

Пухке складення мають суглинисті та глинисті ґрунти з добре вираженою структурою, коли агрегати мало зцементовані один з одним. Таке складення мають гумусовані піщані та супіщані ґрунти.

Сипуче складення властиве переважно піщаним ґрунтам, в яких окремі часточки не зв'язані одна з одною. При механічній дії на агрегати вони легко розпадаються.

Отже, складення – дуже важлива властивість ґрунту, за якою можна оцінити його аерацію та водопроникність, легкість обробітку ґрунтообробними знаряддями.

Під *новоутвореннями* розуміють утворення та накопичення різних речовин, які утворились у ґрунті внаслідок процесів ґрунтоутворення. Такими є сполуки карбонатів кальцію, заліза, марганцю та легкорозчинних солей. Новоутворення виявляються у різних формах і найчастіше в середній частині профілю ґрунту. До новоутворень належать також екскременти черв'яків та личинок у вигляді так званих копролітів, ходи дощових черв'яків і землерийок та інші наслідки життєдіяльності тварин та рослин. При польовому обстеженні ґрунтів новоутворення є тими ознаками, за якими часто визначають характер і напрям ґрунтотворних процесів, а також умови походження ґрунту.

Включення – це уламки кристалічних порід (камені, щебінь, галька), рештки рослин і тварин, які тривалий час зберігають свою форму (кістки тварин, черепашки моллюсків, товсте коріння дерев), реліктові залишки людської культури (черепки посуду, уламки цегли та різних знарядь, рештки вугілля та попелу).

Значення включень полягає в тому, що за ними можна орієнтовно визначати вік ґрунтів, походження ґрунтотворних порід. Так, наявність валунів у ґрунті свідчить про льодовикове походження ґрунтотворних порід, а включення у вигляді уламків вапняку – про карбонатність породи та ґрунту.

Характер переходу між горизонтами в ґрунтовому профілі виражає інтенсивність ґрунтоутворення та його напрям. При цьому, звертають увагу на форму лінії переходу між горизонтами та її виявлення в профілі. За формою лінія переходу між двома горизонтами буває рівною, хвилястою, у вигляді кишені, язика або палісадника, затічною, розмитою, пилоподібною, а за ступенем вираження в ґрунті – чіткою, помітною або поступовою. Отже, вивчення морфологічних ознак профілю ґрунту дає уявлення про процеси ґрунтоутворення, стадії їхнього розвитку та агрономічні властивості конкретного типу ґрунту.

Джерела утворення гумусу в ґрунті. Значення гумусу в ґрунтоутворенні, родючості ґрунтів. Шляхи нагромадження гумусу в ґрунті та поліпшення його якості

Ґрунтоутворення – біологічний процес, у розвитку якого беруть участь різні зелені рослини, живі організми та продукти їхньої життєдіяльності.

Органічна частина ґрунту – це сукупність живої біомаси й органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їхнього обміну та специфічних новоутворень органічних речовин ґрунту – гумусу.

Потенціальними джерелами органічної речовини в ґрунті є надземне та кореневе опадання з дерев'янистих та трав'янистих рослин, біомаса безхребетних тварин та мікроорганізмів. Біомаса зелених рослин (фітомаса) та її річний приріст (первинна продукція) в кілька десятків, а то і в сотні разів перевищує біомасу тварин та мікроорганізмів. Проте, активна життєдіяльність останніх, їх специфічний хімічний склад, високий вміст білків визначають їхню роль у гумусоутворенні та нагромадженні в ґрунті азотних сполук. Так, у лісах зони Полісся запас фітомаси становить 25–40 кг/м², причому коренева маса менша за надземну в 3–5 разів. Біомаса мікроорганізмів у лісових ґрунтах досягає 30 г/м², у ній переважають гриби; біомаса безхребетних тварин у дерново-підзолистих ґрунтах становить 7–12 г/м², а в сірих лісових – 90 г/м².

Трав'яниста рослинність степової зони нагромаджує значно меншу фітомасу, ніж лісостепової (1200–2500 г/м²), причому коренева маса перевищує надземну в 3–6 разів. Біомаса мікроорганізмів дещо менша, але мікрофлора різноманітніша: частка грибів зменшується, а кількість спорових бактерій та актиноміцетів збільшується. Біомаса безхребетних тварин досягає 12–16 г/м², в якій домінує біомаса дощових черв'яків.

В орних ґрунтах джерелом гумусу є поживні і кореневі рештки культурних рослин, органічні добрива – гній, торфокомпости.

Хімічний склад органічних залишків різноманітний. Основну масу їх (75–90%) становить вода, а 10–25% – суха речовина. До складу сухої речовини входять вуглеводи, білки, лігнін, ліпіди (жири), воски, смоли, дубильні речовини тощо. Співвідношення цих сполук у різних органічних залишках неоднакове. Так, у складі деревини та хвої багато лігніну, смол, дубильних речовин і мало білків. Розкладання таких

органічних речовин відбувається повільно. Залишки бобових трав, навпаки, багаті на білки і завдяки цьому розкладаються швидко.

Розкладання органічних залишків включає механічне руйнування, біологічну та біохімічну трансформацію внаслідок життєдіяльності гетеротрофних організмів. Бактерії за допомогою своїх екзоферментів здатні розкласти майже всі органічні сполуки.

Грунтова фауна численна і різноманітна. До неї відносять безхребетні організми. До безхребетних належать найпростіші, дощові черв'яки, енхітреїди та членистоногі (багатоніжки, кліщі, різні комахи).

Найпростіші організми так само, як і мікроорганізми, є в кожному ґрунті незалежно від його типу та географічного розташування. Їх життєдіяльність активна в періоди, коли ґрунт оптимально зволожений. Роль найпростіших у ґрунтоутворенні подібна до ролі мікроорганізмів.

Грунтові безхребетні подрібнюють рослинні рештки, внаслідок чого їх поверхня збільшується в сотні й тисячі разів і вони стають більш доступними для подальшого розкладання грибами та бактеріями.

Екскременти безхребетних поліпшують структуру ґрунту, оскільки їх накопичення підвищує його біологічну активність. На екскрементах розвиваються бактерії, актиноміцети, гриби, яких тут у десятки разів більше, ніж в оточуючому ґрунті.

Поряд із процесами розкладання органічних залишків у ґрунті протікає процес синтезу гумусових речовин. Утворюються вони з "уламків" біологічних макромолекул та їх складових частин – мономерів за участю живих організмів та ферментів. Такий процес перетворення органічних речовин називається гуміфікацією. За сучасним визначенням, гуміфікація – складний біофізико-хімічний процес трансформації проміжних високомолекулярних продуктів розкладання органічних залишків на гумусові кислоти.

Гумусові кислоти – це специфічна група сполук із змінним складом. Виділяють групу гумінових кислот та групу фульвокислот. Гумінові кислоти добре розчинні в лугах, слабкорозчинні у воді і не розчинні в кислотах. Елементний склад гумінових кислот: вуглець – 46–62%, кисень – 32–38%, водень – 3–5%, азот – 2–6%. Молекула гумінових кислот має складну будову. Ядро молекули складається з ароматичних компонентів, а периферія – з ланцюгів бічних радикалів, що несуть функціональні групи: карбоксильні, фенолгідроксильні, метоксильні, карбонільні, амідні.

Фульвокислоти мають світле забарвлення, розчинні у воді, кислотах, слабких розчинах лугів, в органічних розчинниках. Елементний склад їх коливається: вуглець – 40–52%, кисень – 42–52%, водень – 4–6%, азот – 2–6%. Водні розчини фульвокислот сильноокислі (рН=2,6–2,8), завдяки чому вони енергійно руйнують мінеральну частину ґрунту. Кислотна природа фульвокислот зумовлена карбоксильними та фенолгідроксильними групами, водень яких здатний до обмінних реакцій.

Одночасно з гуміновими та фульвокислотами в груповому складі гумусу міститься негідролізований залишок – гумін. Гумін – це сукупність гумінових та фульвокислот, міцно зв'язаних із мінеральною частиною ґрунту.

Найбільш суттєвим показником групового складу гумусу та його якості є співвідношення гумінових та фульвокислот. За цим показником визначають тип гумусу, який змінюється від фульватного ($C_{г.к.}:C_{ф.к.}<0,5$) до гуматного ($C_{г.к.}:C_{ф.к.}>2$).

Вміст і склад гумусу в орних землях змінні. При низькій агротехніці, недостатньому внесенні органічних добрив вміст гумусу в ґрунтах значно зменшується і, при цьому, збільшується відносна кількість фульвокислот. Найбільш яскраво це спостерігається в підзолистих та дерново-підзолистих ґрунтах. Гумус чорноземів найстійкіший, однак за час інтенсивного освоєння цих ґрунтів кількість гумусу в них зменшилася на 30%. Це спостерігається особливо там, де мало вирощують багаторічних трав і не вносять органічні добрива. Стабілізація та збільшення запасів гумусу в ґрунтах – найактуальніше питання сучасного землеробства. Важливість його визначена багатосторонньою роллю органічної речовини у створенні родючості ґрунтів.

Фізичні і фізико-хімічні властивості ґрунтів тісно пов'язані із вмістом гумусу та загальними запасами органічної речовини в них. Органічна речовина є джерелом поживних елементів і, насамперед, азоту: 50% азоту рослини засвоюють із ґрунтових запасів. Органічні речовини та гумус сприяють створенню оптимальних умов для ефективного використання високих доз мінеральних добрив. Водночас органічна речовина ґрунту знижує побічну негативну дію деяких мінеральних добрив, сприяє закріпленню їх надлишку.

Органічна речовина ґрунту містить велику кількість фізіологічно активних речовин, визначає біологічну активність ґрунту. У більш гумусованих ґрунтах різноманітніший видовий склад мікроорганізмів та безхребетних і більша їх кількість. На ґрунтах із

високою біологічною активністю, як правило, вирощують більші врожаї польових культур. Оптимізація вмісту гумусу в ґрунтах передбачає розробку таких заходів господарської діяльності, які можуть створити умови для вирощування високих і стійких урожаїв без зниження родючості ґрунту.

Оптимальний гумусний стан ґрунтів визначається комплексом показників. Із них найважливіші: кількість органічної речовини, її запаси, збагаченість азотом та кальцієм ($C : N$), тип гумусу ($C_{г.к.} : C_{ф.к.}$), рівень коливання цих показників. Гумусний стан ґрунтів є важливим показником їх родючості та об'єктом для контролю навколишнього середовища.

Гумус відіграє важливу роль у процесах, які відбуваються в ґрунті. Багаті на гумус ґрунти мають добрі агрономічні властивості. Свіжий гній насичує ґрунтові агрегати і склеює їх. Вбираючи розчинні елементи живлення (калій, фосфор), гумус запобігає їх вимиванню.

Гумус ґрунту необхідний не тільки зберігати, але й дбати про збільшення його кількості. Цього досягають внесенням у ґрунт гною, торфу, компостів, висіванням багаторічних трав, люпину тощо.

Контрольні питання

1. Поняття про ґрунт та фактори ґрунтоутворення.
2. Геологічний та біологічний кругообіг речовин у природі, його вплив на процеси ґрунтоутворення.
3. Морфологічні ознаки ґрунтів.
4. Що таке ґрунтовий профіль? Яка будова та зовнішні ознаки горизонтів?
5. Що таке гумус і яка його роль у ґрунті?

3.2. МЕХАНІЧНИЙ СКЛАД І ЙОГО ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

Походження і склад мінеральної частини ґрунту

У ґрунтоутворювальних породах і ґрунтах, за винятком болотних і торфових, у твердій фазі ґрунту переважають мінеральні частинки. За розміром і походженням вони поділяються на первинні та вторинні.

Первинні мінерали утворилися шляхом механічного подрібнення щільних магматичних порід, зосереджені переважно у фракціях розміром $>0,001$ мм. До них належать: кварц, польові шпати,

амфіболи, піроксени і слюди. Оскільки вони мають різну стійкість до вивітрювання, то їх відносний вміст у материнській породі й ґрунті не однаковий. Так, кварц і польовий шпат, як стійкіші до вивітрювання в ґрунті, знаходяться в крупнозернистих піщаних частинках, а піроксени й амфіболи менш стійкі, тому зустрічаються у вигляді дрібних кристалів.

Співвідношення між окремими мінералами є діагностичним показником під час вивчення ґрунтів. Від кількості первинних мінералів, особливо крупнозернистих фракцій, залежить гранулометричний склад ґрунту та пов'язані з ним агрофізичні властивості.

Вторинні мінерали утворилися з первинних шляхом вивітрювання, зосереджені у фракціях розміром $<0,001$ мм. Серед них переважають глинисті мінерали, мінерали оксидів заліза й алюмінію, алофани та розчинні солі.

Важливе агрономічне значення мають глинні мінерали, які утворюються в результаті синтезу продуктів вивітрювання первинних мінералів, а також біогенним шляхом із продуктів мінералізації рослинних решток. Серед них найбільш поширені мінерали груп монтморилоніту, каолініту, гідрослюд, хлоритів.

Монтморилоніти мають найвищу дисперсність, завдяки високій гідрофільності вони набухають, внаслідок чого ємність вбирання збільшується і досягає 80–120 мг-екв./100 г. У поєднанні з гуміновими кислотами монтморилоніти зумовлюють водостійкі структурні окремісті. Найбільше це спостерігається в чорноземах і каштанових ґрунтах із нейтральною та слабколужною реакцією.

Мінерали каолінітової групи зустрічаються в материнській породі й ґрунтах у меншій кількості. Вони не високої дисперсності, негідрофільні, не набухають, ємність вбирання не перевищує 25 мг-екв./100 г. Ґрунти із значною кількістю каолініту, як правило, бідні на основи, з незначною липкістю і високою водопроникністю.

Гідрослюди за будовою подібні до монтморилоніту, але не вбирають воду і не набухають. Ємність вбирання в межах 45–50 мг-екв./100 г. По краях зруйнованої кристалічної ґратки гідрослюди містять 6–8% обмінного калію, поглинають рухомі форми фосфатів. Мінерали цієї групи поширені в осадових породах і в різній кількості наявні в усіх ґрунтах, але найбільше їх у ґрунтах підзолистого шару та сіроземах.

Мінералогічний склад впливає на фізичні й фізико-хімічні властивості, біохімічні процеси, гумусоутворення і в цілому на родючість ґрунту.

Класифікація механічних елементів, їх хімічний склад і фізичні властивості

Ґрунт складається з трьох фаз: твердої, рідкої та газоподібної. У свою чергу *тверда фаза* ґрунту складається з мінералів, продуктів їх вивітрювання та органічних речовин ґрунту. *Рідка фаза* – це ґрунтовий розчин, який утворюється з води і розчинених у ній мінеральних солей. *Газоподібну фазу* становить повітря, яке заповнює вільні від води ґрунтові пори. Усі фази взаємопов'язані і змінюються залежно від метеорологічних умов, обробітку ґрунту тощо. Найбільш рухомі та змінні – рідка і газоподібна фази. Співвідношення між фазами ґрунту впливає на його фізичні властивості, водний, повітряний та поживний режими.

Механічний склад ґрунту. Тверда фаза ґрунту складається з різних за розмірами ґрунтових частинок, які називають механічними елементами. Механічні елементи за розмірами об'єднують у групи, або фракції. Співвідношення між окремими фракціями ґрунту, виражене у відсотках, називають його механічним складом.

Механічний склад ґрунту істотно впливає на фізичні, хімічні та агропромислові властивості (пористість, вологемкість, водо- і повітропроникність, вбирну здатність, вміст і доступність поживних речовин).

Таблиця 2

Класифікація механічних елементів ґрунтоутворювальних порід і ґрунтів (за Н.А. Качинським)

Фракція	Діаметр частинки, мм	Фракція	Діаметр частинки, мм
Камінці	> 3	Пил	
Гравій	3-1	крупний	0,05-0,01
Пісок		середній	0,010-0,005
крупний	1-0,5	дрібний	0,005-0,001
середній	0,50-0,25	Мул	
дрібний	0,25-0,005	грубий	0,001-0,0005
		тонкий	0,0005-0,0001
		Колоїди	<0,0001

Фізичні властивості ґрунту залежать від механічного, мінералогічного, хімічного і структурного складу. До них належить питома маса, об'ємна маса та пористість.

Питома маса ґрунту – це відношення маси його твердої фази до маси води при температурі 4°C.

Пористість ґрунту – це загальний об'єм усіх пор і проміжків між ґрунтовими частинками та структурними агрегатами, виражений у відсотках від загального його об'єму в непорушеному стані.

Об'ємна маса – це маса певного об'єму ґрунту, вона залежить від мінералогічного і механічного складу ґрунту, вмісту в ньому органічних речовин, структури.

Класифікація ґрунтів за механічним складом.

Вплив механічного складу на агрономічні властивості ґрунту

Залежно від вмісту частинок певного розміру ґрунти можуть бути хрящуватими, піщаними, супіщаними, пілуватими або лесовидними, суглинковими, глинистими. Найбільш поширену класифікацію ґрунтів за механічним складом, розроблено Н.А. Качинським (табл. 3). За цією класифікацією частинки, більші за 1 мм, називають скелетом, або кам'янистою частиною ґрунту; частинки, дрібніші за 1 мм – дрібноземом. Дрібнозем розміром понад 0,01 мм називають фізичним піском, а менше 0,01 мм – фізичною глиною.

Найбільш цінною складовою частиною твердої фази ґрунту є мул, до складу якого входять найдрібніші частинки ґрунту (мінеральні й органічні колоїди). Ця фракція містить багато елементів живлення. Колоїдні частинки, розмір яких менший за 0,0001 мм, мають велику адсорбуючу поверхню, завдяки чому вони поглинають й утримують молекули різних сполук, їх аніони і катіони. Кожна така частинка може бути оточена плівкою води з розчиненими в ній елементами живлення. Ґрунтові колоїди сприяють утворенню в ґрунті структурних агрегатів. Завдяки колоїдам ґрунт може утримувати воду, поглинає й утримує елементи живлення, набуває пластичності і зв'язності.

Вміст механічних елементів значною мірою зумовлює водно-фізичні, фізико-механічні і хімічні властивості ґрунту.

Так, камінці (> 3 мм), які представлені переважно уламками гірських порід, утруднюють використання сільськогосподарських машин і знарядь, прискорюють спрацювання їх робочих органів, перешкоджають з'явленню сходів і росту рослин.

Таблиця 3

**Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом
(за Н.А. Качинським)**

Назва ґрунтів за грануло-метричним складом	Вміст фізичної глини (частинки < 0,01 мм), %			Вміст фізичного піску (частинки > 0,01 мм), %		
	Г р у н т					
	підзолистий тип ґрунто-утворення	степовий тип ґрунто- утворення, а також червоно- і жовтоземи	солонці і сильно- солонцюваті	підзолистий тип ґрунто-утворення	степовий тип ґрунто- утворення, а також червоно- і жовтоземи	солонці і сильно- солонцюваті
Пісок пухкий зв'язаний	0–5 5–10	0–5 5–10	0–5 5–10	100–95 95–90	100–95 95–90	100–95 95–90
Супісок	10-20	10-20	10-15	90-80	90-80	90-85
Суглинок легкий середній важкий	20–30 30–40 40–50	20–30 30–45 45–60	15–20 20–30 30–40	80–70 70–60 60–50	80–70 70–55 55–40	85–80 80–70 70–60
Глина легка середня важка	50–65 65–80 >80	60–75 75–85 >85	40–50 50–65 >65	50–35 35–20 <20	40–25 25–15 <15	60–50 50–35 <35

Високий вміст гравію (1-3 мм) в ґрунтах не перешкоджає обробітці, але вони набувають таких негативних властивостей – провальної водопроникності, низької водопіднімальної здатності і вологоємності.

Фракція крупного піску й особливо піску внаслідок переважання в них кварцу, який має твердість 7 балів за 10-бальною шкалою Мооса, сприяє інтенсивному зношуванню поверхні робочих органів ґрунтообробних машин.

Грунти, які містять багато глини, чинять значний опір сільськогосподарським машинам під час обробітку, особливо в сухому вигляді. Їх називають важкими. Легкими називають ґрунти, які містять багато піску і чинять малий опір знаряддям обробітку. Легкі піщані і супіщані ґрунти добре водо- і повітропроникні, проте погано утримують вологу, містять мало елементів живлення. Важкі глинисті ґрунти багатші на елементи живлення, але завжди щільніші, малопроникні для води і повітря, погано пропускають воду, повільно нагріваються, і тому сівбу на них починають пізніше, ніж на легких, які швидко прогріваються. Кращими за механічним складом є середньо- і легкосуглинкові ґрунти. У них найсприятливіше співвідношення між твердою, рідкою і газоподібною фазами, вони мають сприятливий водний, повітряний і поживний режими, легко і якісно обробляються.

Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом враховується не тільки при їх агрономічній, а й економічній оцінці.

У землеробстві найбільшу цінність становить водомісна грудкувата структура (не розпадається у воді) з діаметром грудочок 0,25–10 мм. Така структура характерна для чорноземних ґрунтів.

Грунти, що складаються з несклеєних механічних елементів, називають безструктурними. Такі ґрунти розпилені або брилуваті, при надлишковому зволоженні вони запливають, їх важко обробляти. До безструктурних ґрунтів належать підзолисті ґрунти.

Структурні ґрунти містять більше повітря й добре утримують вологу. Вони добре кришаться під час оранки, стійкі проти водної й вітрової ерозії.

Структурність ґрунтів можна підвищити висіванням багаторічних трав, унесенням органічних добрив, застосуванням ґрунтозахисного і безполицевого обробітку, зменшенням кількості механізованих обробітків ґрунту.

Контрольні питання

1. Походження і склад мінеральної частини ґрунту?
2. Що таке механічний склад ґрунту?
3. Які бувають ґрунти за механічним складом?
4. Як впливає механічний склад на агрономічні властивості ґрунту?
5. Поняття про мінералогічний склад ґрунту.

4. ЗЕМЛЕРОБСТВО

4.1. ФАКТОРИ ЖИТТЯ РОСЛИН І ЗАКОНИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Фактори росту й розвитку рослин, особливості використання їх рослинами. Ґрунт як посередник у використанні факторів життя

Зелені і не зелені рослини відіграють велику роль у житті людини – без них неможливе життя людей і тварин. Зелені рослини завдяки хлорофілу, який міститься у клітинах листів та молодих стебел, уловлюють сонячне проміння, перетворюючи його енергію в потенціальну енергію органічних сполук. У зелених рослинах за допомогою енергії сонячного проміння із неорганічних сполук (вуглекислого газу, води і мінеральних солей) утворюються органічні сполуки – крохмаль, цукор, білки тощо. Органи рослин, в яких нагромаджуються ці органічні сполуки, широко використовують як продукти харчування та корми для тварин. Рослини дають сировину, яку використовують у харчовій, текстильній, спиртовій, гумовій, фармацевтичній та інших промисловостях.

Ріст і розвиток рослин – два взаємопов'язаних фізіологічних процеси. Ріст – це збільшення ваги й об'єму рослин внаслідок розмноження клітин, збільшення їх розмірів та нагромадження і перерозподіл поживних речовин.

Ріст рослин особливо інтенсивно відбувається в конусах наростання, що розміщуються на верхівках пагонів та під кореневим чохликом.

Кожна клітина проходить три фази росту:

- ембріональна;
- розтягування;
- диференціювання.

В ембріональній фазі відбувається багаторазовий каріокінетичний поділ клітин, внаслідок якого збільшується їх кількість. До клітин, які діляться, надходить багато поживних речовин, і в них відбувається активний процес дихання.

Розтягнення клітин відбувається в деякій відстані від кінчика корінця або стебла. У цій фазі росту збільшується об'єм клітин і розростаються їхні оболонки за рахунок поживних речовин, що сюди надходять.

У фазі диференціювання клітини набувають певної форми і розміру, які характерні тій чи іншій тканині, відбувається спеціалізація клітин.

Розвиток рослин – це процес складних якісних змін у клітинах протягом всього життєвого циклу рослин. Ці зміни малопомітні і зовні проявляються в тому, що через певний час на рослині з'являються нові органи.

Процеси росту і розвитку рослин взаємопов'язані і взаємозумовлені. Залежно від умов росту рослини більш-менш ростуть інтенсивно, утворюючи велику вегетативну масу, проте розвиток їх може затриматися і досягати вони будуть із запізненням. При деяких умовах рослини швидко зацвітають, не утворивши нормально розвиненого стебла.

До факторів, від яких залежить інтенсивність росту і розвитку рослин та продуктивність їх, належить світло, тепло, вода, поживні речовини і повітря.

Світло. Процес фотосинтезу, під час якого в рослинах утворюються органічні речовини, відбуваються тільки на світлі. Рослини, вирощені в темряві, мають бліде забарвлення, слаборозвинені стебла і листки. При слабкому освітленні порушується нормальний ріст і розвиток рослин, стебла витягуються, листя стають дрібними, знижується врожай і погіршується його якість. Стебло рослин завжди росте в напрямі до світла. Це явище називається *фототропізмом*.

Оптимізація світлового режиму для культурних рослин у польових умовах здійснюється за рахунок регулювання густоти рослин, поліпшення рівномірності розміщення рослин на площі (застосування відповідних способів сівби), орієнтування рядків посіву з півночі на південь, знищення бур'янів у посівах, формування крони дерев, застосування рубок догляду в лісах, правильного використання схилів південного напрямку під час вирощування світлолюбних рослин.

У спорудах закритого ґрунту світловий режим регулюють автоматично і при цьому сила, склад і період освітлення регулюються відповідно до заданої програми.

Тепло. Ріст і розвиток рослин відбувається за певних температур повітря і ґрунту. Підвищення температури в певних межах позитивно впливає на біохімічні процеси в рослинах під час росту.

Залежно від потреби в теплі під час проростання і сходів усі рослини поділяють на дві групи:

• маловимогливі (пшениця, жито, овес, ячмінь, горох тощо), які починають проростати при температурі 1–3⁰С тепла і добре переносять весняні заморозки;

• вимогливі (кукурудза, просо, квасоля, баштанні культури тощо), які починають проростати при температурі 8–10⁰С, сходи яких пошкоджуються весняними заморозками.

Ріст і розвиток рослин залежать від температурного режиму ґрунту. Зниження температури ґрунту нижче 10⁰С негативно впливає на надходження мінеральних елементів живлення в корені (насамперед, азоту, потім фосфору і кальцію). Температура впливає на мікробіологічну діяльність в ґрунті. Оптимальна температура для життєдіяльності ґрунтової мікрофлори 15–20⁰С.

При високих температурах коренева система розвивається слабо, неглибоко проникає в ґрунт, тому рослини не можуть ефективно використовувати вологу і поживні речовини з нижніх шарів ґрунту. При цьому, настає параліч продохів листків і вони безконтрольно випаровують вологу. Найшкідливіші підвищені температури при одночасному дефіциті води (посуха).

Тепловий режим у польових умовах регулюють снігозатриманням, полезахисним лісонасадженням, мульчуванням ґрунту, способами і строками сівби, осушенням і зрошенням, вирощуванням теплолюбних культур на південних схилах, внесенням органічних добрив, димовими завісами, створенням туману тощо. У закритому ґрунті тепловий режим створюють штучно (лампами розжарювання, калориферами тощо) і регулювання температурного режиму автоматизують.

Повітря. Для фотосинтезу рослини використовують із повітря вуглекислий газ, кисень – для дихання. Рослини вбирають кисень усією поверхнею. Кисень необхідний рослині протягом життя – від проростання насіння до завершення вегетації. Корені більш вимогливі до вмісту кисню, ніж надземні частини. Недостатній доступ кисню в ґрунт при утворенні ґрунтової кірки, перезволоженні, надмірному ущільненні безструктурних ґрунтів уповільнює проростання насіння, ріст коренів, бульб, коренеплодів, діяльність бульбочкових бактерій, вбирання коренями елементів живлення. Це, у свою чергу, затримує лінійний ріст і нагромадження органічної маси рослин, знижує інтенсивність фотосинтезу і врожайність та якість продукції. Більш чутливі до нестачі кисню в ґрунтовому повітрі бульбо- і коренеплідні культури, бобові, олійні.

Вуглекислий газ необхідний для синтезу органічних сполук у рослинах, він забезпечує високу інтенсивність фотосинтезу. Мінімальний вміст CO_2 в повітрі, при якому починається фотосинтез, залежно від культури коливається від 0,008 до 0,1% і називається вуглекислим порогом фотосинтезу. Для утворення 6 т зерна (із соломою і коренями) пшениця використовує 20 т CO_2 , а для утворення 40 т/га бульб картоплі – 30 т CO_2 . Зернові колосові культури у період інтенсивного росту на 1 га посіву засвоюють за добу 500–1200 кг CO_2 .

Основним джерелом поповнення CO_2 в повітрі є ґрунт, в якому він утворюється внаслідок дихання корневих систем і мікроорганізмів, мінералізації органічних решток та органічних добрив. Значна кількість CO_2 надходить у повітря в результаті дихання тварин і людей, внаслідок роботи промислових підприємств.

Підвищення концентрації CO_2 в повітрі збільшує інтенсивність фотосинтезу. Суттєво зростає вона при збільшенні концентрації CO_2 до 0,1%, а для овочевих культур до 0,2-0,3%. Штучно підвищувати концентрацію CO_2 в повітрі вище 0,2-0,3% не слід, бо може знижуватись інтенсивність фотосинтезу.

Вода. Залежно від фази росту й умов вирощування рослини містять від 70 до 90 % води. Вона входить до складу протоплазми і ядра клітини. Разом із водою, яку коренева система вбирає з ґрунту, в усі органи рослини надходять поживні речовини. При наявності води, тепла і повітря проростає насіння, ростуть рослини, відбувається процес фотосинтезу і нагромадження органічних речовин. Вода, випаровуючись через листя і стебла, запобігає перегріванню рослин. Випаровування води зумовлює переміщення розчинів по всій рослині і надходження мінеральних речовин до листків.

Водний режим ґрунту і використання води рослинами регулюють агротехнічними заходами. Один з основних заходів – зрошення в умовах недостатнього зволоження й осушення перезволожених ґрунтів з улаштуванням подвійного режиму регулювання. Повнішому використанню ґрунтової вологи сприяють раціональне чергування культур у сівозміні, мульчування ґрунту подрібненою соломою чи спеціальними плівками. Боротьба з бур'янами, застосування органічних і мінеральних добрив, вирощування посухостійких сортів, застосування диференційованого обробітку ґрунту, спеціальних (гребневих, грядкових) посівів і посівів у борозни або гребені є важливими заходами регулювання водного режиму під час вирощування кожної культури.

Поживні речовини. Однією з основних умов нормального росту рослин є вміст у ґрунті достатньої кількості поживних речовин. Усі елементи, які використовують рослини в процесі живлення, умовно ділять на макроелементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірка, залізо), які входять до складу рослин у значних кількостях, і мікроелементи (бор, марганець, мідь, цинк, молібден, йод, кобальт тощо), яких рослини потребують не багато. До складу рослин у дуже невеликій кількості входять і радіоактивні елементи (радій, уран тощо), які також посилюють ріст і розвиток рослин.

Правильний обробіток ґрунту в сівозмінах, боротьба з бур'янами значно поліпшують поживний режим ґрунту. Найбільш ефективним заходом регулювання поживного режиму ґрунту є біологічно обґрунтоване внесення органічних і мінеральних добрив.

Осушення і зрошення, вапнування і гіпсування змінюють водно-повітряний режим ґрунту, його фізико-хімічні властивості, тому цими заходами також регулюють і поживний режим ґрунту.

Основні закони землеробства та практичне їх застосування

Взаємозв'язок врожайності культурних рослин і вплив умов зовнішнього середовища, ще на початку розвитку землеробства, дали людям можливість зробити ряд висновків. Застосування на практиці знань про роль води, значення удобрення, шкідливість бур'янів стало основою для зрошення та осушення, внесення гною або річкового мулу, прополювання посівів і застосування різних способів сівби.

Ці спостереження поступово нагромаджувалися, узагальнювалися, і вони стали основою законів землеробства. Так, було відомо, що один фактор життя, необхідний для рослин, не можна замінити іншим. Академік В.Р. Вільямс сформулював один із найважливіших законів землеробства – *закон рівнозначності та незамінності факторів*. Він свідчить про те, що всі фактори однаково необхідні для життя рослин і жоден з них не може замінити інші. Це означає, що водою не можна замінити повітря, і навпаки; один елемент живлення не можна замінити іншим: азот – фосфором, калій – натрієм тощо. Але в конкретних господарських умовах часто доводиться мати справу з регулюванням одного або групи факторів. Оскільки космічні фактори, їх кількісний вираз, не піддаються регулюванню, то практично в землеробстві регулюють земні фактори життя або, як ще їх називають, ґрунтові умови росту рослин. Практично рослина відчуває найбільш різко нестачу того фактора, якого є найменше – повітря в ґрунті, води

в сухому ґрунті, азоту в бідному піщаному ґрунті. Для підвищення врожаю треба в першу чергу впливати на той фактор, якого не вистачає або, який є в мінімумі.

Закономірності взаємозв'язку між урожаєм культурних рослин і факторами життя, які знаходяться в мінімумі, почав вивчати в ХІХ ст. німецький вчений-агрохімік Юстус Лібіх. Йому належить перша спроба встановити загальні закономірності взаємовідносин рослин із зовнішнім середовищем. Ю. Лібіх сформулював *закон мінімуму*, який ще називається *законом обмежуючого фактора*. За цим законом, урожай рослин визначається факторами, що є у відносному мінімумі. Продуктивність поля знаходиться у прямій залежності від необхідної складової частини поживи рослини, яка в ґрунті є в мінімальній кількості, а також “речовина, яка знаходиться в мінімумі, керує врожаєм і визначає його величину і сталість у часі”.

Це положення має математичну формулу: $Y = A \times X$, де Y – врожай; X – кількість поживних речовин; A – коефіцієнт пропорційності, який змінюється залежно від виду добрив.

Проте, така прямолінійна залежність викликала заперечення в деяких вчених. У результаті дослідів Гельрїгеля щодо вивчення впливу вологості ґрунту на врожай надземної маси ячменю, найвищий урожай одержано при вологості ґрунту 60% ПВ. У сухому ґрунті, а також при повному його насиченні водою ячмінь не дає урожаю. На основі цього та інших подібних дослідів Сакс сформулював *закон оптимуму й максимуму*. У ньому говориться, що найвищий урожай можна одержати при оптимальному значенні фактора, а при максимальному його дія призводить до загибелі врожаю. Часто ці положення зводять у єдиний закон мінімуму, оптимуму та максимуму.

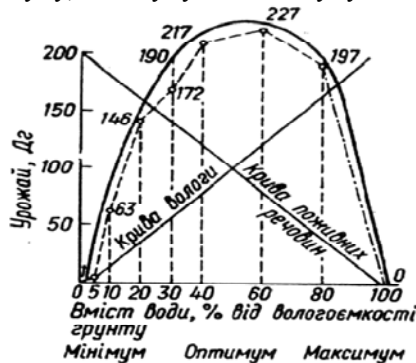


Рис. 18. Зміна величини врожаю залежно від вмісту води

У кінці XIX ст. до закону мінімуму Лібшер вніс поправку. Він встановив, що рослини більш ефективно використовують фактор, який знаходиться в мінімумі, коли найбільша кількість факторів знаходиться в оптимумі. Пізніше Е.А. Мітчерліх на основі обробки даних багатьох дослідів з вивчення ефективності добрив вивів математичні формули „закону дії факторів росту”.

За цими формулами можна встановити взаємодію факторів і вплив пригнічення, що виникає при надмірній кількості фактора, наприклад, при надмірному зволоженні, високих температурах тощо. Дослідження, проведені Зеельхорстом і Туккером, Г. Лундегордом, Дж. Расселом, В.Р. Вільямсом і П.А. Власюком, дали змогу сформулювати *закон взаємодії або сукупної дії факторів*, відповідно до якого: “...найбільша ефективність будь-якого фактора тільки при повній забезпеченості рослини іншими факторами”. Іншими словами, найвищий урожай за даних біокліматичних умов можна одержати при оптимальній кількості всіх факторів і гармонійному надходженні їх до рослин протягом всього життя. Закон сукупної дії факторів є основою інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Ю. Лібіх відкрив ще один дуже важливий закон землеробства – *закон повернення винесених з урожаєм або втрачених (вимитих) з ґрунту речовин*. Згідно з цим законом, всі біологічно важливі елементи живлення рослин, які виносяться з урожаєм або вимиваються водою і є в ґрунті в незначній кількості (азот, фосфор, калій, мікроелементи), а також органічна речовина, повинні повертатися в ґрунт із деяким збільшенням, щоб забезпечити далі підвищення родючості ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур.

“Віддайте, – писав Лібіх, – ґрунту те, що ви в нього взяли, або не чекайте від нього в майбутньому, скільки раніше. З оскудінням ґрунту врожаї ваші будуть все зменшуватися, поки нарешті посів не стане безплідним”.

Своєрідно підтримав закон виносу і повернення Ю. Лібіха засновник наукового ґрунтознавства В.В. Докучаєв: “Не можна ж вічно брати з кишені і ніколи не повертати в неї! Не можна ж, справді, думати, що наші чорноземи мають невичерпні запаси поживних сил! Не можна ж, нарешті, гадати, що їх (чорноземів) добрі фізичні властивості – вічні”.

Закон повернення став основою для програмованого внесення добрив на запланований урожай на опрацювання заходів щодо розширеного відтворення родючості ґрунту.

Для правильного використання оброблюваних земель надзвичайно важливе значення має *закон плодозміни (сівозміни)*. За цим законом, кожний агротехнічний захід більш ефективний, якщо на полях застосовують чергування культур.

Застосування положень, що зазначені в цьому законі, при розміщенні сільськогосподарських культур у сівозмiнах забезпечує більш високий вихід продукції з одиниці площі при менших затратах праці та коштів.

В основі цього найважливішого принципу агрономії є *закон єдності та взаємообумовленого розвитку фітоценозу і місця його перебування*. Рослинний покрив безперервно діє з навколишнім середовищем. У беззмінних посівах, або монокультурі, ця дія стає однобічною. Вона посилюється обробітком ґрунту, удобренням, доглядом, що врешті-решт призводить до зниження врожайності, погіршення якості продукції.

В агрофітоценозах, якими є посіви сільськогосподарських культур, для запобігання негативним явищам, що виникають при беззмінності посівів, культури з різними біологічними властивостями чергують в часі (по роках) і в просторі (на полях).

Академік В.Д. Панніков сформулював також важливий закон ґрунтознавства і землеробства, який називають законом позитивного ефекту в природному ґрунтоутворювальному процесі, законом прогресивного зростання ефективної родючості ґрунту в інтенсивному землеробстві або скорочено *законом підвищення родючості ґрунту*. Суть його полягає в тому, що в самій природі ґрунтоутворювального процесу провідну роль відіграють живі організми. Вони здатні розмножуватися в зростаючих розмірах і засвоювати все більшу кількість променистої енергії сонця та поживних речовин із зовнішнього середовища, а потім концентрувати їх у зоні своєї життєдіяльності. У цьому закладено неодмінне формування та збільшення кількості органічної речовини ґрунту і, як наслідок, зростання його родючості з часом. Про цю космічну роль живих організмів біосфери ще в 1919 році писав академік В.І. Вернадський. Цей закон є не тільки беззаперечним науковим доказом безпідставності так званого “закону спадаючої родючості ґрунту”, але й є теоретичною основою для систематичного розширення відтворення родючості ґрунту при правильному його обробітку і раціональному використанні.

Керуючись законами землеробства, слід творчо застосовувати систему агротехнічних прийомів з урахуванням вимог рослин і умов середовища.

Контрольні питання

1. Назвіть фактори росту і розвитку рослин.
2. Значення в житті рослин світла, тепла, повітря, води і поживних речовин.
3. Методи регулювання даних факторів.
4. Поясніть суть: закону рівнозначності і незамінності факторів; закону мінімуму, оптимуму, максимуму; закону сукупності дій факторів; закону повернення поживних речовин у ґрунт; закону плодозмінності.
5. Як використовуються закони землеробства на практиці?

4.2. БУР'ЯНИ І БОРОТЬБА З НИМИ

Поняття про бур'яни, шкода від них.

Джерела забур'янення полів

Бур'яни – дикі або напівкультурні рослини, які засмічують сільськогосподарські угіддя і завдають шкоди сільськогосподарським культурам. За даними О.В. Фісюнова, у нашій країні налічується близько 2000 видів бур'янів, проте, у кожній ґрунтово-кліматичній зоні найбільш шкідливих налічується кілька сотень, а на окремих полях – не більше 10 видів бур'янів.

Бур'яни затіняють культурні рослини, забирають із ґрунту значну кількість вологи і поживних речовин, сприяють поширенню хвороб і шкідників, що загалом негативно впливає на продуктивність вирощуваних культур. За даними В.А. Захаренка, бур'яни знижують урожайність зернових культур на 9–18%, технічних – 10–18, картоплі і овочевих – 10–16, кормових культур – 10–15 %.

Бур'яни утруднюють догляд за посівами, погіршують якість врожаю, знижують продуктивність праці, підвищують матеріальні затрати і собівартість продукції. Збільшення кількості механічних обробітків ґрунту на забур'янених полях призводить до руйнування структури верхнього шару, а використання хімічних заходів боротьби з бур'янами (внесення гербіцидів) – до забруднення навколишнього середовища. Бур'яни знижують ефективність добрив і зрошення.

Біологічні особливості і класифікація бур'янів. Особливості розвитку і розмноження бур'янів. Карантинні бур'яни

Бур'яни відрізняються від культурних рослин високою плодючістю, кращою пристосованістю до умов навколишнього середовища, підвищеним коефіцієнтом розмноження, більшою здатністю до виживання.

Бур'яни поширюються на значних територіях за рахунок прилипання плодів до предметів, які переміщуються, а також за допомогою різних причіпок, крилаток, опушення. Насіння багатьох бур'янів переноситься вітром, водою на значні відстані. У деяких бур'янів плоди досягаючи розтріскуються і насіння розсипається на значні відстані від рослини.

В умовах зрошуваного землеробства, а також під час дощів велика кількість насіння бур'янів та їх плодів розноситься водою. Дуже часто причиною засмічення ґрунту насінням бур'янів є використання свіжого гною. Насіння багатьох бур'янів (щириці, лободи, шавлю горобиного тощо) не втрачає схожості навіть після проходження через травний канал тварин.

Насіння бур'янів може зберігати схожість протягом тривалого періоду. Так, насіння мишію сизого не втрачає схожості протягом 30 років, осоту – 15, березки польової – 50.

Насіння бур'янів має тверду оболонку і тривалий період біологічного спокою, що знижує доступ вологи і повітря до зародка, подовжує період його проростання. Крім того, воно здатне проростати лише з відповідної глибини, що також утруднює боротьбу з бур'янами.

Боротьба з бур'янами утруднюється також і через здатність їх насіння проростати при відносно низьких температурах. Так, насіння споришу, грициків, вівсюга може проростати при температурі ґрунту 1–2°C, а сходи культурних рослин з'являються при значно вищих температурах.

Насіння багатьох бур'янів досить важко відділити від насіння культурних рослин. Так, насіння гречки важко очистити від насіння гречки березковидної і татарської, гороху – від пелюшки, вівса – від вівсюга, проса – від курачого проса, мишію зеленого і сизого, конюшини і люцерни – від буркуну, лободи, щириці та гірчиці польової.

Боротьба з окремими бур'янами утруднюється через здатність їх до вегетативного розмноження за допомогою кореневищ, коренепаростків, бульб та цибулин.

За способом живлення, довговічністю, циклом розвитку, способом розмноження всі бур'яни поділяють на три біологічні типи: непаразитні, напівпаразитні і паразитні.

Непаразитні бур'яни – найбільш масовий вид і об'єднує види зелених рослин, які живляться мінеральними сполуками безпосередньо з ґрунту. Залежно від тривалості життя бур'яни цього типу у свою чергу поділяють на два підтипи: малорічні і багаторічні.

Малорічні бур'яни живуть протягом одного-двох років і залежно від циклічності розвитку поділяються на моноциклики і дициклики. Малорічні – бур'яни, період життя яких від появи сходів до повного дозрівання триває один цикл. За тривалістю і періодом вегетації моноциклики поділяються на ефемери, ранні і пізні ярі.

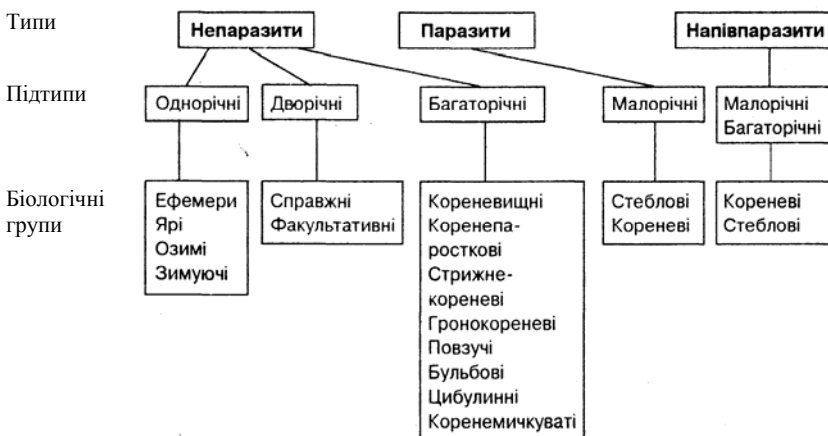


Рис. 19. Схема агробіологічної класифікації бур'янів

Ефемери – бур'яни з дуже коротким вегетаційним періодом, насіння яких здатне проростати від ранньої весни до пізньої осені. Типовим представником цієї біогрупи є зірочник середній. Знищують його під час боронування та міжрядного обробітку посівів.

Сходи ранніх ярих бур'янів з'являються рано навесні. Насіння їх досягає й осипається до початку збирання ранніх ярих культур. Найбільш поширеними і злісними з них є гірчиця польова, редька дика. Знищуються вони під час передпосівного обробітку ґрунту під пізні ярі культури та до- і післясходового боронування посівів.

Пізні ярі бур'яни з'являються в другій половині весни або на початку літа після збирання ранніх зернових і зернобобових культур. Вони частіше засмічують посіви ярих просапних і менше – культури суцільного способу сівби. До цієї групи належать мишій сизий і зелений, куряче просо, щирія, лобода тощо. Знищують ці бур'яни підризуванням, присипанням під час підгортання просапних культур, а також луценням стерні з метою провокації проростання насіння бур'янів з верхнього шару ґрунту.

Дворічні – це бур'яни, вегетаційний період яких триває, як правило, два цикли: в перший і другий рік розвитку. До них належать зимуючі, озимі і дворічні бур'яни.

Сходи зимуючих бур'янів можуть з'являтися навесні, влітку або восени. Якщо бур'яни сходять влітку або восени, то зимують у вигляді розеток і насіння утворюють на другий рік життя. У разі, коли насіння цих бур'янів проростає рано навесні, вони розвиваються як ярі бур'яни з одноцикловим періодом розвитку. До зимуючих бур'янів належать грицики, сокирки, талабан, кукіль, підмаренник чіпкий. Вони засмічують посіви багаторічних трав, озимих культур. Поширенню зимуючих бур'янів сприяє використання повторних посівів озимих. Тому, додержання правильного чергування культур на полях сівозміни є запобіжним заходом боротьби з цією групою бур'янів.

В озимих бур'янів подібні до озимих культур цикли розвитку. Сходи їх з'являються восени, а репродуктивні органи формуються на другий рік життя. З цієї групи бур'янів поширені стоколос житній і покрівельний – злісні засмічувачі озимого жита. Поширенню цих бур'янів запобігає правильне чергування посівів озимих культур з ярими.

Дворічні бур'яни закінчують розвиток протягом двох вегетаційних періодів. До них належить буркун, татарник, різак, синяк тощо. Ці бур'яни ростуть переважно на узбіччях доріг, пустирях, узліссях. Знищують їх скошуванням до початку досягання насіння.

Багаторічні бур'яни живуть протягом трьох років і довше й утворюють насіння кілька разів протягом життя. Залежно від способу розмноження ці бур'яни поділяють на дві групи. До першої належать бур'яни, які розмножуються переважно насінням, а до другої – переважно вегетативним способом.

До багаторічних бур'янів, що розмножуються переважно насінням, належать стрижнекореневі, гронокореневі і дернові, які розрізняються формою кореневої системи.

Стрижнекореневі бур'яни мають добре розвинений основний корінь. Це – кульбаба, цикорій, подорожник ланцетолистий, полин гіркий тощо. Вони є засмічувачами багаторічних трав. Знищуються стрижнекореневі бур'яни під час глибокої оранки.

Гронокореневі бур'яни мають зібране в пучки (грони) коріння, яке розміщується у верхньому шарі ґрунту. Головний корінь чітко не виділяється. До цієї групи бур'янів належить подорожник великий, жовтець їдкий тощо. Вони засмічують переважно посіви багаторічних трав, природні кормові угіддя.

Дернові (коренемичкуваті) бур'яни мають тонке, мичкувате коріння, яке з верхнім шаром ґрунту утворює дернину. Трапляються вони на сіножатях і пасовищах. Характерним представником цих бур'янів є костриця овеча. Перед оранкою такі задернілі землі обробляють дисковим зняряддям.

Багаторічні бур'яни, які розмножуються переважно вегетативно, залежно від органів розмноження поділяють на коренепаросткові, кореневищні, повзучі, цибулинні і бульбові, чагарникові.

Коренепаросткові бур'яни розмножуються паростками, які відростають з кореневих бруньок, та насінням. Найбільш поширеними з них є осот рожевий і жовтий, березка польова, гірчак рожевий, молочай звичайний.

Знищуються вони частим зрізуванням надземної частини рослин, що в землеробстві називають методом виснаження.

Кореневищні бур'яни розмножуються підземними повзучими стеблами. До цієї біогрупи належать: пирій, гострець, свинорий, деревій, хвощ польовий, кропива дводомна тощо. Знищуються вони вичісуванням кореневищ боронами і культиваторами та глибокою оранкою попередньо злушеного поля.

Повзучі бур'яни розмножуються надземними пагонами (вусиками). До цієї групи належить жовтець повзучий, який трапляється на луках, городах, рідше – на полях.



Рис. 20. Малорічні бур'яни:
 1 – щириця; 2 – грицики; 3 – талабан польовий



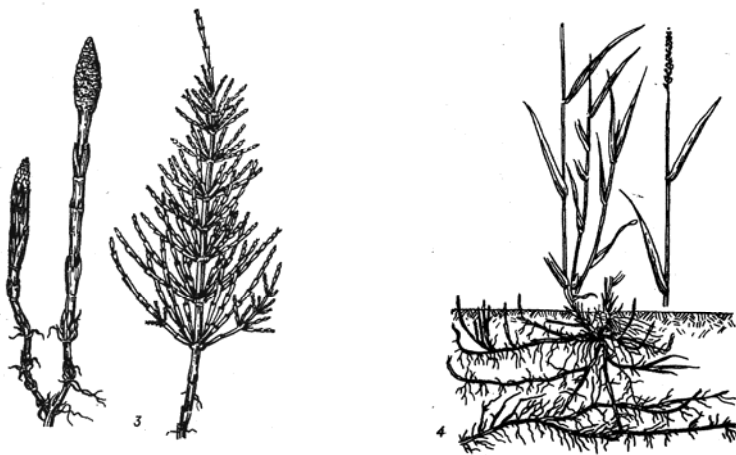


Рис. 21. Багаторічні бур'яни:

1 – осот рожевий; 2 – березка польова; 3 – хвощ польовий; 4 – пирій

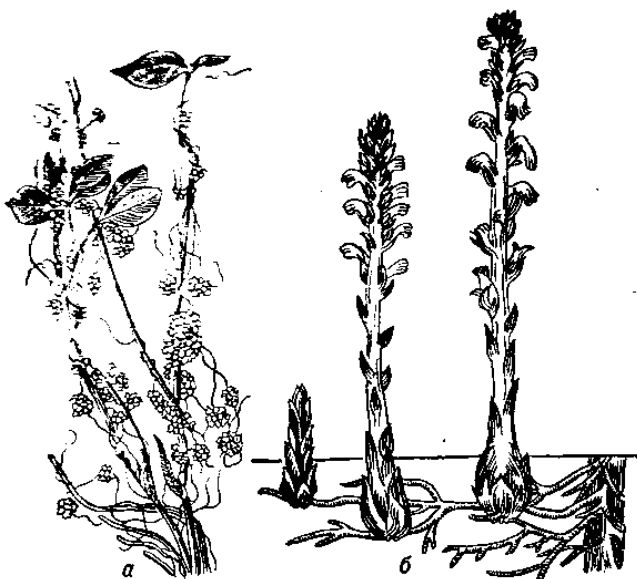


Рис. 22. Бур'яни-паразити:

а – повитиця на конюшині; б – вовчок соняшниковий

Цибулинні і бульбові бур'яни розмножуються цибулинами (цибуля кругла й овочева) та бульбами (чистець болотний). Вони поширені на низинних перезволожених землях, овочевих плантаціях.

Напівпаразитні бур'яни – зелені рослини, які здатні до фотосинтезу і частково паразитують на коренях (дзвінець великий) та стеблах рослин (омела біла). Розмножуються вони насінням.

Паразитні бур'яни – не зелені рослини, які паразитують на корінні (вовчок соняшниковий і гіллястий) і стеблах (повитиця польова, конюшинна, льонова) культурних рослин. Насіння бур'янів-паразитів зберігає схожість у ґрунті до 10 років. Стебла цих бур'янів мають присоски (гаусторії), за допомогою яких вони проникають у тканини зелених рослин і забирають у них воду і поживні речовини. Поширюються бур'яни-паразити на полях окремими вогнищами, уражені ними рослини потрібно скошувати до досягання насіння і спалювати.

Поширенню шкідливих карантинних бур'янів запобігає карантинна служба. В Україні поширені різні види повитиць, амброзія полинолиста, гірчак повзучий, паслін дзьобатий, цехус мало-квітковий. Усі вони належать до бур'янів внутрішнього карантину. До бур'янів зовнішнього карантину, яких немає в нашій країні, належать амброзія приморська, бузинник пазушний, паслін каролінський, усі види стриги. Як профілактичні заходи щодо боротьби з карантинними бур'янами забороняється висівання засміченого цими бур'янами насінного матеріалу, здійснюється контроль за чистотою насіння, яке завозиться в господарство (район, область, країну). Знищувальні заходи боротьби з карантинними бур'янами – це розмелювання і запарювання засмічених зернових відходів, спалювання непридатної для господарського використання частини врожаю, обстеження сільськогосподарських угідь і своєчасне (до цвітіння) знищення вегетуючих карантинних бур'янів. Розмноженню бур'янів запобігає чергування культур у сівозміні: просапних із культурами суцільного способу сівби, озимих зернових з ярими колосовими, бобових з небобовими тощо.

Методи обліку забур'яненості посівів і ґрунту. Складання карт забур'яненості полів, їх використання

Планування заходів щодо боротьби з бур'янами передбачає прогнозування появи бур'янів на полях сівозміни. За основу прогнозування використовують дані про забур'яненість посівів

попереднього року та засміченість верхнього шару ґрунту насінням бур'янів. Забур'яненість посівів визначають окомірно, кількісним і кількісно-ваговим методами.

На виробництві здебільшого використовують найпростіший окомірний метод обліку видового складу вегетуючих бур'янів та ступінь засміченості посівів за бальною системою, розробленою О.І. Мальцевим (табл. 4). Обстеження кожного поля сівозміни здійснюють по його діагоналі в певний для кожної культури час. Облікові ділянки розміщують на певній відстані одна від одної. Тип забур'яненості кожного поля або його частини визначають при поєднанні різних груп бур'янів або за переважаючою групою: малорічні, кореневищні, коренепаросткові або змішані.

Таблиця 4

Наявність бур'янів	Бал	Засміченість
Поодинокі бур'яни	1	Невелика
Наявність бур'янів залежно від кількості культурних рослин		
не більш як 25%	2	Середня
25–50%	3	Велика
понад 50%	4	Дуже велика

На основі спостережень за окремими ділянками визначають середній бал засміченості поля. Окомірно забур'яненість посівів доцільно оцінювати протягом вегетаційного періоду культури кілька разів: на початку, у середині і наприкінці вегетації. Крім оцінки засміченості поля в балах слід також зазначити біологічні групи найбільш поширених бур'янів.

Кількісний метод передбачає кількісний і видовий облік бур'янів. Для цього по діагоналі поля не менше як в 10–20 місцях (залежно від його розміру) накладають рамки-проби площею 0,25 м² або 1 м², в яких визначають кількість культурних рослин, загальну кількість бур'янів і кожного їх виду зокрема. Усі підрахунки записують у спеціальну таблицю.

Кількісно-ваговий метод на відміну від кількісного передбачає ще й облік маси бур'янів. Вирвані в рамці-пробі окремо одно- і багаторічні бур'яни без коріння зважують у сирому і повітряно-сухому стані та записують у додаткові графи таблиці. Кількісно-ваговий метод є більш об'єктивним і дає можливість оцінювати не лише засміченість

посівів, а й визначити шкоду від бур'янів внаслідок затінення ними культурних рослин і збіднення ґрунту на воду та елементи живлення.

Засміченість ґрунту насінням бур'янів визначають щороку після основного обробітку поля. Проби ґрунту залежно від площі ділянки відбирають буром Калентева, лопатою або іншими засобами по діагоналі в 10–20 місцях із глибини 0–10 см (з більшої глибини насіння бур'янів практично не сходить). Проби зсипають в один пакет із таким розрахунком, щоб загальна маса зразка не перевищувала 300–500 г. Після висушування до повітряно-сухого стану і перемішування з нього відбирають дві середні проби масою по 100 г.

Відібрані проби промивають водою через сито і визначають вміст у них насіння бур'янів. Усе, що залишається на ситі, переносять у чашку, висушують, відокремлюють насіння бур'янів і визначають засміченість ними ґрунту за формулами.

При відбиранні зразків буром засміченість визначають за формулою:

$$K = \frac{10000 \times \kappa}{n \times S},$$

де K – засміченість ґрунту, шт./м²;

10000 – площа 1 м² в см²;

κ – кількість насіння бур'янів в зразку;

n – кількість проб з ділянки;

S – площа бура, см².

Якщо зразок ґрунту брали лопатою або іншими знаряддями, використовують формулу:

$$K = \frac{1000 \times \kappa}{m},$$

де 1000 – маса 1 кг ґрунту, г;

m – маса ґрунту в пробі, г;

κ – кількість насіння бур'яну в зразку, шт.

Карти забур'яненості посівів. На основі обстеження складають карту забур'яненості посівів. У нижньому куті кожного поля зазначають бал забур'яненості, а штрихами або фарбами умовно позначають біологічні групи найбільш поширених бур'янів. Менш поширені групи бур'янів умовними позначками і в балах позначають в окремих сегментах кола по контуру кожного поля.

Розробляючи систему заходів щодо боротьби з бур'янами, доцільно користуватись даними (у вигляді карти) про стан засміченості верхнього шару ґрунту насінням бур'янів після основного обробітку.

Заходи боротьби з бур'янами поділяються на запобіжні (профілактичні) і знищувальні.

Запобіжні заходи боротьби з бур'янами передбачають проведення таких робіт: очищення посівного матеріалу від насіння бур'янів і використання для сівби кондиційного насіння I або II класу; правильне зберігання та використання напівперепрілого та перепрілого гною; згодовування тваринам тільки в розмеленому або в запареному вигляді кормів, якщо в них міститься велика кількість насіння бур'янів; обкошування доріг, меж, полезахисних смуг, меліоративних каналів до або під час цвітіння бур'янів; дотримування оптимальних строків і способів сівби та норм висіву насіння; очищення поливної води від насіння бур'янів у системі зрошувальних каналів; суворе дотримання правил карантину; своєчасне та якісне збирання врожаю з герметизацією сепаруючих органів збиральних машин для запобігання розсіванню насіння бур'янів; впровадження прогресивних способів збирання зернових культур із вивезенням з полів усієї біологічної маси врожаю.

Знищувальні заходи – це провокація проростання насіння та наступне знищення вегетуючих бур'янів. Розрізняють, механічні, хімічні та біологічні заходи боротьби з бур'янами.

Основою *механічних заходів боротьби з бур'янами* є система обробітку ґрунту. Так, при своєчасному лущенні стерні і якісному вирівнюванні поверхні ріллі створюються сприятливі умови для проростання насіння бур'янів, які знищуються наступними обробітками. Очищенню ґрунту від насіння бур'янів сприяє проведення протягом 3-5 років однієї глибокої оранки, під час якої свіже насіння загортається на значну глибину, де з часом втрачає схожість. Кореневища багаторічних бур'янів видаляються з ґрунту вичісуванням культиваторами з пружинними лапами або удушенням, коли попередньо розрізані дисковими знаряддями кореневища після утворення проростків заорюються на глибину. Підземні органи розмноження коренепаросткових бур'янів виснажують *частою* культивуацією полів. Проростки і сходи одно- і багаторічних бур'янів на посівах сільськогосподарських культур знищуються до і після-сходовим боронуванням та під час міжрядних обробіток просапними культиваторами з рядковими полільникми і підгортачами. У південних районах за весняно-літній період ґрунт добре очищається від бур'янів на чистих парах.

Хімічні заходи – це використання для боротьби з бур'янами гербіцидів. На необроблюваних землях (узбіччя доріг, межі,

зрошувальні канали тощо) застосовуються гербіциди суцільної дії, які знищують всю рослинність. На посівах сільськогосподарських культур використовують гербіциди вибіркової дії.

За особливостями дії на бур'яни розрізняють гербіциди контактні і системні. Контактні уражують лише частину рослини, на яку вони безпосередньо потрапили. Системні гербіциди проникають у судинно-провідну систему рослини й уражують її повністю. Системні гербіциди в свою чергу характеризуються вузьким і широким спектрами дії. Так, деякі з них токсичні для дводольних рослин і не пошкоджують однодольних злаків, інші – знищують однодольні і менш токсичні для дводольних. Гербіциди вузької дії знищують лише певний вид бур'янів.

Працюючи з гербіцидами, треба дотримуватися правил техніки безпеки, оскільки всі вони отруйні для людей і тварин.

Заходи і правила безпеки під час застосування гербіцидів. У сучасних умовах у сільському господарстві та інших галузях народного господарства застосовують значну кількість хімічних препаратів. Частина з них може потрапляти в продукти харчування людини, корм тварин, забруднювати ґрунт, воду та повітря. Для запобігання забрудненню біосфери і продуктів прийнято законодавчі документи, які регламентують застосування пестицидів та інших хімічних речовин.

Охорона навколишнього середовища під час використання пестицидів включає заходи, що запобігають забрудненню ними атмосферного повітря, ґрунту, водних джерел, продуктів харчування, а також захист тварин і рослинності від потрапляння в них хімічних препаратів. Потрапляючи на рослини, гербіциди виявляють певну біохімічну та фізіологічну дію. Чутливість або стійкість рослин проти гербіцидів залежить від їх сортових та видових особливостей, фази розвитку, складу препарату, його дози, способів внесення, погодних умов, вологості ґрунту, умов вирощування культур тощо. Так, гербіцид 2,4-Д, який застосовують для знищення двосім'ядольних бур'янів у посівах зернових, може згубно діяти і на інші культури (гарбузові, пасльонові, цибулинні, бобові тощо), а також на деревовидну та трав'яну рослинність. Похідні сечовини та триазинів, особливо у підвищених дозах, здатні знищувати деякі види злакових і двосім'ядольних культурних рослин.

Для запобігання пошкодженню посівів гербіцидами під час захисту їх від бур'янів треба точно дотримуватися строків і техніки їх внесення, особливо під час авіаобприскування. При цьому, слід

дотримуватися відповідних правил: швидкість вітру не повинна перевищувати 4 м/с; не обробляти ділянки, які знаходяться ближче 1 км від населених пунктів та 300 м від водних джерел тощо.

При дотриманні правил використання гербіцидів вони, як правило, до збирання врожаю розкладаються в рослинах та ґрунті і перевищення гранично допустимих концентрацій у продуктах харчування та зниження їх якості не спостерігаються.

Токсичність гербіцидів для людини і тварин неоднакова. Вона вимірюється величиною ЛД₅₀, тобто летальною дозою, яка при потрапленні в шлунок призводить до загибелі 50% теплокровних тварин. Визначається вона в міліграмах на 1 кг живої маси організму.

За ступенем токсичності гербіциди поділяють на чотири групи: 1 – дуже токсичні (ЛД₅₀ = 50 мг/кг); 2 – високотоксичні (ЛД₅₀ = 50–200 мг/кг); 3 – середньо токсичні (ЛД₅₀ = 200–1000 мг/кг); 4 – малотоксичні (ЛД₅₀ = 1000 мг/кг). Більшість гербіцидів, які застосовують у сільському господарстві, малотоксичні та при дотриманні правил техніки безпеки нешкідливі для людей і тварин. Із правилами безпеки мають бути ознайомлені всі, хто працює з хімічними засобами боротьби з бур'янами.

Гербіциди зберігають у добре закритій тарі в окремих приміщеннях, які знаходяться від житлових будівель і тваринницьких приміщень на відстані не менш як 200 м та не менш як 2000 м від берегів водоохоронної зони і рибогосподарських водоймищ.

Біологічні методи боротьби з бур'янами. Застосування проти бур'янів біологічних препаратів – біогербіцидів ще не набуло поширення і не може бути поки що серйозною альтернативою в застосуванні хімічних гербіцидів. Проте, вже досягнуто певних успіхів при застосуванні антибіотиків, токсинів, грибних препаратів тощо. Так, перспективним є використання антибіотика бластицидину для знищення вовчка єгипетського на посівах кавунів; токсинів та актиноміцетів – проти щириці лободоподібної, грибних препаратів В-1, В-2, Е-7, що згубно діють на багато видів бур'янів (С.С. Рубін, А.Г. Михайловський, В.П. Ступаков, 1980). За даними цих авторів, специфічний гриб фузаріум оробанхе уражує вовчок і не шкодить соняшнику, тютюну та махорці. За іншими даними, повитицю знищує гриб альтернарія.

Використовують деякі збудники специфічних хвороб бур'янів. Наприклад, іржа пукцинія суавеолінс ушкоджує осот і не шкодить хлібам. Цей прийом уже набув значного поширення в деяких країнах Заходу.

Застосування фітофагів – комах, які є специфічними шкідниками бур'янів, що знищують певний вид бур'яну, не завдаючи шкоди культурним рослинам, – питання далеко не нове. Воно висвітлено в багатьох наукових працях. Широкого застосування цей метод ще не набув. Так, для знищення вовчка соняшникового застосовують мушку фітомізу, личинки якої пошкоджують насіння і стебла вовчка. Для цього заготовлені коробочки вовчка з лялечками фітомізи просушують під навісами і зберігають при температурі 6–7⁰С. Навесні мішечки з фітомізою (один мішечок на 1 га по 1000 шт. лялечок) розвішують на кілках.

На амброзію полинолисту згубно діє специфічний жучок зигограма сутураліс, який живиться лише амброзією. Як і останню, його завезено з Америки. Досліди із застосування зигограми дали позитивні результати. Із цією метою з Америки завезли амброзієву совку, гусінь якої живиться лише листками амброзії.

У США та Австралії для знищення в посівах звіробою використовують деяких листогризів і коренеїдів, завезених з Англії і Франції. Ефективним у США виявилось і застосування довгоносика для боротьби з будяком. Його теж завезли з Європи.

У Таджикистані для боротьби з гірчаком використовують гірчакову нематоду. Повитицю знищують повитицева муха та спеціальні види довгоносика.

Практикують також висівання деяких видів культурних рослин для знищення бур'янів. Відомо, наприклад, що кореневі виділення конопель згубно діють на пирій, практично повністю знищуючи його на посівах більшості польових культур. У посівах конопель гинуть такі бур'яни, як березка, осот, щириця.

Найбільш повне знищення бур'янів забезпечується застосуванням комплексних засобів, які поєднують механічні, хімічні і біологічні методи. Так, бур'яни, пригнічені в посівах високорослих культур суцільного способу сівби, легко знищуються наступними механічними обробітками. Механічна боротьба з бур'янами полегшується за умови попереднього використання гербіцидів. Наприклад, внесені на засмічених осотом полях після збирання зернових колосових гербіциди групи 2,4-Д настільки послаблюють цей вид бур'яну, що він повністю гине після механічного обробітку ґрунту.

Застосування комплексної системи заходів боротьби з бур'янами дає можливість знищувати їх у посівах сільськогосподарських культур протягом вегетаційного періоду, що визначає її високу ефективність.

Контрольні питання

1. Що таке бур'яни? Якої шкоди завдають бур'яни сільськогосподарським культурам?
2. Які біологічні особливості бур'янів?
3. Класифікація бур'янів.
4. Назвіть методи оцінки забур'яненості посівів і засміченості ґрунту насінням бур'янів.

4.3. ЗОНАЛЬНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА І СІВОЗМІНИ

Поняття про систему землеробства як комплекс агротехнічних, меліоративних і організаційно-економічних заходів, що забезпечують максимальну ефективність землеробства

Система землеробства – це комплекс агротехнічних, організаційно-господарських і меліоративних заходів, які забезпечують найбільш раціональне використання сільськогосподарських угідь та вирощування високих урожаїв різних культур при найменших затратах праці і коштів на одиницю продукції. Зміст її і напрям визначаються місцевими природно-економічними умовами. Система землеробства є важливою складовою частиною системи ведення сільського господарства. Вона має створювати сприятливі передумови для дальшої спеціалізації, концентрації та інтенсифікації в рослинництві і тваринництві.

До системи землеробства відносять комплекс агротехнічних заходів: лущення, оранка, боронування, шлейфування, коткування, фрезерування, культивация. При правильному обробітку ґрунту підвищується його родючість завдяки поліпшенню умов життєдіяльності мікроорганізмів, які нагромаджують елементи мінерального живлення в доступних для рослин формах, і посилюється мобілізація поживних речовин з більш глибоких горизонтів ґрунту.

Мета кожного сільськогосподарського підприємства – розробка найбільш ефективних організаційно-економічних заходів, що забезпечать максимальну ефективність землеробства з мінімальними затратами.

Характерні особливості сучасних систем землеробства

Інтенсивність сучасних систем землеробства пов'язана з раціональним використанням земельних запасів. Грунтозахисність – це заходи направлені на захист ґрунту від ерозії. До них належать: захисні лісосмуги, спеціальні технологічні заходи.

Зональність обов'язкова характеристика, яку потрібно враховувати при веденні агротехнічних робіт. В Україні розрізняють зони: Полісся, Лісостеп, Степ. Кожна зона характеризується своїми природо-кліматичними та ґрунтовими умовами. Нормативність – це заходи, направлені на встановлення певних норм та законів використання землі. До них належать норми внесення добрив, впорядкованість сівозміни.

Технологічність – використання ефективних технічних і механічних засобів, що покращують якість ґрунту.

Із розвитком людства виникла потреба в більш ширшому використанні землі, що призводило до швидкого її виснаження. Виникла потреба в створенні якоїсь системи, що забезпечувала б її поступове відновлення. Спочатку було створено двопільну систему землеробства. Потім це була трипільна система.

Науково обґрунтована система землеробства передбачає основні ланки.

1. Раціональна структура земельних угідь і посівних площ. У структурі посівних площ основна роль має належати найбільш урожайним у конкретних умовах культурам і сортам.

2. Система польових, кормових і спеціальних сівозмін, окультурених сіножатей і пасовищ, що відповідають завданням інтенсифікації і спеціалізації землеробства, тваринництва і якомога доцільнішої організації земельної території господарства.

3. Система обробітку ґрунту відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей вирощування культур і забур'яненості полів.

4. Сівба високоякісним сортовим насінням кращих районованих сортів і гібридів.

5. Система застосування органічних, мінеральних і бактеріальних добрив, що відповідає вимогам вирощування культур у певних ґрунтово-кліматичних зонах.

6. Застосування агротехнічних і хімічних засобів для захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб.

7. Агротехнічні заходи боротьби з водною і вітровою ерозією ґрунту.

8. Насадження полезахисних смуг, заліснення ярів, водойм, крутих схилів, пісків тощо.

9. Меліоративні заходи: зрошення в посушливих районах, осушення заболочених земель, гіпсування та вапнування ґрунтів.

10. Комплексна механізація всіх технологічних процесів у землеробстві.

Системи землеробства розвивались у певній історичній послідовності і нерозривно пов'язані з розвитком продуктивних сил суспільства, особливо промислового виробництва і науково-технічного прогресу. Вони відображають різні етапи розвитку землеробства. Це виявляється як у використанні землі, так і в способах зберігання та підвищення родючості ґрунту.

Історія розвитку та класифікація систем землеробства. Інтенсивні ґрунтозахисні системи землеробства

Примітивні системи землеробства були поширені за умов незначного (до 25 %) використання придатних для вирощування сільськогосподарських культур земель. Залежно від способів використання землі розрізняли: заліжні, вирубно-вогневі і перелогові системи землеробства.

Заліжну систему було поширено в країнах, де була можливість розорювати ділянки землі, які ніколи не оброблялись. Із часом, коли врожай знижувався настільки, що не окупував затрат праці, ділянку залишали і займали нову.

Вирубно-вогневу систему використовували в лісових районах, де ліс вирубували або спалювали ділянками, на яких потім висівали сільськогосподарські культури.

Перелогова система відрізнялась від заліжної тим, що після використання ділянку на кілька років залишали і використовували нові площі, які до цього раніше вже були в користуванні (перелоги).

Для всіх примітивних систем землеробства характерним було те, що родючість ґрунту на залишених після використання ділянках відновлювалася за рахунок природних процесів під впливом рослинності.

Екстенсивні системи землеробства почали застосовувати, коли період перелогу внаслідок значного розорювання земель і збільшення чисельності населення скорочувався до одного року. Однорічний

переліг називали паром, а систему землеробства – *паровою*. При такій системі землеробства поле пару чергувалося з одним або кількома полями зернових, а посіви сільськогосподарських культур займали до 2/3 розораних земель. Родючість ґрунту відновлювалася в результаті обробітку пару і внесення добрив. Недоліком цієї системи була відсутність у сівозміні технічних і просапних культур, що стримувало розвиток тваринництва та знижувало загальний рівень культури землеробства.

До екстенсивних належить також *трав'яна система землеробства*, в якій площі під зерновими культурами зменшувалися за рахунок збільшення питомої ваги багаторічних трав (50% і більше полів сівозміни). Родючість ґрунту в трав'яній системі землеробства відновлювалась у результаті вирощування багаторічних трав і була досить ефективною в районах, сприятливих для їх вирощування.

Перехідні системи землеробства змінили екстенсивні в період, коли почали використовувати всі орнопридатні землі і в структуру посівів, крім пару, зернових колосових і багаторічних трав, включали просапні культури. Серед перехідних систем землеробства було поширено *поліпшену зернову*, в якій разом з полем пару вирощували озимі, просапні та ярі зернові культури суцільного способу сівби. Впровадження такої системи сприяло поліпшенню використання землі (під посіви відводилось 75% площі), підвищенню продуктивності й окультуреності полів за рахунок вирощування високоврожайних просапних культур. Просапні культури, крім того, обов'язково удобрювали, що позитивно впливало на родючість ґрунтів.

У тридцятих роках ХХ ст. широко поширилась *перехідна травопільна система землеробства* з періодичною зміною на полі однорічних культур багаторічними травами. При цій системі значні площі відводились для висівання сумішок багаторічних злакових і бобових трав із метою поліпшення родючості та структури ґрунтів. Використовуючи травопільну систему мало вносили органічних і мінеральних добрив. Ефективність цієї системи землеробства в Україні знижувалась також і внаслідок необґрунтованої заміни озимої пшениці ярою, менш урожайною. У сучасних сівозмінах високу питому вагу багаторічні трави займають лише на кормових угіддях та еродованих землях.

Інтенсивні системи землеробства передбачають комплекс заходів, направлених на підвищення родючості ґрунтів і зростання врожайності сільськогосподарських культур. Це – обґрунтоване чергування культур у сівозмінах з урахуванням потреби господарства

в продуктах рослинництва та захисту земель від ерозії; запровадження диференційованого механічного обробітку ґрунту; збільшення виробництва органічних добрив та раціональне їх використання разом із мінеральними; широке застосування меліоративних заходів (осушення і зрошення, вапнування і гіпсування, заліснення ярів і балок, створення полезахисних насаджень, терасування, виположування схилів та нарізування в них щілин тощо); удосконалення системи насінництва та впровадження найбільш продуктивних сортів і гібридів; захист культурних рослин від бур'янів, хвороб і шкідників.

Ґрунтозахисні системи землеробства.

Крім впровадження ґрунтозахисних сівозмін з вирощуванням у них культур із високою ґрунтозахисною здатністю, включають проведення оранки, культивації, сівби сільськогосподарських культур, а також міжрядного обробітку ґрунту впоперек схилів. Такі прийоми агротехніки застосовують для затримання вологи і боротьби з ерозією тільки на схилах крутістю до 2⁰, тобто переважно в польових сівозмінах. На крутіших схилах зазначені вище агротехнічні прийоми необхідно доповнювати спеціальними агроеліоративними заходами.

Відповідно до ґрунтово-кліматичних поясів на території України розрізняють три основні природно-кліматичні та економічно-виробничі зони: Полісся, Лісостеп, Степ. Окремо виділяються гірські області, в яких впроваджуються специфічні системи землеробства.

Полісся характеризується помірно-континентальним кліматом із річною кількістю опадів 550–650 мм і сумою добових температур (вище 10°C) 2300–2600°.

Основними заходами інтенсифікації землеробства в цій зоні є добір найбільш продуктивних культур, їх сортів і гібридів, підвищення родючості ґрунтів внесенням високих доз гною та інших органічних добрив (торфокомпостів, заорювання подрібненої соломи і зеленої маси люпину) з використанням мінеральних добрив, вапнування, осушення перезволожених земель, поглиблення орного шару, запровадження поукісних та післяжнивних посівів.

Лісостеп за кліматичними умовами поділяється на три підзони: достатнього, нестійкого і недостатнього зволоження. Середньорічна кількість опадів у цих підзонах становить відповідно 550–600 мм, 500–550 та 450–500 мм. Вегетаційний період із температурою вище 10°C триває 155–170 днів, а загальна сума температур становить 2600–2800°.

Основними заходами в системі землеробства підзони достатнього зволоження є оптимізація умов живлення рослин за рахунок збільшення виробництва і внесення органічних добрив, захист ґрунту від водної ерозії (контурне нарізування полів), зменшення у сівозмінах на еродованих землях питомої ваги просапних культур, впровадження протиерозійного обробітку ґрунту.

У підзонах нестійкого і недостатнього зволоження крім перелічених заходів значна увага приділяється раціональному використанню вологи ґрунту на основі чергування культур у сівозміні з великим і незначним водоспоживанням.

За умовами зволоження *Степ* поділяють на три підзони: північний, центральний і південний. Природно-кліматичні умови північного і центрального Степу досить сприятливі для вирощування високих врожаїв основних культур. Тут випадає близько 450 мм опадів. У південному Степу середньорічна сума їх становить близько 300 мм, що в 2–3 рази менше за кількість вологи, яка випаровується з ґрунту. Нестача вологи є причиною того, що 5–10% ріллі займають пари, які гарантують високі врожаї озимої пшениці. Ефективним заходом інтенсифікації землеробства в цих підзонах є зрошення та застосування безполіцевого обробітку для захисту ґрунтів від вітрової ерозії.

Поняття про сівозміни. Агротехнічне й організаційно-господарське значення сівозмін, наукові основи чергування культур у сівозміні. Класифікація сівозмін

Структура посівних площ – це відсоткове співвідношення посівних площ окремих сільськогосподарських культур до загальної площі орних земель. Під час її визначення виходять із конкретних економічних і природних умов господарства.

Сівозмiна – це науково обґрунтоване чергування культур і пару на території і в часі або тільки в часі. Якщо одна культура вирощується на одному полі понад два роки, то такі посіви називають *повторними*, а при більш тривалому вирощуванні – *беззмінними*. Якщо в господарстві постійно вирощується лише одна культура, то її посіви називають *монокультурою*.

Відношення різних сільськогосподарських культур до вирощування в повторних і беззмінних посівах та в сівозміні неоднакове. За реакцією на повторне вирощування основні культури можна поділити на три групи: мало чутливі, що практично не

знижують врожайності при вирощуванні протягом кількох років на одному полі – коноплі, картопля, рис, тютюн, бавовник; середньочутливі – кукурудза, зернові колосові; дуже чутливі, врожайність яких різко знижується навіть при вирощуванні протягом двох років на одному полі – льон, соняшник, цукрові буряки.

Основними причинами зниження врожайності сільськогосподарських культур у повторних і беззмінних посівах є поширення хвороб (кореневі гнилі злаків, коренід цукрових буряків), шкідників (озима совка, дротяники, крихітка, колорадський жук тощо), бур'янів (вовчок соняшниковий, повитиця). При чергуванні культур, які розрізняються технологією вирощування і біологічними особливостями, ці причини усуваються.

Розміщення основних сільськогосподарських культур у сівозміні. Розміщуючи культури в сівозміні, виходять з того, щоб усі вони висівалися після кращих попередників.

Попередником називається сільськогосподарська культура або пар, яка займала поле в минулому році. Оцінюючи попередники, беруть до уваги строки їх збирання, запаси вологи і поживних речовин, які вони залишають у кореневмісному шарі, кількість рослинних решток та їх якість, фізичний стан ґрунту і його засміченість бур'янами та збудниками хвороб і шкідників після їх вирощування.

Озимі в сівозміні. Кращими попередниками для них є чисті і зайняті пари.

Чистим паром називається поле, на якому не вирощують сільськогосподарські культури, а ґрунт утримується в розпушеному і чистому від бур'янів стані. Використовуються пари лише в степових та південно-східних районах Лісостепу. Чисті пари поділяються на чорні, ранні та кулісні. Основний обробіток чорних парів починають влітку або восени після збирання попередника, під ранній пар – навесні наступного року. На кулісних парах уперек напруму панівних вітрів смугами (кулісами) висівають високостеблові рослини (щоб запобігти вітровій ерозії ґрунту).

Чисті пари в міру з'явлення бур'янів протягом весняно-літнього періоду обробляються культиваторами з боронами. До сівби озимих культур у них нагромаджується і зберігається у верхньому шарі ґрунту достатня кількість вологи і поживних речовин, що за будь-яких погодних умов гарантує одержання дружних сходів озимих.

Зайнятим паром називають поле, на якому вирощуються культури, що рано навесні або в першій половині літа звільняють площу. До парозаймаючих культур належать озимі (суріпиця, ріпак,

перко, вика, жито, пшениця) і ярі (овес, вика, горох, люпин, кукурудза, сорго) на зелений корм. Вирощуються вони в чистих посівах або у вигляді сумішок. Після збирання парозаймаючих культур залишається ще досить часу для підготовки поля до сівби та нагромадження в посівному шарі достатньої кількості вологи і поживних речовин. Зайняті пари використовуються в усіх зонах України.

Цінними попередниками для озимих є також багаторічні трави на один (Лісостеп і Степ) і два (Полісся) укоси, буркун на зелену масу. На ґрунтах Полісся озимі розміщують на сидеральних парах, де зелена маса бобових (люпини) вирощується на зелене добриво.

З непарових попередників кращими для озимих у різних районах є горох, а на Поліссі й люпин. Непоганими непаровими попередниками для озимих у поліських районах є льон, рання картопля, кукурудза на силос, а в степових – баштанні, сорго і кукурудза на силос. У Лісостепу кукурудза на силос є гіршим попередником, оскільки після її збирання (третя декада серпня) до сівби озимих (перша декада вересня) залишається мало часу. За цей період у посівному шарі ґрунту не нагромаджується достатня кількість вологи для одержання дружних сходів висіяної культури.

Ярі зернові в сівозміні. Яру пшеницю в Україні висівають після просапних – картоплі, кукурудзи, цукрових буряків тощо. Для ячменю кращим попередником є картопля, для кукурудзи – озима пшениця, горох, а в районах достатнього зволоження – картопля і цукрові буряки. Кукурудза краще інших зернових переносить повторні посіви. Для кукурудзи на зелену масу і силос добрим попередником є цукрові буряки.

Для ячменю і гороху рівноцінними попередниками є кукурудза і цукрові буряки. Вищі врожаї цих культур мають після картоплі. Врожаї ячменю і гороху різко знижуються в повторних посівах. У степових районах непоганим попередником для ячменю є озима пшениця.

Овес вирощують після тих самих попередників, що й ячмінь. Кращим попередником для сої є озима пшениця, а з просапних – картопля. Для проса і гречки кращими попередниками є озима пшениця, а з просапних – картопля, цукрові та кормові буряки.

Люпин у поліських районах краще висівати після озимої пшениці і картоплі, гірше – після ячменю і вівса.

Цукрові буряки реагують не лише на попередники, а й на передпопередники. Кращим попередником для них є озима пшениця після багаторічних трав і зайнятих парів, а в степових районах – ланка

із чистим паром. Поганими попередниками для цукрових буряків є кукурудза і просо. У повторних посівах через погіршення фітосанітарних умов різко знижується врожайність коренеплодів.

Картоплю доцільно розмішувати після озимої пшениці, а в поліських районах – після озимого жита, льону, конюшини, люпину на зерно, зелену масу або зелене добриво. Вона краще інших культур переносить повторні та беззмінні насадження.

Соняшник висівають після озимої пшениці, картоплі. Менш цінними попередниками для нього є ячмінь і кукурудза. У повторних посівах врожайність його різко знижується, тому на попереднє місце соняшник можна повертати не раніше як через 7–8 років.

Льон розмішують після озимої пшениці і конюшини. Високі врожаї його мають висіваючи після картоплі.

Багаторічні трави підсівають під ярі або озимі колосові та кукурудзу на зелений корм. Кращою покривною культурою є ячмінь, дещо гіршою – овес, а з озимих – відповідно пшениця і жито. У кормових сівозмінах покривною культурою можуть бути однорічні трави на зелений корм або сіно. У степових районах використовуються безпокровні літні посіви багаторічних трав на чистих парах. З бобових трав у районах достатнього зволоження вирощують конюшину, в посушливих – еспарцет і люцерну. У кормових і ґрунтозахисних сівозмінах для тривалого (2–3 роки і більше) використання багаторічних трав застосовують бобово-злакові сумішки.

Чисті пари розмішують після культур, які найбільше виснажують ґрунт і погіршують умови вирощування наступних культур. Попередниками пару є соняшник, суданська трава, рідше – ярі колосові, просо. У Лісостепу після цих попередників вирощують парозаймаючі культури, найбільш поширеними з яких є ярі злаково-бобові сумішки на зелений корм та сіно.

Проміжні посіви. Проміжними називають культури, які вирощуються протягом періоду, коли поле не зайняте основними культурами (основною називають культуру, яка займає поле більшу частину вегетаційного періоду). Вони бувають озимими і ярими.

Проміжні озимі на зелений корм висівають після збирання основної культури (наприклад, гороху), а врожай збирають навесні наступного року. Найчастіше використовують озиме жито в чистих посівах або в сумішках з озимою викою, суріпицею, ріпаком.

Ярі проміжні посіви поділяються на підсівні, післяукісні і післяжнивні.

Підсівні проміжні культури підсівають під покрив основних культур. У поліських районах під ячмінь або інші зернові (жито, пшеницю, овес) часто підсівають люпин, який навесні наступного року формує 30-50 ц/га зеленої маси, яку заорюють, а після цього садять картоплю або сіють гречку. Підсівними в цих районах можуть бути однорічна конюшина і суданська трава, а в Лісостепу – буркун.

Післяукісні проміжні посіви вирощують після збирання попередників на зелену масу і сіно. Врожай збирають у поточному році. Це здебільшого ярі культури пізніх строків сівби (кукурудза, просо, гречка, картопля).

Післяжнивні проміжні культури висіваються після ранніх зернових на зерно. Як правило, до них належать культури з коротким вегетаційним періодом: на Поліссі – люпин, у Лісостепу – ріпак, кукурудза, в Степу – сояшник, сорго. Урожай зеленої маси вони формують у рік висівання.

З урахуванням спеціалізації господарства ґрунтово-кліматичних умов, потреби в продукції рослинництва складають загальну структуру посівних площ і розподіляють її між окремими сівозмінами. У господарстві може бути кілька типів і видів сівозмін. *Тип* сівозмін визначається видом вирощуваної у ній продукції, а *вид* – співвідношенням сільськогосподарських культур. За типом сівозміни поділяють на польові, кормові і спеціальні. У *польових* сівозмінах вирощують переважно зернові і технічні культури, у *кормових* – здебільшого кормові. *Кормові* сівозміни, у свою чергу, поділяють на прифермські і лукопасовищні. У *спеціальних* сівозмінах вирощують культури, які потребують особливих умов і агротехнічних прийомів: овочеві, прядивні, лікарські тощо.

За видами розрізняють сівозміни:

- зернопарові – крім зернових культур, одне або більше полів зайняті чистим паром;
- зернопаропросапні – вирощують зернові колосові і просапні культури, а також використовують пари;
- зернопросапні – чистих парів немає, а просапні займають менші площі, ніж зернові культури;
- зернотрав'яні – вирощують зернові культури та багаторічні трави (на меншій площі);
- трав'яно-просапні – багаторічні трави чергуються з просапними;
- зернотрав'яно-просапні, або плодозмінні – зернові посіви займають не більше половини площі, вирощують просапні, багато- та

однорічні бобові культури, а в степових районах застосовують чисті пари;

- просапні – просапні культури займають всю або більшу частину площі;
- травопільні – разом із зерновими половину і більше площі займають багаторічні трави (для захисту ґрунту від водної ерозії);
- сидеральні – вирощують культури на зелене добриво (сидерати).

Введення й освоєння сівозмін. Книга історії полів

На основі структури посівних площ для кожної сівозміни розробляють схему чергування культур. Перед розробкою схеми сівозміни визначають кількість полів. Кожна культура в сівозміні має займати одне або кілька полів. Збірні поля треба формувати з культур, близьких за біологічними особливостями і технологією вирощування – озимі з озимими, просапні з просапними тощо. Після цього розробляють схему чергування культур у сівозміні. Насамперед, визначають місце для найбільш цінних та вимогливих до попередників культур. Частину сівозмінної схеми, в якій зазначаються попередник озимих, озима культура і наступні технічні та інші культури, називають *ланкою сівозміни*. Так, у Лісостепу найбільш поширені ланки: зайнятий пар – озима пшениця – цукрові буряки; багаторічні трави на один укіс – озима пшениця – цукрові буряки; горох – озима пшениця – кукурудза.

На основі структури посівних площ складають кілька варіантів схем сівозмін і вибирають із них оптимальний.

Після розробки схеми сівозміни починають її освоєння. Насамперед, визначають межі сівозміни і полів. Після нарізування полів і завершення землевпорядкування складають плани переходу до розміщення культур відповідно до прийнятих схем, розраховані на 2–3 роки. У перший рік освоєння треба врахувати розміщення вже висіяних озимих культур і багаторічних трав та передбачити сівбу попередників для озимих та інших основних культур. При незначних відхиленнях запроєктованої сівозміни від впровадженої перехідний період триває 2–3 роки. У перший рік переходу можливе деяке відхилення від запланованої структури посівних площ. Так, якщо немає підсіяних багаторічних трав, їх замінюють однорічними, невисіяні посіви озимих доповнюють ярими зерновими. При цьому, не можна зернові замінювати кормовими і, навпаки, недосівати технічні

культури тощо. Сівозміна вважається введеною й освоєною, якщо всі культури займають заплановані площі та розміщуються після попередників, передбачених схемою.

Після освоєння сівозміни складають ротаційну таблицю з розміщенням культур на полях протягом ротації. *Ротація сівозміни* – це період, протягом якого всі культури і пар проходять через кожне поле в послідовності, передбаченій схемою сівозміни. У перший рік ротації культури на полях розміщують так само, як і в рік освоєння сівозміни (відповідно до таблиці переходу), а в наступні роки – згідно з чергуванням культур за схемою сівозміни.

Сівозміни в основних зонах України.

Полісся. У льоносієних господарствах впроваджуються 7–9-пільні сівозміни, в яких зернові займають близько 50%, картопля – 10–15%, льон – 10–14%, кормові – 30% із чергуванням культур:

1 – конюшина; 2 – озима пшениця; 3 – льон; 4 – озимі + післяжнивні посіви; 5 – картопля; 6 – люпин, кукурудза на силос; 7 – ячмінь, овес, жито, конюшина.

У господарствах, які спеціалізуються на виробництві яловичини і молока, доля кормових культур у сівозміні збільшується до 30–45–48% з таким чергуванням: 1 – конюшина; 2 – озима пшениця; 3 – льон, кукурудза на силос; 4 – озиме жито, овес; 5 – люпин, однорічні злаково-бобові сумішки; 6 – озимі + післяжнивні посіви; 7 – картопля, коренеплоди; 8 – ячмінь із підсівом конюшини. У господарствах приміських зон, що спеціалізуються на виробництві молока й овочів, вирощуються здебільшого кормові та одне-два поля овочевих культур, а посіви озимих зернових зводяться до мінімуму. Тут рекомендується чергування культур: 1 – конюшина; 2 – озима пшениця + післяжнивні посіви; 3 – овочеві; 4 – ячмінь, люпин; 5 – картопля; 6 – коренеплоди, овочеві; 7 – кукурудза на силос; 8 – озиме жито, овес, однорічні трави на зелений корм з підсівом конюшини.

На піщаних ґрунтах застосовуються сівозміни з короткою ротацією і чергуванням культур: 1 – люпин; 2 – озиме жито + післяжнивні посіви; 3 – картопля; 4 – ячмінь, овес.

Лісостеп. У районах достатнього зволоження найбільш поширені 10-пільні зернобурякові сівозміни, в яких зернові займають 55–60%, цукрові буряки – 20%, а кормові культури з полем багаторічних трав – 20–25%. Типова сівозміна в цій підзоні може мати чергування культур: 1 – озимі на зелений корм, злаково-бобові сумішки; 2 – кукурудза на зелений корм і силос; 3 – озима пшениця; 4 – цукрові буряки; 5 – ячмінь, овес із підсівом конюшини; 6 – конюшина;

7 – озима пшениця; 8 – цукрові буряки; 9 – горох; 10 – озима пшениця; 11 – кукурудза, картопля. На рівнинних родючих землях, розміщених поблизу цукрових заводів, у 10-пільні сівозміни можна вводити третє поле цукрових буряків у ланці горох – озима пшениця – цукрові буряки. У разі потреби збільшення виробництва зерна збільшують площі кукурудзи за рахунок, озимої пшениці в ланці з горохом.

У підзоні нестійкого зволоження площу цукрових буряків зменшують до 15%, озиму пшеницю висівають лише після парозаймаючих культур, багаторічних трав на один укіс або гороху на зерно. Типова сівозмінa в цій підзоні може мати чергування культур: 1 – озимі і ярі злаково-бобові сумішки і кукурудза на зелений корм; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові і кормові буряки, картопля; 4 – ярі колосові з підсівом багаторічних трав; 5 – багаторічні трави на один укіс; 6 – озима пшениця; 7 – цукрові буряки; 8 – горох; 9 – озима пшениця; 10 – кукурудза на зерно і силос, соняшник. Площу посівів кукурудзи можна збільшувати в ланках зайнятих пар – озима пшениця – кукурудза або горох – кукурудза – кукурудза на зерно і силос, соняшник. Такі сівозміни впроваджуються в господарствах, які спеціалізуються на виробництві свинини.

У районах недостатнього зволоження типовою є сівозмінa з чергуванням культур: 1 – озимі і кукурудза на зелений корм; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – ячмінь, овес, просо, гречка з підсівом багаторічних трав; 5 – багаторічні трави на один укіс; 6 – озима пшениця; 7 – цукрові і кормові буряки, картопля, кукурудза; 8 – горох; 9 – озима пшениця; 10 – кукурудза на силос і зерно, соняшник.

У господарствах, що спеціалізуються на виробництві свинини, запроваджують сівозміни: 1 – горох, кукурудза на зелений корм і силос; 2 – озима пшениця, ячмінь; 3 – цукрові і кормові буряки; 4 – ячмінь із підсівом еспарцету, овес, просо, гречка; 5 – еспарцет, горох; 6 – озима пшениця; 7 – кукурудза; 8 – горох; 9 – озима пшениця, кукурудза; 10 – соняшник, кукурудза.

Для господарств, що спеціалізуються на виробництві молока і яловичини, чергування культур може бути таким: 7 – озимі і ярі злаково-бобові та кукурудза на зелений корм; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – ячмінь із підсівом люцерни, овес, просо, гречка; 5 – люцерна, викосумішка + поукісні; 6 – люцерна, кукурудза на силос; 7 – кукурудза; 8 – горох; 9 – озима пшениця; 10 – кукурудза на силос і зерно, соняшник.

Степ. У північному і центральному Степу в більшості господарств поширені сівозміни: 1 – чистий і зайнятий пар; 2 – озима

пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – ячмінь із підсівом еспарцету, просо; 5 – еспарцет, горох; 6 – озима пшениця; 7 – соняшник, кукурудза на зерно і силос.

У господарствах, що спеціалізуються на виробництві молока і яловичини, запроваджують сівозміни: 1 – чистий пар, кукурудза на зелений корм і силос; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки, кукурудза; 4 – ячмінь із підсівом люцерни; 5, 6 – люцерна; 7 – кукурудза; 8 – горох, кукурудза на силос; 9 – озима пшениця; 10 – соняшник, просо.

У господарствах, що виробляють свинину, поширені сівозміни: 1 – пар чистий; кукурудза на зелений корм і силос; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – ячмінь із підсівом еспарцету; 5 – еспарцет, горох; 6 – озима пшениця; 7,8 – кукурудза; 9 – ячмінь; 10 – соняшник, кукурудза.

У господарствах південного Степу типовою є сівозміна з чергуванням культур: 1 – чистий пар; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза; 4 – ячмінь із підсівом еспарцету; 5 – еспарцет, горох; 6 – озима пшениця; 7 – кукурудза і сорго на силос; 8 – озима пшениця, озимий ячмінь; 9 – баштанні; 10 – озима пшениця; 11 – соняшник.

У спеціалізованих господарствах із виробництва свинини сівозміну насичують фуражними культурами: 1 – чистий пар; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза, сорго; 4 – ячмінь із підсівом еспарцету, просо, сорго; 5 – еспарцет, кукурудза на силос; 6 – озима пшениця; 7 – горох; 8 – озима пшениця; 9 – ячмінь; 10 – соняшник.

У господарствах, що вирощують велику рогату худобу, доцільною є схема сівозміни: 1 – чистий і зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза, сорго; 4 – ячмінь із підсівом люцерни; 5 – люцерна; 6 – кукурудза на силос; 7 – горох, злаково-бобові сумішки; 8 – озима пшениця; 9 – соняшник.

Книга історії полів сівозміни є основним документом агрономічної служби в господарстві, дає можливість аналізувати і робити відповідні висновки про рівень технології вирощування культур у господарстві, виявляти недоліки запровадженої системи землеробства та планувати заходи щодо їх усунення. Книга зберігається разом з іншими документами господарства.

Контрольні питання

1. Що таке система землеробства?
2. Які основні ланки сучасних систем землеробства?
3. Класифікація систем землеробства.

-
-
4. Поняття про сівозміну, наукові основи сівозміні?
 5. Види і типи сівозмін.
 6. Технологічна оцінка сівозмін.
 7. Економічна оцінка сівозмін.
 8. Книга історії полів.

4.4. ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

Завдання обробітку ґрунту в інтенсивному землеробстві

Родючість ґрунту і забезпечення рослин необхідними факторами життя значною мірою визначаються системою обробітку ґрунту. *Обробіток* – це механічний вплив робочих органів, машин і знарядь на ґрунт із метою створення оптимальних умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Основним завданням обробітку є поліпшення фізичного стану верхнього шару, створення оптимального співвідношення між капілярною і некапілярною пористістю та вмістом вологи і повітря в ґрунті.

Поліпшення фізичного стану ґрунту сприяє розвитку біологічних процесів, підвищенню життєдіяльності мікроорганізмів, розкладу органічних речовин, перетворенню недоступних форм поживних речовин у доступні. Під час обробітку у верхній шар ґрунту заробляються рослинні рештки, органічні та мінеральні добрива, які ефективніше використовуються рослинами.

Обробіток ґрунту забезпечує ефективну боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин. Так, мілкий обробіток створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів, сходи яких знищуються наступними обробітками. Під час глибокої оранки гине значна кількість насіння бур'янів, а також збудників хвороб і шкідників. Обробляючи ґрунт, створюємо сприятливі умови для якісної сівби, дружного проростання насіння, активного росту і розвитку рослин під час вегетації. Обробіток ґрунту є одним із засобів захисту ґрунтів від ерозії (застосування безполіцевого обробітку в районах поширення вітрової ерозії, контурна оранка, лункування, валкування, боронування тощо).

Технологічні процеси під час обробітку ґрунту

Механічний обробіток ґрунту супроводжується такими технологічними процесами: перевертанням, розпушуванням і кришінням, перемішуванням, вирівнюванням та ущільненням.

Перевертання – процес, під час якого верхній і нижній шари міняються місцями, що зменшує диференціацію орного шару ґрунту і розпилення структурних агрегатів. Періодичне перемішування шарів поліпшує фізичні властивості ґрунту, підвищує його родючість. Найкраще перевертається ґрунт під час оранки.

Розпушування і кришіння сприяє поліпшенню повітряного режиму кореневмісного шару ґрунту, підвищує його водопроникність, інтенсифікує життєдіяльність аеробних мікроорганізмів. Добре розпушується ґрунт під час оранки, фрезерування, культивування, дискування і навіть боронування. Брили і великі грудки добре кришаться під час коткування.

Перемішування ґрунту передбачає утворення однорідного верхнього шару, добре перемішаного з внесеними добривами. Найкраще переміщується ґрунт фрезами.

Вирівнювання поверхні ґрунту проводиться для зменшення площі випаровування, створення сприятливих умов для рівномірного загортання насіння, а в районах зрошення – поливу. Для цього використовують грейдери, скрепери, бульдозери. Рілля добре вирівнюється боронами, культиваторами, шлейфами, волокушами, котками.

Ущільнення ґрунту зумовлюється необхідністю зниження дифузного випаровування вологи з верхнього шару за рахунок зменшення некапілярної пористості, підняття вологи до висіяного насіння та збільшення теплопровідності ґрунту, кришіння брил і грудок. Ущільнюють надмірно розпушений ґрунт котками.

Загальні та спеціальні прийоми обробітку ґрунту під ярі й озимі культури

Одноразова дія ґрунтообробних машин і знарядь на ґрунт називається *заходом* його *обробітку*. Розрізняють загальні та спеціальні заходи обробітку ґрунту. До загальних відносяться: оранка, безполіцеве розпушування, дискування, культивування, боронування; до спеціальних: шлейфування, коткування, щілювання, фрезерування тощо.

Оранка – це обробіток ґрунту плугами, під час якого він кришиться, розпушується і перевертається. Оранка плугом із передплужниками називається культурною. При цьому, верхній шар ґрунту зрізується і скидається передплужником на дно борозни, а основний корпус плуга приорує його і виносить на поверхню нижній шар, що добре кришиться.

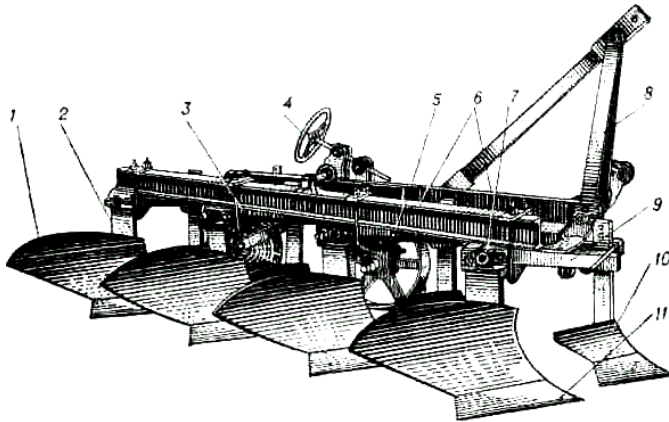


Рис. 23. Начіпний чотирьокорпусний плуг:

1 – полиця; 2 – стояк корпуса; 3 – дисковий ніж; 4 – регулятор глибини; 5 – опорне колесо; 6 – балка жорсткості; 7 – сполучена вісь; 8 – сполучений стояк; 9 – рама; 10 – передплужник; 11 – леміш

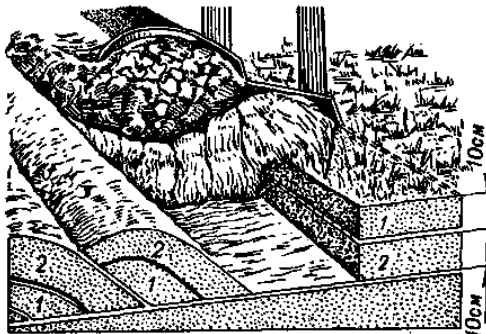


Рис. 24. Схема оранки плугом з передплужником:

1 – верхній шар ґрунту, що знімається передплужником; 2 – нижній шар ґрунту з поліпшеними властивостями

Така оранка забезпечує заробку в ґрунт рослинних решток і внесених добрив, сприяє зберіганню вологи. Тому, ефективність внесених добрив на фоні культурної оранки завжди вища порівняно з оранкою плугами без передплужників. Під час оранки на глибину 20–22 см передплужник встановлюють на глибину 10–15 см, а із збільшенням глибини оранки – на більшу глибину. Якщо глибина оранки понад 24 см, то така оранка називається глибокою.

Глибока оранка поліпшує фізичні властивості ґрунту, сприяє засвоєнню вологи і більшому її випаровуванню в районах надмірного зволоження, стимулює біологічні процеси в нижніх шарах ґрунту, підвищує їх родючість, забезпечує ефективну боротьбу з бур'янами, шкідниками і хворобами культурних рослин.

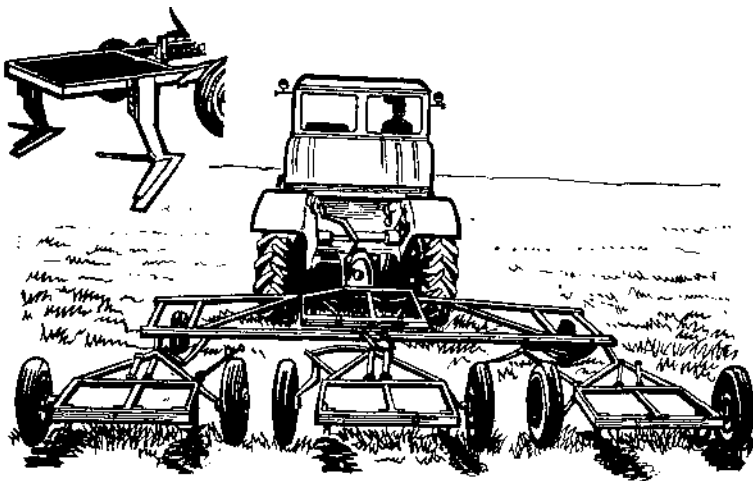
Якщо на ґрунтах із неглибоким орним шаром глибока оранка неможлива, застосовують поглиблення орного шару на 20 % попередньої глибини з одночасним внесенням добрив.

Більшість культур позитивно реагує на поглиблення орного шару, зокрема просапні культури. Щороку глибока оранка недоцільна, оскільки може утворюватися так звана плужна підшва, що затримує проникання води, повітря і коріння в нижні шари ґрунту. За ротацію 10-пільної сівозміни глибоку оранку рекомендується проводити не більше 2–3 разів.

Глибоке безполіцеве розпушування ґрунту – це обробіток без перевертання його з метою залишення на поверхні поля стерні та інших рослинних решток. Під час безполіцевого обробітку ґрунт плоскорізними лапами піднімається й опускається після проходження знаряддя на попереднє місце без помітних порушень будови верхнього шару.

Найбільшого поширення цей обробіток набув у степових районах, де можлива вітрова ерозія. Застосовуючи плоскорізи-глибокорозпушувачі КПП-250 і КПП-2-150, ґрунт обробляють залежно від глибини гумусового горизонту на глибину від 20 до 30 см.

У районах поширення вітрової ерозії ґрунт обробляють культиваторами-плоскорізами КПП-2,2, КПШ-5, КПШ-9 на глибину 10–18 см. Плоскорізнний обробіток на незначну глибину застосовують і в Лісостепу України під час підготовки ґрунту під ярі зернові після просапних та під озимі після гороху, кукурудзи на силос і зелений корм.

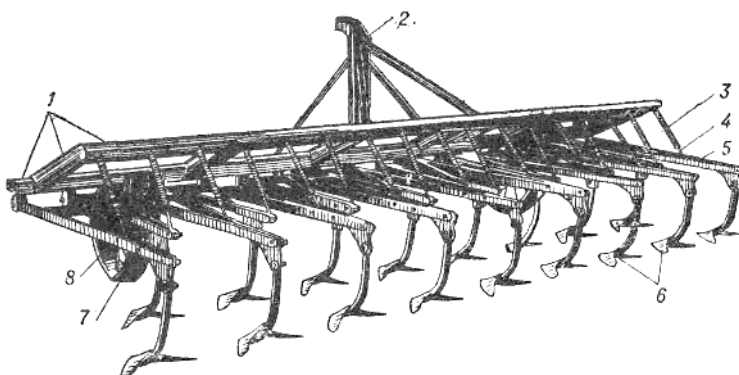


**Рис. 25. Обробіток без перевертання ґрунту
культиватором-плоскорізом**

Дискуванням кришиться бриласта рілля, частково перемішується верхній шар ґрунту і підрізуються вегетуючі бур'яни.

Лущення стерні проводиться після збирання зернових культур, під час якого підрізується стерня і вегетуючі бур'яни, кришиться, розпушується і перемішується верхній шар ґрунту, створюються умови для проростання насіння бур'янів, полегшується наступний обробіток. Неглибоке лущення (6-8 см) проводять дисковими знаряддями (ЛДГ-5А, ЛДГ-10А), а для більш глибокого (15-16 см) використовують важкі дискові борони (БДТ-3А, БДТ-7А, БДТ-10) і лемішні лущильники (ППЛ-5-25, ППЛ-10-25). У районах поширення вітрової ерозії для лущення стерні використовують культиватори-плоскорізи.

Культивація – це обробіток поля культиваторами, під час якого добре розпушується, перемішується і вирівнюється верхній шар ґрунту і повністю підрізуються вегетуючі бур'яни.



**Рис. 26. Культиватор паровий начіпний КПН 4Г
для суцільного обробітку ґрунту:**

1 – рама; 2 – сполучений стояк; 3 – натискна пружина; 4 – натискна штанга; 5 – довга градіальна секція; 6 – лапи; 7 – коротка градіальна секція; 8 – опорне колесо

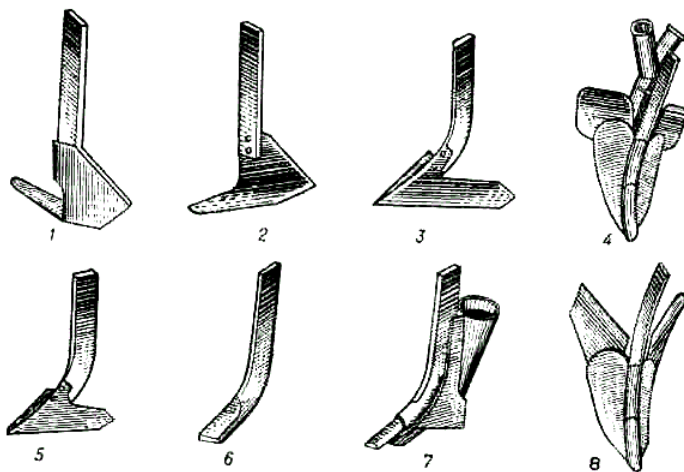


Рис. 27. Робочі органи просяпних культиваторів:

1 – права однобока бритва; 2 – ліва однобока бритва; 3 – лапа стрільчасто-плоскорізна; 4 – борозноутворювач; 5 – лапа стрільчасто-універсальна; 6 – лапа долотоподібна; 7 – ніж-підживлювач; 8 – підгортальник

Робочими органами культиваторів є розпушувальні або підрізувальні лапи. Розпушувальні використовуються для обробки чистих від бур'янів ґрунтів, підрізувальні – для підрізання і знищення бур'янів. Підрізувальні лапи менше перевертають ґрунт, що сприяє кращому зберіганню вологи порівняно з розпушувальними органами.

Культиватори з плоскорізними лапами є основним знаряддям для передпосівного обробки ґрунту і чистих парів (КПС-4, УСМК-5,4 Б, КШУ-6, КПШ-5).

Для догляду за просапними культурами використовуються просапні культиватори з однобічними, стрічастими, плоскорізними і долотоподібними розпушувальними лапами (КРН-4,2, КРН-5,6А). Їх також обладнують підгортачами і лапами для підживлення рослин.

У степових районах використовують штанговий культиватор КШ-3,6, робочим органом якого є штанга, що підрубує бур'яни без переміщення верхнього шару ґрунту. Для поверхневого обробки використовують також культиватори-плоскорізи різних марок і модифікацій.

Боронування як захід обробки здійснюється для розпушування, часткового перемішування верхнього шару ґрунту, вирівнювання поверхні ґрунту, знищення проростків бур'янів. Усе це сприяє нагромадженню вологи в ґрунті. Для боронування застосовують зубові, голчасті, сітчасті і пружинні борони.

Важкі зубові борони використовуються для розпушування ґрунту на глибину 5–8 см, середні – 4–5, легкі посівні – 2–3 см.

Сітчасті борони використовуються для післясходового боронування посівів. Вони краще копіюють поверхню поля, глибина обробки при цьому менша, ніж зубовими, тому їх можна використовувати на посівах із неглибоким загортанням насіння. Ефективне їх використання також на запирієних та кам'янистих ґрунтах.

Голчасті борони БИГ-3 застосовують у районах поширення вітрової ерозії для ранньовесняного обробки полів, які восени оброблялись плоскорізними знаряддями. Така борона входить до складу комбінованого агрегата для підготовки ґрунту під озимі культури.

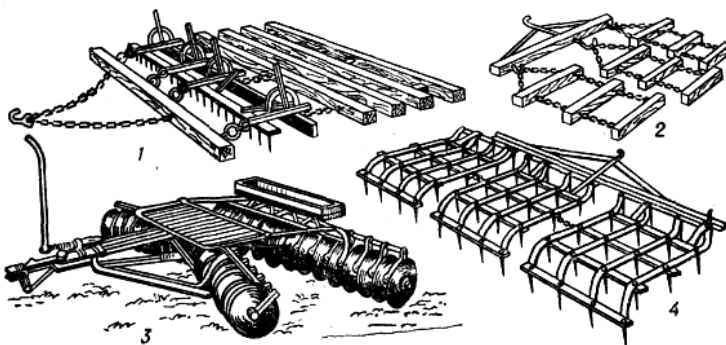


Рис. 28. Борони:

1 – шлейф-борона; 2 – волокуша; 3 – дискова борона; 4 – зубова борона “Зигзаг”

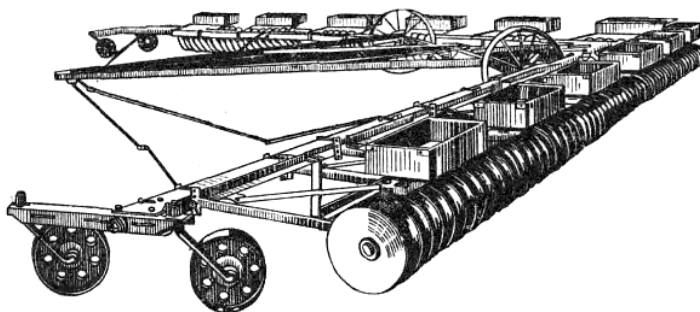


Рис. 29. Дисковий широкозахватний лущильник

Шлейфування ґрунту проводять для вирівнювання його поверхні за допомогою металевої шлейф-борони ШБ-2,5, що складається з ножа для зрізування виступаючих гребенів, зубового бруса та кількох рядків дерев'яних брусків для згортання борозен. Шлейфування застосовується в основному під час обробки ґрунту для ранніх ярих, цукрових і кормових буряків тощо. Під культури

пізніх строків сівби (кукурудзу, просо, гречку) використовують спеціальні вирівнювачі ВП-8.

Вирівнювання поверхні ґрунту зменшує площу випаровування, сприяє рівномірному загортання насіння, полегшує догляд за рослинами і збирання врожаю.

Коткування застосовують для ущільнення надмірно розпушеного верхнього шару ґрунту, подрібнення брил і великих грудок, вирівнювання поверхні поля. Застосовують гладкі, рубчасті, кільчасті, кільчасто-шпорові та зубчасті котки, які за масою поділяють на легкі, середні і важкі.

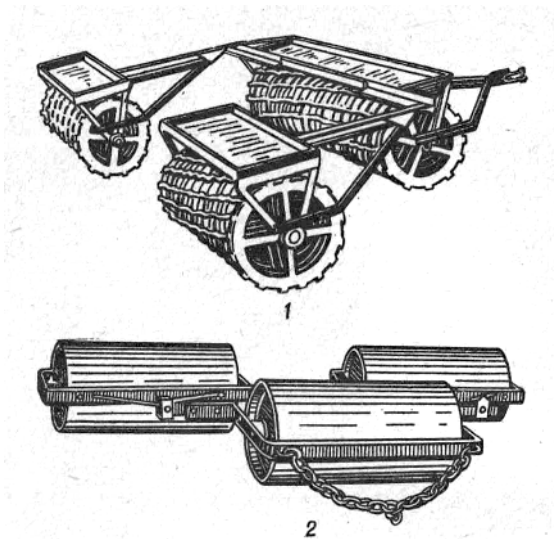


Рис. 30. Котки

1 – кільчасто-шпоровий; 2 – гладенький

Гладкі котки вирівнюють і ущільнюють лише верхній шар, що іноді сприяє видуванню ґрунту й утворенню кірки. Тому, використовуються вони рідше, ніж кільчасті, рубчасті і кільчасто-шпорові, які добре ущільнюють більш глибокі шари ґрунту, а верхній залишають розпушеним.

Іноді коткування може бути складовою частиною до- або післясходового обробітку ґрунту. Перед сівбою ґрунт коткують із метою його ущільнення і рівномірного загортання насіння, а після

сівби – для зменшення дифузного випаровування вологи і підняття її до насіння з нижніх шарів ґрунту. На ґрунтах, які запливають, за допомогою коткування знищують кірку.

Фрезерування застосовується на торфових та важких за механічним складом ґрунтах. Робочим органом фрези є барабан із лапами, що, обертаючись у протилежному від поступального руху фрези напрямі, добре розпушує ґрунт. Глибина фрезерування залежить від кліматичних умов, вирощуваних культур, зволоження ґрунту тощо.

На перезволжених ґрунтах фрези не застосовують.

Щілювання застосовується на схилах для поліпшення водопроникності ґрунту. Під час щілювання впоперек схилу через кожних 4–7 м нарізують щілини глибиною 50–60 см залежно від крутизни схилу. Для цього використовують щілинорізи ШН-2-140, ШП-3-70 тощо. Ефективне воно також на рівнинних землях при наявності на поверхні мікроблюдець та на полях із неглибоким обробітком ґрунту після збирання попередньої культури під посіви озимих. Після танення снігу і випадання зливових дощів вода через щілини проникає в ґрунт і запобігає вимоканню посівів.

Під час *кротування* за допомогою ножа і кротувача одночасно з нарізуванням щілин у ґрунті утворюються пустоти у вигляді кротовин, де нагромаджуються дощові і талі води.

У районах надмірного зволоження цей захід використовують для поліпшення повітряного режиму ґрунту і проводять його один раз у 3–4 роки. У господарствах досить часто щілювання і кротування поєднують із плоскорізним обробітком ґрунту, для чого використовують комбіновані машини ПШ-3, ПШ-5 і ШН-5-40.

Лункування є одним із заходів боротьби з водною ерозією. За допомогою спеціальних пристроїв до плугів (під час оранки) або культиваторів (під час осіннього обробітку ґрунту) на 1 га утворюють до 11 тис. лунок ємністю 20–25 л, в яких збираються талі води і поступово поглинаються ґрунтом.

До протиерозійних заходів належать також *валкування і боронування*, які здійснюють під час зяблевої оранки: перше – за допомогою видовженої на 35–40 см полиці передостаннього корпусу плуга. Після такої оранки упоперек схилу на ріллі утворюються валки або борозни, які затримують сніг і талі води.

Грунтозахисна і енергозберігаюча спрямованість обробітку ґрунту в інтенсивному землеробстві

Система обробітку ґрунту передбачає науково обґрунтовані заходи і в кожному господарстві розробляється з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, поширення бур'янів, шкідників і хвороб, біологічних особливостей вирощуваних культур та розміщення їх у сівозміні. У землеробстві розрізняють дві системи обробітку ґрунту – під озими і ярі культури.

Система обробітку ґрунту під озими культури. Основним завданням обробітку ґрунту під озими є своєчасне створення дрібногрудочкуватого шару ґрунту з метою провокування проростання і наступного знищення бур'янів до сівби, нагромадження в ґрунті достатньої кількості поживних речовин і вологи для появи дружних сходів та активного росту і розвитку рослин в осінній період. Набір і послідовність окремих заходів у системі обробітку ґрунту під озими в різних зонах визначаються здебільшого строками збирання попередньої культури.

Після озимих на зелений корм, які збирають наприкінці квітня – на початку травня обробіток ґрунту починають із лущення стерні дисковими лущильниками в 1–2 сліди відразу після збирання зеленої маси. Слідом за лущильниками проводять оранку на глибину 20–22 см в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками або важкими бородами, якщо рілля перезволожена і котки залипають. У міру появи бур'янів поле обробляють на глибину 8–10 см культиваторами з бородами. Чисті від бур'янів поля після дощу боронують для знищення кірки. Передпосівний обробіток проводять на глибину загортання насіння – 6–8 см культиваторами з бородами. Після сівби проводять коткування кільчасто-шпоровими котками.

Після першого (червень), а в районах достатнього зволоження після другого (серпень) скошування багаторічних трав поле обробляють дисковими лущильниками в 1–2 сліди з метою підрізування кореневої шийки трав і подрібнення верхнього шару ґрунту. У разі потреби переуцільнений ґрунт дискують важкими бородами. Потім проводять оранку в агрегаті з котками на глибину 20–22 см при низькій і 25–27 см при високій урожайності сіна багаторічних трав. Щоб запобігти видуванню ґрунту, в районах поширення вітрової ерозії замість оранки проводять плоскорізний обробіток на таку саму глибину.

Брилисту ріллю дискують, а потім культивують і коткують.

Після однорічних бобово-злакових сумішок і кукурудзи на зелений корм, які збирають протягом липня, обробіток ґрунту під озимі відрізняється від обробітку після озимих на зелений корм лише строками проведення та меншою кількістю культиваций. У районах нестійкого і недостатнього зволоження оранку в системі обробітку ґрунту після цих попередників доцільно замінити лемішним лушенням або обробітком важкими дисковими боронами на глибину 12–14 см із наступним коткуванням.

Після гороху на зерно і кукурудзи на силос рекомендується обробіток дисковими луцильниками на 5–6 см. Заосочені поля обробляють на 10–14 см комбінованим агрегатом, що складається з плоскоріза, голчастих борін і кільчасто-шпорових котків. Наступний обробіток проводиться в міру потреби культиваторами з боронами.

Після стерньових попередників (озима пшениця, жито, ячмінь, овес, гречка, просо) обробіток ґрунту під озимі проводять у послідовності: лушення стерні дисковими луцильниками, оранка або лемішне лушення на 16–18 см в агрегаті з котками і культивація з боронуванням.

Після картоплі в районах достатнього зволоження ґрунт глибоко (на 12–14 см) культивують (для додаткового збирання врожаю) і коткують важкими котками. Наступний обробіток проводиться в міру потреби культиваторами з боронами.

Вирощуючи озимі культури на сидеральних (Полісся) і чистих (Степ) парах обробіток поля після збирання попередників починають із лушення стерні.

Під сидеральні пари оранку проводять восени, навесні ріллю вирівнюють важкими боронами та культиваторами. Зелену масу люпину (або іншої культури) коткують і заорюють плугами. Глибина оранки залежить від врожайності. Після цього проводять коткування важкими котками в агрегаті з боронами з наступними в міру потреби культиваціями.

Осінній та ранньовесняний обробіток поля під чорні пари відрізняється від обробітку під сидеральні тим, що замість оранки можна застосовувати плоскорізний обробіток, а ріллю рано навесні вирівнювати голчастими боронами.

У міру з'явлення бур'янів у весняно-літній період парове поле обробляється 5–6 разів паровими і протиерозійними культиваторами. Першу культивацію проводять на глибину 10–12 см (на засмічених осотом і гірчаком – до 14–16 см) із поступовим зменшенням глибини до 6–8 см (глибина передпосівної культивації).

Обробіток поля під ранні пари починається навесні з оранки або глибокого безполицевого розпушування (кінець квітня-початок травня) у рік сівби озимих. Наступний обробіток раннього пару такий самий, як і під час догляду за чорними парами.

Система обробітку ґрунту під ярі культури залежно від строків виконання окремих заходів включає систему зяблевого, передпосівного і післяпосівного обробітку ґрунту.

У системі зяблевого обробітку ґрунту роботи, що виконуються в літньо-осінній період, та їх послідовність визначаються строками збирання попередніх культур та умовами їх вирощування. Так, зяблевий обробіток ґрунту після пізніх просапних культур, які збирають у вересні-жовтні, може передбачати лише оранку в агрегаті з котками і наступне (у разі необхідності) вирівнювання ріллі культиваторами.

Якщо після просапних культур залишається багато стерньових решток, для їх подрібнення перед оранкою проводять лушення дисковими знаряддями.

Після зернових колосових ранніх строків збирання (липень – початок серпня) зяблевий обробіток починається з обов'язкового лушення стерні дисковими лушильниками вслід за збиранням врожаю. За таких умов ґрунт добре кришиться і насіння бур'янів, що осипалося на поверхню поля ще до настання жнив проростає і знищується наступним обробітком.

У виробництві використовують три способи зяблевого обробітку ґрунту: звичайний, комбінований і напівпаровий.

Звичайний зяблевий обробіток складається з лушення стерні і зяблевої оранки звичайними або ярусними плугами. При цьому, оранка в серпні має переваги перед оранкою у вересні або ще пізнішою. На заосочених і запирієних полях оранку починають через 2–3 тижні після лушення стерні, коли на поверхні з'являються нові розетки осоту і шильця пір'ю. Після оранки восени зарівнюють розгінні борозни та звальні гребені. У районах поширення вітрової ерозії полицеву оранку в системі зяблевого обробітку ґрунту доцільно замінювати глибоким плоскорізним розпушуванням.

Для кращого використання літньо-осіннього періоду (боротьби з бур'янами та нагромадження вологи в орному шарі) замість звичайного зяблевого обробітку ґрунту проводять *поліпшений*, який, у свою чергу, залежно від послідовності виконання окремих заходів поділяється на комбінований і напівпаровий.

Комбінований зяблевий обробіток включає дискування ґрунту на глибину 5–6 см, після якого через 10–12 днів проводять лемішне лушення на 12–16 см в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками. Замість лемішного лушення можна застосувати плоскорізний обробіток на таку саму глибину. Заміна лемішного лушення обробітком поля важкими дисковими боронами з наступним коткуванням менш ефективна. Оранку плугами з передплужниками під бульбо- і коренеплідні проводять на 30–32 см, під решту культур – на меншу глибину наприкінці вересня – на початку жовтня. Наступний обробіток проводиться культиваторами в агрегаті з боронами після відростання бур'янів. Цей спосіб зяблевого обробітку найбільш ефективний у районах недостатнього зволоження на полях, де переважають багаторічні бур'яни.

Напівпаровий зяблевий обробіток передбачає дискове лушення ґрунту, ранню зяблеву оранку плугами з передплужниками з одночасним коткуванням після з'явлення сходів бур'янів, а потім у міру проростання бур'янів кілька культивацій і боронувань. Останню осінню культивацію проводять культиваторами без борін або культиваторами-плоскорізами на глибину 14–16 см. Цей захід запобігає засміченню ґрунту насінням бур'янів і вигортанню його з глибоких шарів ґрунту, що набагато зменшує забур'яненість посівів наступної культури. Такий варіант зяблевого обробітку рекомендується в районах достатнього зволоження при значній засміченості ґрунту насінням малорічних бур'янів. Змінюючи лише глибину оранки, напівпаровий обробіток ґрунту можна застосувати під усі ярі культури. На ґрунтах, що запливають, а також на схилах і в районах поширення вітрової ерозії його застосовувати недоцільно.

Основним завданням *передпосівного обробітку ґрунту під ярі* культури є підготовка його для проведення якісної сівби та висаджування сільськогосподарських культур і дружного проростання насіння.

Ранньовесняний обробіток ґрунту починається з закриття вологи та вирівнювання поверхні за допомогою важких або середніх борін, шлейфів і райборінок: у першому ряду розміщують шлейфи, у другому – важкі або середні борони, а в третьому – райборінки. Поверхню брилистої ріллі вирівнюють спеціальними вирівнювачами типу ВП-8. Боронування починають при настанні фізичної сплості ґрунту, коли посірілі гребені ріллі і ґрунт добре розпушується.

При відростанні багаторічних бур'янів вирівняне поле обробляють просапними культиваторами з боронами, а після

випадання інтенсивних дощів чисті від бур'янів площі боронують важкими боронами в агрегаті з райборінками. Передпосівну культивуацію проводять культиваторами з підрізувальними лапами безпосередньо перед сівбою на глибину загортання насіння. Під час сівби насіння ярих культур висівається на ущільнене лапами культиватора ложе і загортається верхнім розпушеним і чистим від бур'янів шаром ґрунту. Якщо після передпосівної культивації глибше заробки насіння, ґрунт залишається надмірно розпушеним, до сівби необхідно провести коткування.

Післяпосівний обробіток ґрунту включає заходи, які здійснюють після сівби до появи сходів і догляд за посівами.

Заходи обробітку ґрунту одночасно з сівбою або відразу після неї залежать від стану ґрунту. Якщо він достатньо зволожений, посівний агрегат комплектується із сівалок, обладнаних шлейфами або посівними борінками, які додатково вирівнюють поверхню поля. Коли ґрунт після передпосівного обробітку не доведений до дрібногрудочкового стану і після сівби верхній його шар пересушений, поле додатково коткують кільчасто-шпоровими котками.

У період від сівби до появи сходів основним завданням обробітку ґрунту є знищення бур'янів і ґрунтової кірки. Для цього посіви боронують середніми або легкими боронами упоперек напрямку сівби. Досходове боронування проводять через 4-5 днів після сівби, коли проростки бур'янів знаходяться у фазі білої ниточки. Кірку знищують ротаційними мотиками.

На густих і забур'янених посівах після з'явлення сходів проводять боронування упоперек або по діагоналі рядків широкозахватними агрегатами з легких або сітчастих борін. Боронують у другій половині дня, коли рослини мають менший тургор і не пошкоджуються боронами. Наступний міжрядний обробіток посівів просапних культур проводиться культиваторами з підрізувальними лапами. На важких ґрунтах, що запливають, використовують фрези.

У різних зонах України широко впроваджується у виробництво поверхневий обробіток ґрунту дисковими знаряддями з неглибоким плоскорізним розпушуванням замість полицевої оранки.

Розроблено комбіновану різноглибинну систему обробітку ґрунту в сівозміні на основі поєднання полицевих і безполицевих глибоких, мілких і поверхневих обробітків. Так, у Лісостепу України рекомендується проводити глибоку оранку в 4–5 років під основні просапні культури, обробіток дисковими знаряддями – під озими після

гороху і кукурудзи на силос і неглибоке розпушування плоскорізами або іншими знаряддями – під решту культур сівозміни. Така система обробітку на 15–20% зменшує енергетичні затрати і підвищує продуктивність праці. Економічний ефект становить 7–10 грн. на кожний гектар сівозмінної площі.

Останнім часом у вирішенні низки завдань, які раніше покладалися лише на обробіток ґрунту, вишукуються інші шляхи. Посилюються хімічні заходи боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками. Вноситься більше добрив, що зменшило необхідність розкладу органічної речовини для мобілізації рухомих поживних елементів.

Звідси змінюється багато функцій обробітку ґрунту й основними стають: посилення протиерозійної стійкості ґрунту; сповільнення мінералізації гумусу; поліпшення використання післязбираних рослинних решток; зменшення негативної післядії гербіцидів; боротьба з бур'янами, особливо в посівах кормових та овочевих культур, де гербіциди мало бажані. Основою цих заходів є оптимізація фізичних властивостей ґрунту, що в даний період вирішується переважно тільки механічним обробітком. Тому, система обробітку ґрунту постійно розвивається і вдосконалюється. Основні напрями її розвитку, що намітилися у вітчизняній і світовій практиці, такі: відмова від монопольної полицевої оранки і все ширше застосування знарядь обробітку, які не перевертають ґрунт, рослинні рештки, які залишаються при цьому на поверхні, захищають ґрунт від ерозії, а в ряді випадків сприяють поліпшенню його водного режиму; зменшення інтенсивності (мінімалізація) обробітку ґрунту; запобігання переущільнення і розущільнення ґрунту. Здебільшого всі ці напрями поєднуються.

У зв'язку з негативною післядією надмірної інтенсифікації обробітку на родючість ґрунту, зміною функціональних завдань обробітку, ростом культури землеробства, а також вирішення низки теоретичних питань родючості ґрунту намітився перехід від практики багаторазових обробітків землі до їх можливого скорочення або повної відмови від механічних обробітків. З'явився так званий мінімальний і, навіть, нульовий або хімічний обробіток.

Мінімальним вважають такий обробіток ґрунту, який забезпечує зниження енергетичних витрат шляхом зменшення кількості й глибини обробітків, поєднання операцій в одному робочому процесі зменшення оброблюваної поверхні поля. При нульовому обробітку насіння рослин

висівається в необроблений ґрунт (пряма сівба), а бур'яни знищуються гербіцидами.

Мінімалізація обробітку ґрунту можлива лише тоді, коли вона не погіршуватиме умови життя рослин, що зумовлюється як постійними тривалими факторами, так і тимчасовими причинами. До першої групи належать фактори, які впливають на будову ґрунту: гранулометричний склад, структура, склад ввібраних основ, вміст гумусу тощо. До тимчасових причин відносять наявність відповідних машин і знарядь, якість обробітку ґрунту, його засміченість насінням і вегетативними органами розмноження бур'янів, поширення хвороб і шкідників, засоби боротьби з ними.

Важливими і загальними для всіх зон умовами ефективного застосування мінімального обробітку ґрунту є високий рівень агротехніки, чітка технологічна дисципліна на полях, виконання механізованих робіт в оптимальні строки при високій якості.

Пряма сівба зберігає органічні рештки на поверхні поля як ґрунтозахисний засіб, менше руйнує ґрунт, скорочує енергетичні й трудові витрати на його обробіток. Проте, вона вимагає витрат на зростаючі потреби в гербіцидах та інсектицидах. Малоефективна пряма сівба на кам'янистих (понад 25%), ущільнених, схильних до запливання ґрунтах із низькою водопроникністю і пористістю, на дуже засмічених полях кореневищними бур'янами. Тому, широкого застосування в нашій країні вона не набула.

Основні напрями мінімалізації обробітку ґрунту. Можливості для мінімалізації обробітку досить широкі й у більшій чи меншій мірі є майже на всіх ґрунтах. Потрібно лише визначити доцільний ступінь мінімалізації для тих чи інших конкретних умов. У нашій країні намітилися основні напрями мінімалізації обробітку ґрунту:

- зменшення кількості глибоких обробітків у сівозміні, запровадження поверхневих і мілких обробітків замість оранки, особливо під час підготовки ґрунту під озимі культури;
- скорочення кількості та глибини передпосівних і міжрядних обробітків ґрунту;
- використання широкозахватних агрегатів для зменшення кількості проходів ґрунтообробної техніки по полю;
- поєднання кількох технологічних операцій і заходів в одному робочому процесі шляхом застосування комбінованих ґрунтообробних і посівних агрегатів;

-
-
- зменшення поверхні поля, що обробляється, шляхом запровадження смугового (колійного) передпосівного обробітку вирощуючи просапні культури і використовуючи гербіциди;
 - застосування менш енергоємних знарядь і операцій.

Особливості обробітку ґрунту в районах забруднення радіонуклідами

Внаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС, що сталася в 1986 році, в атмосферу потрапила велика кількість радіоактивного пилу. Було забруднено ґрунт, воду, повітря, екосистеми культурної та дикої рослинності. Величезний викид у повітря, що досяг висоти 7 км, зумовив радіоактивне забруднення великої території. Площа радіоактивного забруднення склала 3,5–4,0 млн.га.

За нормами радіаційної безпеки виділяють чотири зони радіаційного забруднення.

I зона – зона відчуження: вона охоплює територію 30-кілометрової відстані від реактора, щільність радіоактивного забруднення 40 і більше Ки/км^2 , землі вилучаються з фонду землекористування;

II зона – зона безумовного відселення із щільністю радіоактивного забруднення 15–40 Ки/км^2 , сільськогосподарські угіддя не використовуються для виробництва сільськогосподарської продукції;

III зона – зона гарантованого відселення із щільністю радіоактивного забруднення 5–15 Ки/км^2 . Після дезактивації частина території включається в фонд землекористування;

IV зона – зона радіаційного контролю із щільністю радіоактивного забруднення 1–5 Ки/км^2 . Тут ведеться в повному обсязі сільськогосподарське виробництво при систематичному контролі за чистотою рослинницької і тваринницької продукції, природних і культурних фітоценозів.

Неоднорідність щільності радіоактивного забруднення порізному позначається на розвитку екосистем лісів, боліт, лук тощо. Велика кількість радіонуклідів нагромаджується в ґрунті. Рослини шляхом кореневого живлення вбирають і виносять у надземні частини радіонукліди: у стеблі пшениці їх акумулюється до 50%, мало в суцвітті, квітках і зернівці. Завдяки високій рухливості цезію, йоду, рубідію, меншій – стронцію, цирконію, до рослини часто потрапляють ^{90}Sr і ^{137}Cs . Встановлено, що вони корелюють з K і Ca. Багато ^{90}Sr разом із кальцієм акумулюється в кальцефілів – бобових, рожевих і жовтецевих, а ^{137}Cs і калію в калієфілів – перці, картоплі, буряках,

капусті, кукурудзі, винограді, льону, вівсі (Гудків 1993). Бульби і цибулини також містять більше радіонуклідів порівняно з надземними частинами.

Під впливом радіоактивного забруднення істотно змінилися рослинні угруповання, особливо в зоні відчуження. Там ліс став “рижим”, оскільки взяв на себе роль фільтратора при горизонтальному розсіюванні радіоактивних речовин і є дуже забрудненим. У першій зоні Я. Дідух виділив три стадії демутації (відновлення природної рослинності на місці порушеної): піонерно-різнотравну, злакову і лігнозно-субклімаксову. У другій зоні (безумовного відселення) з 1986 року сформувалася злакова стадія з пануванням пірійових фітоценозів, а в місцях відселення 1990–1991 років – піонерно-різнотравні угруповання. Враховуючи різнотипність та ступінь радіоактивного забруднення, вчені прогнозують зміни рослинності, які відбуватимуться по багатьох напрямках, що зрештою дасть можливість включити їх у фонд природокористування, насамперед землі III–IV зон радіоактивної безпечності.

Рослини, поглинаючи воду і мінеральні солі, а разом із ними і радіоактивні речовини, у своїх органах нагромаджують таку кількість радіонуклідів, що зумовлюють внутрішнє опромінення організмів. У результаті в них відбуваються морфологічні, фізіолого-біохімічні та генетичні літальні та сублітальні зміни. Однією з ознак радіаційного впливу є ураження молодих ростових пагонів, що зумовлено високою радіочутливістю апікальних меристематичних тканин, клітини яких втратили здатність до поділу. Сублітальна дія виявляється в опаданні у сосни 2/3 хвої у дворічних гілок, у спіралізованому скручуванні хвоїнок та всиханні 1/8 їх верхівок. В опромінених рослинах на пагонах закладається у 2–3 рази більше бруньок, збільшується довжина і маса хвоїнок. У мутантів з’являються по 3–5 хвоїнок у близькорозміщених пучках, набуваючи вигляду “відьминих мітел”. Більш високий вміст радіонуклідів у хвої сосни, ніж у листках дуба, а також у флоемі порівняно з деревиною. Радіаційне забруднення знижує вміст пігментів і легкокорозчинних структурних білків, що призводить до порушення метаболізму і фотосинтетичного апарата. Опромінені рослини мають послаблену життєздатність.

Радіаційний вплив викликає загальне зменшення чисельності бактерій, актиноміцетів, пліснявих грибів, нітрифікуючих і целюлозоруйнівних мікроорганізмів, у ризосфері деревних і трав’янистих рослин.

На радіоактивно забруднених територіях рослини інтенсивніше ростуть, а інколи спостерігається гігантизм. Одночасно з цим відбувається зрідження травостою за рахунок відмирання радіочутливих компонентів.

На окультурених ґрунтах радіоактивні речовини нагромаджуються здебільшого в орному шарі. Тому, ефективним заходом у перші дні і тижні після аварії було загортання забрудненого шару ґрунту плантажним плугом на глибину 60–70 см з наступним окультурюванням вивернутого підорного шару. Це сприяло зниженню нагромадження рослинами радіоактивних продуктів поділу у 5–10 разів. Ефективність такої глибокої оранки вища на важких ґрунтах, для рослин із мичкуватою кореневою системою, при поливі дощуванням. Такий обробіток ґрунту рекомендовано переважно для зон із достатньою вологістю і для регіонів, де застосовується зрошення.

При глибокій оранці, наприклад, дерново-підзолистих ґрунтів, можна очікувати істотного зниження їх родючості. Однак, не зважаючи на це, її проводять там, де це робити необхідно, оскільки вона знижує можливість поверхневого (вітром) перенесення радіоактивних речовин, стоку їх і сприяє зменшенню радіаційного фону місцевості. Під час внесення достатньої кількості органічних та мінеральних добрив компенсується природна родючість зораного шару і врожай сільськогосподарських культур у сівозміні може не знижуватись.

Дуже ефективна глибока оранка лук, забруднених радіоактивними речовинами. Сіно зернових і зернобобових культур після такого обробітку містить ^{90}Sr у 1,5–5 раз менше.

Глибоке загортання радіоактивних продуктів поділу – засіб, що потребує багато праці і коштів. Тому, його можна рекомендувати лише у виключних випадках (дуже високий рівень забруднення ґрунту радіоактивними речовинами і на значну глибину), тільки під окремі культури і, як правило, на невеликих площах. Цей захід можна також рекомендувати для термінового зниження зовнішнього фону радіації на окремих площах (заорювання радіоактивних речовин на глибину 40–50 см забезпечує зниження рівня зовнішнього випромінювання в 10 разів і більше).

Оскільки в перші тижні, а при сухій погоді протягом багатьох місяців радіоактивні опади розподіляються лише на поверхні ґрунту або в шарі товщиною не більше кількох сантиметрів, рекомендують його знімати. Для цього використовують нетрадиційну для агрономічної практики дорожньо-збиральну, дорожньо-будівельну або

спеціально сконструйовану техніку. Дорожньо-будівельні машини – бульдозери, грейдери, скрепери можна використовувати для знімання забрудненого шару ґрунту будь-якої товщини.

Видаляючи поверхневий шар ґрунту (5 см) доводиться вивозити до 500 м³ ґрунту з 1 га. А якщо ґрунти пухкі, – то й у 2–3 рази більше. Таку кількість ґрунту важко не тільки знімати, а й захоронювати. Очищення поверхні ґрунту сільськогосподарських угідь за допомогою дорожніх механізмів можна рекомендувати тоді, коли вміст радіоактивних речовин у ньому набагато перевищує допустимі рівні, або тоді, коли обробіток ґрунту звичайними сільськогосподарськими знаряддями малоефективний.

При порівняно невисоких рівнях забрудненості ґрунтів достатньо обробити їх фрезерними машинами або важкими дисковими боронами, а також переорати відвальними плугами на звичайну глибину. Змішування забрудненого поверхневого шару ґрунту з більш глибокими пластами зменшує поширення радіоактивних речовин вітром та надходження їх у рослини в 2–4 рази. При дуже високих рівнях забруднення рекомендується глибоке (до 0,5–1 м) засипання поверхневого радіоактивного шару чистим ґрунтом або сумішкою його з соломою та соломи з глиною. Такі заходи важко провести на великих територіях.

Агротехнічні вимоги щодо обробітку ґрунту

Оранка вважається високоякісною, якщо вона відповідає вимогам.

1. Відсутність огріхів та незагорнутих борозен. Наявність огріхів визначають на око.
2. Рівномірність оранки на встановлену глибину.
3. Достатнє обертання скиб.
4. Щільне прилягання скиб одна до одної.
5. Незначна гребінистість поверхні ґрунту. Її вимірюють за допомогою профілеміра.
6. Відсутність на зораному полі брил і грудок розміром понад 4–5 см.
7. Прямолінійність борозен та однакова ширина скиб.

По закінченні оранки розгінні борозни, звальні гребені і захисні смуги мають бути вирівняні. Оранку має бути проведено своєчасно, в кращі агротехнічні строки.

Контрольні питання

1. Завдання обробітку ґрунту в інтенсивному землеробстві.
2. Основні технологічні операції обробітку ґрунту.
3. Оранка як основний прийом обробітку ґрунту.
4. Глибина оранки під сільськогосподарські культури.
5. Заходи обробітку ґрунту.
6. Системи обробітку ґрунту під озими і ярі культури.
7. Значення ґрунтозахисного обробітку ґрунту.
8. Які особливості обробітку ґрунту в районах забруднення радіонуклідами?
9. Агротехнічні вимоги щодо обробітку ґрунту.

4.5. ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ, ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НЕЮ. МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ

Поняття про ерозію ґрунтів. Види ерозії. Умови, що спричиняють прояв ерозії

Ерозія (лат. Erosio – роз’їдання) – це сукупність процесів руйнування та переміщення ґрунту водою і вітром. Розрізняють два основних види ерозії: водну і вітрову. Водна ерозія буває краплиною – руйнування агрегатів ґрунту ударами дощових крапель, внаслідок чого пори забиваються дрібними частинками ґрунту, зменшується водопроникність і посилюється поверхневий стік та розмивання ґрунту; площинною (або ерозія поверхневого змивання) – більш-менш рівномірне змивання ґрунту невеликими струменями талих та дощових вод; лінійною (глибинною, яружною), що спричиняє розмивання ґрунту, підґрунтя, материнських порід концентрованими потоками води, внаслідок чого утворюються вимоїни та яри; іригаційною, яка виникає за умов неправильно організованого зрошення на схилі землях.

Вітрову ерозію поділяють на повсякденну і пилові бурі. Повсякденна вітрова ерозія найбільше виявляється на легких і карбонатних суглинкових ґрунтах. На незахищених полях у теплу пору року навіть при слабких вітрах, що характеризуються конвекційним переміщенням повітря, виникають невеликі завихрення, які швидко переміщуються по полю. На підвищених елементах рельєфу спостерігається немов би димок із частинок ґрунту, але вони далеко не переносяться.

Пилові, або чорні, бурі характеризуються найбільшою руйнівною дією. За короткий період вони знищують посіви і руйнують ґрунт на великих площах. Пил, що піднімається на значну висоту, може переноситися на далекі відстані.

Виділяють ще такі види ерозії: пасовищна, агротехнічна і технічна.

Пасовищна ерозія – механічне руйнування та переміщення ґрунту копитами тварин на схилах балок внаслідок ненормованого навантаження на площу пасовища.

Агротехнічна ерозія виникає під час оранки та інших заходів обробітку і сівби вздовж схилів, внаслідок поступового зсування ґрунту вниз.

Технічна ерозія – руйнування, засипання ґрунту під час добування відкритим чи підземним способом різних копалин, засипання його шаром будівельного сміття під час зведення різних споруд; використання ґрунту для утворення насипів під час прокладання транспортних шляхів тощо.

За інтенсивністю розвитку розрізняють нормальну та прискорену ерозію.

Нормальна, або геологічна ерозія відбувається в природних умовах без втручання людини і швидкість її не перевищує темпів природного ґрунтоутворення. Вона хоч і сповільнює ґрунтоутворювальний процес, але не призводить до утворення еродованих ґрунтів.

Прискорена, або антропогенна ерозія відбувається внаслідок нераціональної господарської діяльності людини і проходить інтенсивніше процесів ґрунтоутворення, що призводить до виникнення еродованих ґрунтів.

У нашій країні поширені всі види ерозії, причому в одній і тій же місцевості зустрічається кілька видів. Площа ріллі, що зазнає водної та вітрової ерозії складає 15,5 млн. га, що становить 48% території. Водна ерозія переважно зустрічається на територіях із хвилястим рельєфом, достатнім і надмірним зволоженням, при великій інтенсивності опадів. Найбільше виявляється вона в гірських та передгірних районах Карпат і Криму, Донецькому кряжі, Приазовській та Придніпровській височинах, Подільському плато.

Вітрова ерозія найбільш поширена в посушливих районах із посиленою діяльністю вітру, незначною зв'язністю ґрунтів, слабким рослинним покривом. Північна межа видування ґрунтів і пилових бур проходить приблизно по лінії Кишинів-Харків.

Ерозія ґрунту приносить величезну шкоду сільському господарству: знищує посіви і культурні насадження, погіршує водний режим території (внаслідок стоку, збільшення площі поверхні ґрунту, глибокого дренажу); веде до значних втрат ґрунту, гумусу, поживних речовин; забруднює повітря і водоймища ґрунтом, добривами і пестицидами; скорочує площу сільськогосподарських угідь внаслідок зростаючого розчленування місцевості й повної або часткової втрати гумусового шару; утруднює виконання агротехнічних заходів під час вирощування сільськогосподарських культур, особливо просапних; знижує родючість ґрунту та врожайність культур.

Першочерговим завданням землеробства є захист ґрунту від ерозії. Успіху можна досягти лише при глибокому знанні факторів, що викликають ерозію, її видів, комплексному застосуванні ґрунтозахисних заходів.

Фактори, які впливають на виникнення та інтенсивність ерозійних процесів, ділять на дві групи: природні й соціально-економічні, пов'язані з господарською діяльністю людини.

До природних належать клімат, рельєф, ґрунт і рослинність. Основними факторами розвитку водної ерозії є особливості та інтенсивність випадання опадів, товщина снігового покриву, глибина промерзання ґрунту. Інтенсивність танення снігу, а також рельєф місцевості – крутизна і довжина схилів, їх форма, величина водозабору.

Стійкість ґрунтів проти змивання залежить від водопроникності, гранулометричного складу, водостійкості структури та вмісту гумусу. Чим швидше ґрунт запливає, замулюється, ущільнюється, тим швидше він еродує.

Зональність ґрунтово-кліматичних умов і нерівний рельєф зумовлюють неоднакове формування водно-ерозійних процесів. У степовій зоні їх інтенсивність переважно визначається кількістю опадів у вигляді злив і менше стоком талих вод. У Лісостепу змивання і розмивання ґрунту однаково залежить від стоку зливових і талих вод, хоч в загальному об'ємі поверхневого стоку більшу частину займають талі води. На інтенсивність ерозійних процесів на Поліссі впливають кількість опадів у вигляді снігу та швидкість його танення.

Протиерозійна стійкість основних типів ґрунтів України зменшується в такому порядку: чорноземи, опідзолені ґрунти, дерново-підзолисті, каштанові, солонці.

Основним фактором вітрової ерозії є вітер, руйнівна сила якого найбільш помітна в посушливих районах із слабким рослинним

покривом. Вона може виникати при швидкості вітру 8–12 м/с на висоті 10 см над поверхнею ґрунту, значною вона стає при 12–15 і сильною при 16–25 м/с. Ступінь розвитку ерозії залежить від пилоутворювальної площі, під якою розуміють розорані землі, не розмежовані перешкодами (лісосмугами, полями багаторічних трав тощо). Із збільшенням таких площ підвищується швидкість вітру над поверхнею ґрунту, насиченість повітряного потоку пилом і відповідно руйнівна сила його (лавинний ефект).

Виникнення і розвиток вітрової ерозії значною мірою залежить від гранулометричного складу ґрунту. У природному стані видуються легкі ґрунти – піски та супіски. Важкі ґрунти видуються тільки після розпушування або посиленого випасання худоби. Опади, які є основним фактором виникнення водної ерозії, послаблюють вітрову ерозію, зволожуючи ґрунт і збільшуючи зв'язність його частинок.

Розвитку ерозійних процесів сприяє неправильна господарська діяльність людини. Це надмірне насичення сівозмін ерозійно небезпечними просапними культурами і парами, розміщення сільськогосподарських угідь, полів та їх робочих ділянок без врахування особливостей.

Захист ґрунтів від водної ерозії. Щоб запобігти водній ерозії, треба поліпшити водопроникність ґрунту і стійкість його до розмивання, зменшити водозбірну площу, запобігти скупченню талих та дощових вод, створити перешкоди на шляху руху води, які б розпиляли її потоки, відводити потоки води в безпечні для ерозії місця тощо. Цього можна досягти застосуванням організаційно-господарських, лісомеліоративних, агротехнічних і гідротехнічних заходів.

Організаційно-господарські заходи передбачають обґрунтування і складання плану протиерозійних заходів та забезпечення його виконання. Важливе місце в цьому займає підготовка даних, які визначають протиерозійну стійкість території: карта ґрунтів і картограма еродованих земель, карта рельєфу, ґрунтоутворювальних порід тощо. На підставі узагальнення цього матеріалу з урахуванням найбільш доцільної спеціалізації господарства складається план протиерозійної організації території, структури посівних площ тощо.

Лісомеліоративні заходи включають створення лісових захисних насаджень різного призначення: вітрозахисні лісові смуги, що створюють на межах сівозмін, кварталів садів та виноградників; полезахисні лісові, чагарникові та лісочагарникові смуги уперек

схилів; водозахисні лісові й чагарникові насадження навколо водоймищ та вздовж берегів річок, а також уздовж зрошуваних і скидних каналів; створення лісосмуг навколо ярів; закладання лісових і чагарникових насаджень на схилах та днищах ярів.

Агротехнічні заходи складаються з використання ґрунтозахисних властивостей самих рослин (фітомеліоративні заходи), заходів протиерозійного обробітку ґрунту, спеціальних заходів снігозатримання і регулювання сніготанення, агрохімічних заходів підвищення родючості еродованих земель.

Фітомеліоративні заходи передбачають освоєння ґрунтозахисних сівозмін; визначення і застосування оптимальних норм висіву культур з урахуванням ступеня змитості ґрунтів; контурну, перехресну чи діагонально-перехресну сівбу культур на схилах; освоєння ґрунтозахисних сівозмін із розміщенням культур на схилах смугами; сівбу на парах та полях із просапними культурами буферних смуг; застосування післяукісних, післяжнивних, різних сумісних посівів культур, у тому числі сидеральних; контурне закладання багаторічних насаджень, сівбу в міжряддях багаторічних трав та однорічних культур, черезрядне залуження чи мульчування міжрядь; поверхневе і докорінне поліпшення лук та пасовищ; освоєння ґрунтозахисних пасовищезмін, через смугове освоєння низькопродуктивних схилів під посіви кормових культур; залуження підвідних та відвідних водостоків; проведення в оптимальні строки всіх польових робіт з урахуванням експозиції схилу, вологості й температури ґрунту.

Освоюючи ґрунтозахисні сівозміни необхідно брати до уваги протиерозійну ефективність різних культур.

До заходів протиерозійного обробітку ґрунту належать контурний обробіток ґрунту; глибока оранка чи оранка з ґрунтопоглибленням; плоскорізний обробіток із зберіганням стерні; комбінована оранка плугами з полицями та без них; зяблева оранка і підняття пару з одночасним формуванням на полі борозен, валків, переривчастих борозен, лунок чи створення їх на зораному полі до ерозійно небезпечних періодів; смугове розпушування, щілювання, кротування; сівба сівалками СЗС-2,1 з одночасним формуванням переривчастих борозен; сівба по борознах; осіннє щілювання ґрунту під озимими та багаторічними травами; щілювання чи переривчасте боронування ґрунту під час міжрядного обробітку просапних; застосування різних варіантів мінімального обробітку на схилах разом із заходами, що запобігають стіканню опадів із ущільненої поверхні.

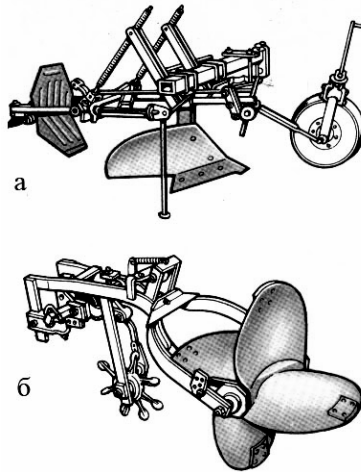


Рис. 31. Пристрої для переривчастого боронування: для плуга (а) і культиватора (б)

Для затримання снігу та регулювання його танення використовують кулісні пари, залишають на поверхні ґрунту рослинні рештки, створюють снігові вали, ущільнюють та затемнюють смуги снігу.

Агрономічні заходи передбачають застосування органічних та мінеральних добрив, які сприяють кращому розвитку сільсько-господарських культур і підсилюють їх фітомеліоративні дії. Крім того, органічні добрива збагачують ґрунт на гумус та поліпшують його фізичні властивості.

Гідротехнічні заходи застосовують у тих випадках, коли інші заходи не спроможні запобігти ерозії. До них належать розпилювачі стоку, лимани у видолинках для затримання і використання вод силового стоку; тераси; водопровідні канали для перехоплення та відведення стоку талих і зливових вод; схиліві водоймища з водопровідними валами та канавами для затримання і використання води; водозатримувальні та водовідвідні вали і канали перед вершинами ярів; яружні гідротехнічні споруди – вершинні й донні (перепади, швидко токи, консолі тощо); греблі в ярах і балках; заходи підготовки до сільськогосподарського використання дуже розчленованих лінійною ерозією силових земель (засипання вимоїн і

невеликих ярів, планування поверхні дуже розчленованих схилів тощо); гідротехнічні заходи, спрямовані на запобігання іригаційній ерозії на силових землях (старанне планування поверхні зрошуваної площі, нарізування борозен зрошення відповідно до проекту, укріплення водоскидів тощо).

Застосування цих заходів сприяє негайному припиненню руйнування ґрунту поверхневим током і здебільшого забезпечує переведення частини води, що втрачалася, в активні запаси, які надалі використовуватимуться сільськогосподарськими культурами.

Захист ґрунтів від вітрової ерозії. Щоб запобігти вітровій ерозії, необхідно знизити швидкість вітру над поверхнею поля, поліпшити протиерозійні властивості ґрунту і зменшити пилезбірну площу. Сучасні заходи боротьби з вітровою ерозією можна об'єднати в групи: створення на поверхні поля ґрунтових агрегатів, здатних протистояти силам вітру; формування на поверхні поля різних нерівностей ґрунту (гребенів, борозенок), які зменшують швидкість повітряного потоку і затримують частинки ґрунту, що переносяться вітром; вирощування і збереження живої рослинності, рослинних решток; смугове розміщення просапних культур із культурами, які захищають ґрунт; створення бар'єрів (полезахисних лісових і буферних смуг, куліс, залуження вітроударних схилів), які зменшують швидкість вітру і запобігають лавинному ефекту.

Найбільшого ефекту можна досягти при комплексному застосуванні ґрунтозахисних заходів.

Основою ґрунтозахисної системи землеробства в районах вітрової ерозії є безполіцевий обробіток ґрунту із збереженням на поверхні післяжнивних решток, опрацьований колишнім ВНДІ зернового господарства (Казахстан). Робочими органами знарядь для обробітку ерозійно-небезпечних ґрунтів є плоскорізальні лапи, штанги та голчасті диски.

Для глибокого обробітку ґрунту замість полицевих плугів застосовують культиватори-глибокорозпушувачі КПГ-250, КПГ-2-150, КПГ-2,2, діагональні розпушувачі ПРН-31000, стійки СибИМЭ, чизельні плуги ПЧ-2,5, а також культиватори-плоскорізи КПП-2,2, КПШ-5, КПШ-9, КПЄ-3,8, КТС-10-1 для основного обробітку, догляду за парами та передпосівного обробітку ґрунту. Розпушувачі зберігають на поверхні ґрунту до 80% стерні, культиватори-плоскорізи – до 85%.

Для догляду за парами застосовують штангові культиватори КШ-3,6 і протиерозійні культиватори ПЕ-3,8, КТС-10-1, для закриття вологи і післяжнивного лущення – голчасту борону БИГ-3.

Культури висівають стерньовою сівалкою-культиватором МЗС-2,1, сівалкою-луцильником ЛДС-6, або сівалкою СЗП-3,6. Після сівби цими сівалками на поверхні поля зберігається до 25-35% стерні.

Рослинні рештки, що залишаються на поверхні та в поверхневому шарі ґрунту при обробі такими знаряддями, зменшують швидкість вітру в приземному шарі, скріплюють ґрунт і перешкоджають переміщенню ґрунтових частинок, що запобігає руйнуванню та видуванню ґрунту.

Для захисту торфових ґрунтів Полісся від вітрової ерозії доцільно збільшити площі багаторічних трав, залишати під природною лісовою рослинністю або залужувати ділянки вклинювання піщаних ґрунтів на торфовищах після їх окультурення, не використовувати гладенькі котки, насичувати сівозміни проміжними кормовими культурами, висівати ярі зернові в можливо ранні строки, додатково зволожувати ґрунт у разі виникнення загрози пилових бур.

Основні елементи ґрунтозахисного комплексу в землеробстві.

Контурно-меліоративна система землеробства. Еколого-економічна ефективність ґрунтозахисної та контурно-меліоративної системи землеробства

Щоб запобігти ерозії, застосовують науково обґрунтовану систему, яку називають ґрунтозахисним землеробством. Ця система включає організаційно-господарські, агротехнічні, лісомеліоративні та гідротехнічні заходи. Комплекс протиерозійних заходів для кожного поля сівозміни розробляють, враховуючи еродованість ґрунту, довжину і крутизну схилу, чергування культур, а також причини виникнення ерозії та її вид.

Ефективність ґрунтозахисних заходів залежить від структури посівних площ і напрямку спеціалізації господарства, що, у свою чергу, визначається еродованістю ґрунтового покриву. Господарства, де ґрунти зазнають ерозії, недоцільно спеціалізувати на вирощуванні технічних просапних культур. Запровадження фітомеліоративних заходів збільшує питому вагу в сівозмінах зернових культур, багаторічних і однорічних трав, що підвищує продуктивність схилівих земель. Це дає можливість спеціалізувати господарства з виробництва м'яса, молока, яєць.

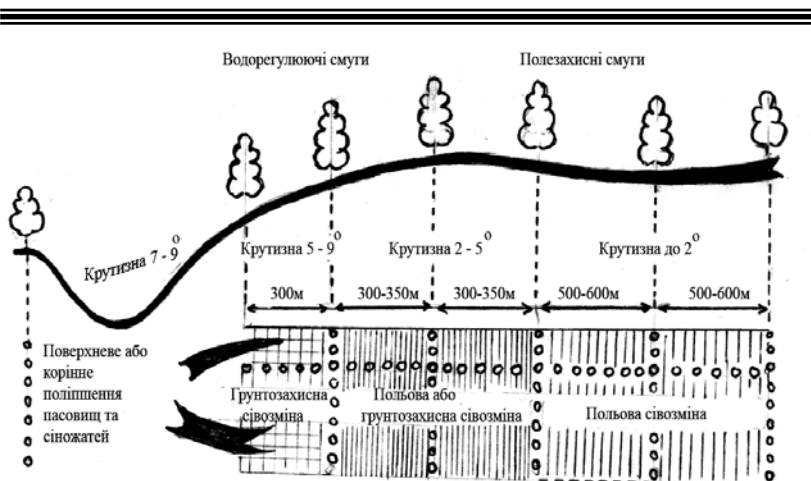


Рис. 32. Схема комплексу протиерозійних заходів на схилі (за П.С. Захаровим)

Запровадження системи ґрунтозахисного комплексу вимагає нового землевпорядкування, внаслідок якого ерозійно небезпечні ділянки вводяться у ґрунтозахисний фонд, де ведеться посилена боротьба з ерозією ґрунтів, вводяться ґрунтозахисні сівозміни, змінюються невіддало встановлені раніше межі полів, запобігають розвитку ерозії, яка почалася внаслідок неправильного землевпорядкування. Прямолінійне нарізування полів в умовах пересіченого рельєфу не відповідає сучасним вимогам, спрямованим проти ерозії та посухи. Найбільш доцільне контурне нарізування полів.

Зрошення, способи і техніка проведення

У районах нестійкого і недостатнього зволоження знаходиться понад 80% зрошуваних земель України. Правильне використання зрошуваних земель у 2-3 рази підвищує врожайність сільсько-господарських культур, вирощуваних на них, порівняно з незрошуваними землями. Основні завдання зрошення:

- зволоження ґрунту, якщо для росту і розвитку рослин вологи недостатньо; удобрення рослин, коли разом із водою на поля вносяться розчинені поживні речовини;

• підігрівання середовища з культурними рослинами подаванням на поля або в теплиці теплої води із заводів, теплоцентралей, гейзерів тощо;

• вимивання з кореневмісного шару шкідливих речовин у вигляді водорозчинних солей на засолених ґрунтах. Залежно від засоленості ґрунту норма промивної води становить 3500–4500 м³/га.

Запаси ґрунтової вологи з метою поліпшення водного режиму поповнюються за допомогою поливів.

Вологозарядкові поливи здійснюють для зволоження кореневмісного шару на глибину 1,5–2 м. Такі поливи поліпшують водний режим ґрунту, а на посівах озимих культур і багаторічних трав сприяють кращій перезимівлі рослин.

Передпосівні поливи застосовують в умовах посухи перед сівбою озимих і ярих культур, щоб забезпечити появу дружних сходів.

Посадкові поливи найчастіше використовуються в овочівництві і садівництві під час висадження розсади і саджанців.

За допомогою *вегетаційних поливів* підтримується сприятливий водний режим ґрунту протягом вегетаційного періоду. За вегетацію проводять кілька таких поливів.

Утеплювальні поливи є засобом захисту рослин від ранньоосінніх та пізньовесняних приморозків.

Освіжуючі поливи сприяють зниженню температури повітря, ґрунту, рослин. Із цією метою застосовують дощування.

Удобрювальні поливи виконують під час внесення та рівномірного розподілу добрив на полі. Проведення цих поливів залежить від біологічних особливостей вирощування культур.

Застосовують також ґрунтополіпшувальні (для видалення з ґрунту шкідливих солей), дезінфікуючі (для знищення шкідників та збудників хвороб сільськогосподарських рослин), провокаційні (для провокування появи сходів бур'янів) та інші види поливів.

Усі види поливів мають вимоги:

• забезпечувати рівномірний розподіл по площі та глибині кореневмісного шару розрахункової кількості води у визначені строки;

• запобігати втратам води внаслідок просочування в глибокі шари, скидання та випаровування, тобто забезпечувати високий коефіцієнт використання води (за А.І. Безменовим не менше 0,95–1) тощо;

• зберігати структуру ґрунтів;

• запобігати засоленню та заболочуванню ґрунтів;

• забезпечувати високу продуктивність праці під час поливів за умови максимальної механізації та автоматизації їх.

Поливну норму води визначають за формулою:

$$M = 100 \times H \times a (B_1 - B_2),$$

де M – поливна норма, $\text{м}^3/\text{га}$;

H – глибина активного шару ґрунту, який в основному забезпечує рослини вологою, м ;

a – середнє значення об'ємної маси активного шару ґрунту, $\text{г}/\text{см}^3$;

B_1 – оптимальна для рослин вологість активного шару ґрунту, %;

B_2 – вологість активного шару ґрунту перед поливом, %.

Зрошувальна система складається з таких елементів: джерела зрошення, водозабору і насосної станції, магістрального і розподільних каналів, тимчасової зрошувальної мережі (борозни, гідротехнічні споруди, дренаж, виробничі і житлові будівлі, дороги тощо).

У сільськогосподарському виробництві використовуються способи зрошення: поверхнєве, дощування, підґрунтове й аерозольне.

Поверхнєве зрошення найбільш поширене. Поливна вода переміщується по полю, зволожує поверхню ґрунту і просочується в глибші шари. Воду на поля подають по борознах, напуском по смугах або повним затопленням зрошуваної ділянки.

Полив по борознах найчастіше застосовують для вологозарядкових та передпосівного поливів ґрунту під усі культури. На посівах просапних культур цей спосіб застосовується для вегетаційних поливів. Полив напуском води по смугах проводиться на полях із нахилом поверхні $0,002$ – $0,008^\circ$ на ґрунтах із слабкою і середньою водопроникністю. Найчастіше його застосовують на посівах культур суцільного способу сівби. Полив затопленням застосовують для промивного зрошення ґрунту та зрошення рису.

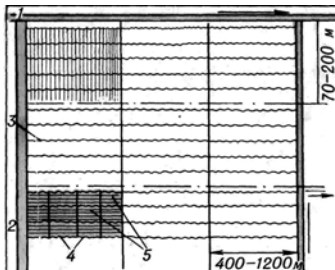


Рис. 33. Елементи зрошувальної системи:

- 1 – магістральний канал; 2 – розподільний канал; 3 – тимчасово зрошувальні канали; 4 – вивідні борозни; 5 – поливні борозни

Дощування – один із найбільш поширених способів зрошення. Його використовують без попереднього планування (вирівнювання) поверхні зрошуваних земель. Під час дощування зволожується не лише ґрунт, а й приземний шар повітря, що поліпшує мікроклімат на полях.

Дощувальні системи можуть бути стаціонарними, напівстаціонарними і пересувними.

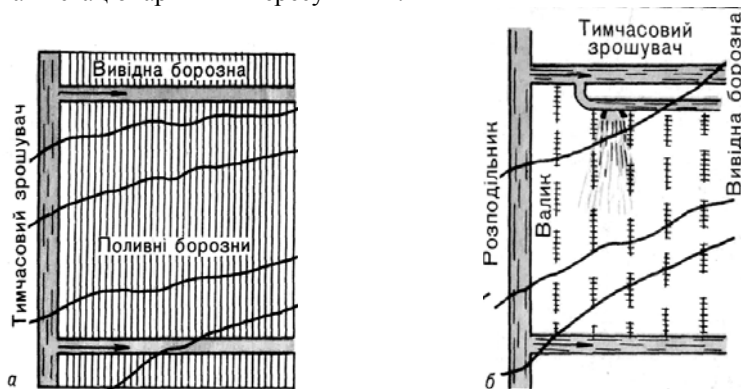


Рис. 34. Поверхнєве поливання:

а – поливання по борознах; б – поливання по смугах

Для дощування застосовують різні зрошувальні установки: дощувальні машини ДДН-70 і ДДН-100, агрегати ДДА-100М, ДДА-100АМ, комплекти пересувного дощувального обладнання КІ-25, КІ-50, “Райдуга”, широкозахватні дощувальні машини ДУШ-64 “Волжанка”, “Фрегат”, ДМУ, ДФ-120 “Дніпро”.

Підґрунтове зрошення застосовують на ґрунтах, в яких капілярна пористість більша за некапілярну. Вода по трубопроводах подається до розміщених у кореневмісному шарі зволожувачів у вигляді трубок з отворами або з пористими стінками і звідти по капілярах надходить до верхнього шару. При цьому, не руйнується структура ґрунту і не утворюється кірка, не утруднюється механізація виробничих процесів. Недоліком цього зрошення є великі втрати води через фільтрацію.

Краплинне зрошення забезпечує найбільш економне витрачання води. У кореневмісний шар ґрунту вода при цьому зрошенні надходить із гнучких поліетиленових трубопроводів – крапельниць,

які порівняно з іншими способами зрошення економлять понад 50% води. Для зволоження приземного шару повітря та рослин використовується дрібнодисперсне дощування у вигляді штучного туману.

Для регулювання водного і сольового режиму та з метою створення сприятливого меліоративного стану зрошуваних земель використовують поверхневий і підземний дренаж.

Поверхневий дренаж – це мережа неглибоких каналів (1,5–2,5 м), розміщених на відстані 200–500 м один від одного, в яких збирається зайва, після поливу, випадання дощів і танення снігу, вода. Він досить простий і дешевий, але відкриті канали утруднюють виконання сільськогосподарських робіт і займають значні площі орних земель.

Підземний горизонтальний дренаж влаштовують на глибині 2–4 м укладанням азбестобетонних, бетонних, пластмасових або керамічних коротких труб (дрен) діаметром 10–12 см. Відстань між дренами на глинистих слабоводопроникних ґрунтах коливається від 80 до 200 м, на суглинкових – 200–300 м, на ґрунтах із високою водопроникністю – 400–600 м і більше. Поливна вода, проникаючи на глибину дренажу через стики між дренами, потрапляє в дренажні труби і стікає у водозабірники.

Для відведення зайвої поливної води користуються двох'ярусним горизонтальним дренажем, в якого нижній ярус є постійним закритим дренажем, а верхній – це безтраншейні пластмасові дрени, укладені нижче або й на межі кореневмісного шару ґрунту.

Щоб прискорити процеси відведення зайвої води за межі кореневмісного шару ґрунту і знизити рівень ґрунтових вод, використовується вертикальний підземний дренаж. Споруджують його у вигляді свердловин діаметром 30 см і більше та глибиною до залягання водоносного шару (30–150 м). Профільтрована кореневмісним шаром вода проникає в свердловини і надходить у підґрунтові води. Ефективність вертикального дренажу залежить від густоти і рівномірності розміщення свердловин на зрошуваному полі. Порівняно з горизонтальним цей дренаж потребує значно більше затрат на експлуатацію.

Найбільш ефективним є комбінований, дренаж із системою горизонтальних і вертикальних дрен, однак на його спорудження потрібні значні матеріальні затрати.

Особливості обробітку ґрунту на зрошуваних землях. Обробіток ґрунту на зрошуваних землях, насамперед, повинен бути спрямованим на поліпшення його фізичного стану, збільшення загальної та капілярної пористості. Для цього глибину зяблевої оранки збільшують до 30–32 см і частіше проводять її в сівозміні. Іноді оранку поєднують із нарізуванням поливних борозен, які після вологозарядкового поливу загортають. Перед замерзанням ґрунту виоране поле глибоко культивують або чизелюють без борін.

Перший весняний обробіток починається з розпушування і вирівнювання поверхні ґрунту за допомогою спеціальних вирівнювачів. Передпосівний обробіток ґрунту на зрошуваних землях проводиться на 3–4 см глибше, ніж на богарних (незрошуваних). Сівбу проводять сівалкою з валкоутворювачами. Для знищення кірки після вегетаційних поливів посіви обробляють ротаційними мотиками.

Перший міжрядний обробіток просапних культур проводять одночасно з нарізуванням борозен для поливу, наступні – залежно від строків зрошення.

Після кожного поливу ґрунт під просапними культурами глибоко розпушують. Глибина розпушування порівняно з незрошуваними землями збільшується на 3–4 см.

Осушення, способи і техніка проведення

В Україні є великі площі боліт та заболочених земель. Надмірна вологість кореневмісного шару, анаеробні умови, які склалися внаслідок цього, зумовлюють низьку родючість цих ґрунтів. При нестачі кисню в ґрунті припиняється розкладання органічних речовин, виникає оглеєність та заболоченість, підвищується кислотність ґрунтового розчину, погіршується повітропроникність та газообмін. Перезволожені ґрунти повільно розмерзаються навесні, а влітку холодні. Вегетаційний період на таких ґрунтах менш тривалий, ніж на нормально зволжених.

Щоб болота і заболочені ґрунти перетворити в родючі ґрунти, треба за допомогою меліоративних та агротехнічних заходів змінити їх водно-повітряний режим, забезпечити розвиток у них аеробних процесів, які сприяють перетворенню органічних сполук у неорганічні, доступні для сільськогосподарських рослин.

Осушення поліпшує тепловий режим, хімічні та фізичні властивості болотних та заболочених земель. Для осушення споруджують відкриту осушувальну мережу каналів та систему

закритих осушувальних каналів. Відкрита осушувальна мережа складається з каналів різного призначення (регулювальних, провідних, огорожувальних) та водоприймача. По регулювальних каналах надмірна кількість води з кореневмісного шару надходить у провідну мережу осушувальної системи – транспортуючі збирачі та магістральний канал, а потім відводиться за межі осушувальної території і скидається у водоприймач (наприклад, у річку).

Відкрита осушувальна мережа вимагає великих експлуатаційних витрат. Вона займає значну кількість корисної площі (15–20%), канали швидко руйнуються, заростають бур'янами, замулюються, для переїзду через них треба будувати містки, обладнувати переїзди.

Закрита осушувальна мережа (дренаж) є більш досконалою. Дрени – це гончарні чи поліетиленові трубки довжиною 30–75 см і діаметром 5–20 см. Трубки розміщують у траншеях глибиною 0,5–1,5 м. Стики між трубками заповнюють мохом, гравієм, а після цього траншею засипають землею. Вода проникає в трубки через стики, а потім надходить у відкритий канал або колектор. Гончарний дренаж частіше застосовують для осушення легких добре водопроникних ґрунтів. Глибокі торфовища спочатку треба осушити й ущільнити за допомогою підсушування відкритими каналами.

Болота найефективніше осушувати за допомогою довгих труб. Дошаті дрени на мінеральних ґрунтах недовговічні, а на торфовищах зберігаються протягом 40–50 років. Якщо є можливість, влаштовують кам'яний дренаж.

Кротовий дренаж застосовують на мінеральних і торфових ґрунтах. Кротова дрена (земляна порожнина) формується спеціальним плугом. Такі дрени виходять звичайно до відкритих каналів. Хоч вони і недовговічні (1–2 роки), влаштування їх повністю механізоване і не вимагає додаткових затрат.

У виробничих умовах застосовують також пластмасовий дренаж траншейним та без траншейним способами. З інших видів дренажу використовують фашинний (із хмизу), щільний (на щільних, слабо розкладених торфовищах), вертикальний (у замкнутих пониженнях) тощо.

Регулювання водного режиму та правильна експлуатація осушувальної мережі здійснюються за допомогою шлюзів-регуляторів, спостережних та регулюючих колодязів, заслінок тощо. Відкриваючи та закриваючи шлюзи, на ділянці затримують воду. При тривалих

посуках осушувані ґрунти зрошують тими самими водами і систему називають системою двосторонньої дії.

На осушуваних землях виконують великий обсяг культуртехнічних робіт: видалення деревно-чагарникової рослинності, розробку купин, первинну оранку, окультурення орного шару.

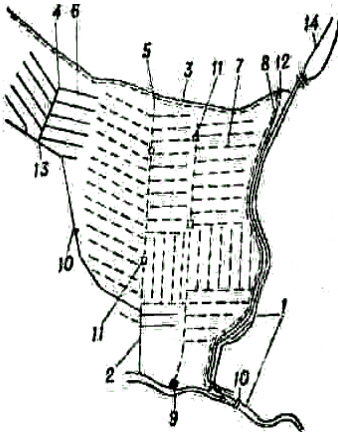


Рис.35. Схема осушувальної системи:

1 – водоприймач; 2 – магістральний канал; 3 – нагірний канал; 4 – відкритий колектор; 5 – закритий колектор; 6 – відкриті дрени (висушувач); 7 – закриті дрени; 8 – дорога; 9 – устя; 10 – шлюз-регулятор; 11 – оглядовий колодязь; 12 – міст; 13 – трубопереїзд; 14 – водосховище, яке регулює стікання

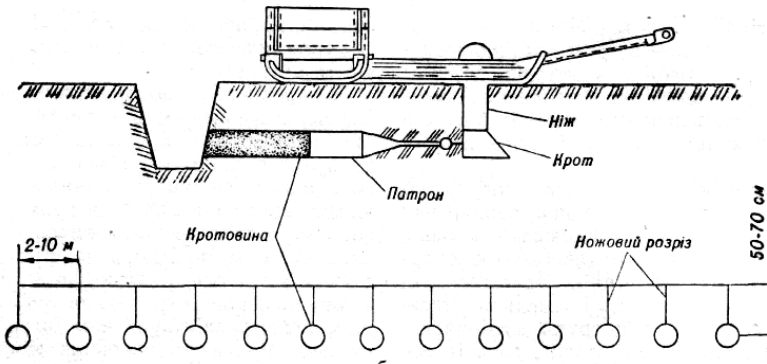


Рис. 36. Схема кротового дренажу

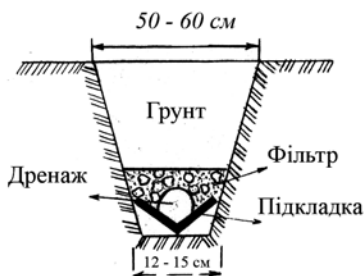


Рис. 37. Схема гончарного дренажу

Меліорація земель та культуртехнічні роботи

Меліорація – слово латинського походження (*Melioratio*), що в перекладі означає поліпшення. Під сільськогосподарськими меліораціями розуміють поліпшення природних умов росту рослин, насамперед, родючості ґрунту. Характерною особливістю меліорації є те, що вона поліпшує землю як предмет праці. Підвищуючи її продуктивність.

Агротехнічні меліорації передбачають поліпшення родючості ґрунту такими агротехнічними заходами: профілюванням поверхні вузькозагінною оранкою, мілким кротуванням спеціальними пристроями до плуга, розпушуванням підорного шару, оранкою упоперек схилу, гребенуванням і ямкуванням зябу тощо.

Лісотехнічні меліорації – це насадження поле- і ґрунтозахисних лісосмуг, залісення ярів і пісків тощо.

Культуртехнічні меліорації – це усунення перешкод нормальному обробітку ґрунту: збирання з поля каміння, корчування пнів, видалення коренів, знищення чагарників, купин, загортання ям тощо.

До хімічних меліорацій належать вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів.

Гідротехнічні меліорації – це будівництво каналів, гребель, шлюзів, водопідйомників, за допомогою яких проводять зрошення, осушення, обводнення земель та боротьбу з ерозією ґрунту.

На меліоративних землях із підвищенням продуктивності праці знижується собівартість продукції. Витрати на меліоративні заходи окупуваються здебільшого в перші роки експлуатації систем.

Контрольні питання

1. Поняття про ерозію ґрунтів та шкода, спричинювана нею.
2. Види ерозії та боротьба з нею.
3. Основні елементи ґрунтозахисного комплексу в землеробстві.
4. Основні способи зрошення сільськогосподарських культур.
5. Осушення, способи і техніка його проведення.
6. Поняття про меліорацію земель, її види?

5. ЗАХИСТ РОСЛИН

5.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ШКІДНИКІВ І ХВОРОБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

**Значення комах. Система травлення, життєвий цикл комах.
Харчова спеціалізація та типи пошкоджень рослин комахами**

Шкідниками сільськогосподарських рослин можуть бути різні представники тваринного світу, зокрема комах, кліщі, нематоди і гризуни. Серед них перше місце за шкідливістю та чисельністю посідають комах.

Кохати. Представники цього класу тварин належать до типу членистоногих. Тіло їх почленоване на голову, груди і черевце. На голові розміщені очі, вусики і рот із його придатками, на грудях із нижнього боку є три пари ніг, а з верхнього – одна або дві пари крил. Є також безкрилі комах. Черевце складається з кількох з'єднаних між собою кілець або сегментів. На кінці черевця бувають різні придатки (яйцеклад, хвостові щетинки тощо).

Найпоширенішими типами ротових органів є гризучі, сисні і колюче-сисні. Гризучі ротові органи трапляються в жуків, тарганів, прямокрилих, пильщиків, бабок і в личинок більшості комах. Вони пристосовані для приймання твердої їжі і підгризання частин рослин, а також для поїдання органічних решток і тваринної їжі.

Для сисних ротових органів, які є в лускокрилих, характерний довгий порожнистий хоботок, призначений для всмоктування рідкої їжі і нектару.

Колюче-сисні ротові органи характерні для попелиць і клопів. Ці комах проколюють тканини рослин і висмоктують клітинний сік.

Травний апарат комах починається ротовим отвором і закінчується на кінці черевця анальним отвором. Між цими отворами

лежить кишковий канал, який складається з трьох відділів: передньої, середньої, задньої кишки.

Переважає більшість комах розмножується відкладанням яєць і лише незначна кількість народжує личинок. За сприятливих умов з яєць виплоджуються личинки, які певний час живляться. У міру свого росту вони періодично по кілька разів линяють, скидаючи шкірку. У стадії личинки комах може жити від кількох днів до кількох років.

Закінчивши живлення і досягнувши граничного росту, личинка линяє останній раз і перетворюється на лялечку або дорослу комаху (імаго). У зв'язку з цим розрізняють комах із повним перетворенням, що в своєму розвитку проходять стадії яйця, личинки, лялечки та дорослої комах (метелики, мухи, жуки тощо) і з неповним перетворенням, в яких стадія лялечки відсутня, а з яєць виходять личинки, схожі на дорослих комах, але відрізняються від них меншим розміром та відсутністю крил (саранові, клопи тощо).

Комах, пристосованих до живлення певним видом рослин, називають одноїдними, або монофагами, а тих, що живляться рослинами багатьох видів, багатоїдними, або поліфагами.

Кліщі належать до класу павукоподібних, вони не мають вусиків і крил, тіло їх почленоване лише на два відділи – головогруді і черевце. Ротовий апарат сисний, а в комірних і хижих кліщів – гризучий. Розмножуються відкладанням яєць. Личинки, на відміну від дорослих, мають не чотири, а три пари ніг. Павутинні кліщі є дуже небезпечними шкідниками плодових, ягідних, овочевих, баштанних та інших культур. Деякі кліщі завдають великої шкоди харчовим продуктам (борошну, зерну, сухофруктам, кондитерським виробам) і кормам.

Нематоди, або круглі черви, мають несеgmentоване, здебільшого видовжене, у поперечному розрізі кругле тіло з внутрішніми органами у вигляді двох поздовжніх каналів із вихідним отвором у передній частині. Верхні покриви тіла з'єднані з м'язами й утворюють, так званий, шкіряно-м'язовий мішок. У ротовій порожнині вони мають особливий орган – спис, за допомогою якого руйнують тканини рослин і пересуваються в них. При цьому, виділяють секрет травних залоз, який має отруйні властивості і розчиняє оболонки клітин, спричиняючи патологічні утвори. Розмножуються нематоди відкладанням яєць, з яких виплоджуються личинки. Після кількох линянь вони перетворюються на дорослих нематод.

Гризуни належать до класу ссавців. Характеризуються особливою будовою зубів. Передні верхні й нижні зуби – різці значно

довші задніх, пристосованих до перетирання їжі. Найбільш поширені й небезпечні ховрахи живуть переважно на неорних цілинних або перелогових землях. Взимку сплять у норах, глибина яких досягає 2 м. Розмножуються раз на рік, весною.

Мишовидні гризуни більш численні й небезпечні. Поділяють їх на дві групи – нориць та довгохвостих мишей. Протягом року дають по кілька поколінь. Особливої шкоди завдають у роки масового розмноження, що буває за сприятливих погодних та інших умов. Мишовидні гризуни є також переносниками інфекційних хвороб людей, свійських і диких тварин.

Поняття про хвороби рослин. Їх класифікація та зовнішні ознаки

Культурні рослини часто уражуються різними хворобами, які порушують нормальну життєдіяльність організму, внаслідок чого рослини знижують продуктивність і дають урожай гіршої якості, а іноді зовсім гинуть.

Хвороба рослин – порушення нормального обміну речовин клітин органів і всієї рослини, що виникає під впливом фітопатогену або несприятливих умов середовища і призводить до зниження продуктивності рослин, або до повної загибелі їх.

Хвороби рослин проявляються у вигляді різних ознак (симптомів): в'янення, загнивання, відмирання окремих органів або всієї рослини, з'явлення плям, карликовості або, навпаки, надмірного розростання тканин та утворення пухлин, зміни забарвлення, муміфікації тощо.

Усі хвороби поділяють на *непаразитні*, або неінфекційні, що виникають внаслідок несприятливих умов вирощування (метеорологічних факторів, механічних пошкоджень, порушення живлення тощо) та *паразитні*, або інфекційні, що спричиняються певними збудниками – патогенами, серед яких найбільш поширені фітопатогенні гриби, бактерії, віруси та вищі паразитичні рослини.

Фітопатогенні гриби – мікроскопічні безхлорофільні організми. Тіло їх складається з міцелію, або грибниці, – сплетіння ниткоподібних утворів, або гіф, які розгалужуються в тканинах уражених рослин чи на їхній поверхні у вигляді борошнистого або павутиноподібного нальоту.

Оселяючись на рослинах, гриби забирають у них поживні речовини і воду, спричиняють різні патологічні зміни, загальне ослаблення, а нерідко й загибель рослин.

Гриби можуть розмножуватися міцелієм або спорами, що мають різну форму і розміри та забарвлення. У несприятливих умовах міцелій утворює хламідоспори (спори з твердою оболонкою), або склероції – тверді, різної форми утворення, що складаються із щільно переплетених гіф. Хламідоспори і склероції можуть зберігатися декілька років.

Бактерії – це мікроскопічні одноклітинні безхлорофільні організми різноманітної форми (палички, ланцюжки, кульки тощо). Деякі з них мають джгутики, завдяки яким можуть рухатись.

Фітопатогенні бактерії спричиняють у рослин різні гнилі, плямистості, в'янення, пухлини (кореневий рак плодів, картоплі, цукрових буряків, в'янення картоплі, капусти) та інші патологічні зміни. Зберігаються в рештках уражених рослин і ґрунті.

Віруси – дуже дрібні (ультрамікроскопічні) збудники хвороб, які не мають клітинної будови і містять нуклеїнову кислоту (ДНК або РНК) і білки. Розвиваються лише в живих клітинах рослин, спричиняють захворювання типу мозаїки, плямистості, жовтяниці тощо.

Деякі види жовтяниць, зокрема жовтяниця рису, а також стовбур пасльонових спричиняються *мікоплазмами*, які в систематиці займають проміжне положення між вірусами і бактеріями.

Поширюються віруси і мікроплазми з хворих рослин на здорові переважно сисними комахами (попелиці, клопи, цикадки тощо), а також іншими шляхами (під час щеплень тощо).

Поняття про імунітет рослин

Імунітет рослин – стійкість рослин до хвороб. У рослин, як і в тварин, розрізняють імунітет природний (природжений) і набутий, або штучний. У селекції й рослинництві найбільше значення має природний імунітет. Набутий імунітет на сучасному етапі вивчається переважно в напрямі застосування антибіотиків та інгібіторів, що затримують розвиток або інактивують (позбавляють активності) збудників хвороб (фільтрівних вірусів, бактерій та деяких грибів).

Природний імунітет виникає і закріплюється в процесі еволюційного розвитку рослин. Його поділяють на пасивний, або структурний, і активний, або фізіологічний. Пасивний імунітет не є специфічним, він цілком залежить від морфолого-анатомічних та

хімічних особливостей рослини (розвитку кори, кутикулярних шарів, воскового нальоту, опушення, кількості й розміру продихів, наявності дубильних речовин, кислотності соку тощо). Наприклад, сорти картоплі, в яких утворюються бульби з товстим шаром кори, менше вражаються фітофторозом, сухою гниллю і бактеріозом, ніж сорти з тоншою корою. Часто бура іржа пшениці менше уражує сорти пшениці з порівняно низьким кущем, компактним прямостоячим колосом, нечисленними прямими, вузькими та блискучими листками, з дуже розвиненою кутикулою, з стеблами і листками, вкритими блакитним восковим нальотом. Гессенська муха завдає менше шкоди сортам, в яких листки мають гладеньку поверхню (тоді яйцеклад самок не подразнюється, що не стимулює відкладення яєць).

Активний імунітет характеризується посиленою реакцією рослинного організму на збудника хвороби, що проник у нього. Усі активні захисні реакції в рослин поділяють на три основні типи:

- антиінфекційні захисні реакції, спрямовані безпосередньо проти збудника (збудник блокується або зовсім гине);
- антитоксичні захисні реакції, які діють не проти збудника хвороби, а на продукти його обміну (токсини), а також некрогенні продукти розпаду уражених клітин і тканин рослини-живителя;
- індукована витривалість; захисні реакції цього типу спрямовані не проти збудника чи його продуктів обміну, а проти чутливості рослини-живителя до патогенного фактора.

В організмі рослини відбувається певна фізіологічна перебудова, внаслідок чого хвороба перебігає без різко вираженої реакції і рослина більш-менш нормально плодоносить. Індукована витривалість особливо часто спостерігається при вірусних захворюваннях. Усі три форми захисних реакцій виникають у рослини не окремо одна від одної, а здебільшого разом, тому іноді важко надати перевагу якійсь із них. Виявлення природного імунітету в рослин і використання їх як батьківських форм під час селекції нових сортів культурних рослин має велике практичне значення, бо впровадження у виробництво імунних чи принаймні стійких до хвороб і шкідників сортів є найефективнішим засобом захисту рослин.

Контрольні питання

1. Поняття про шкідників сільськогосподарських культур. Життєвий цикл комах, характеристика системи травлення.

2. Паразитні та не паразитні хвороби сільськогосподарських культур.

3. Основні ознаки проявлення хвороб.

4. Що таке імунітет рослин?

5.2. МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ШКІДНИКАМИ І ХВОРОБАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Класифікація методів боротьби

У загальній системі заходів, спрямованих на вирощування високих і стійких урожаїв, важливе місце належить захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів.

Боротьба із шкідливими організмами здійснюється відповідно до розроблених систем заходів, тобто комплексу заходів, що належать до різних методів боротьби: агротехнічного, біологічного, механічного, фізичного, хімічного та карантину сільськогосподарських рослин.

Основними принципами боротьби із шкідниками рослин є зниження їх чисельності або створення таких умов, в яких би шкідливі організми не мали можливості розмножуватися.

Поеднуючи спеціальні заходи захисту рослин із використанням природних сил і факторів, що регулюють та обмежують чисельність шкідливих організмів, проводять інтегрований захист рослин. Суть цього методу полягає в розробці та впровадженні селективних заходів впливу на шкідливі організми, які забезпечують збереження природних регуляторів чисельності їх в агроценозах. Ця система потребує постійного обмеження застосування пестицидів.

Агротехнічний метод боротьби, особливості застосування

Агротехнічний метод – це сукупність прийомів, спрямованих на створення найсприятливіших умов для росту й розвитку рослин.

Правильне чергування культур на полях сівозміни обмежує розвиток та кількість шкідників і хвороб. Зміна культур, що супроводиться необхідними агротехнічними прийомами в оптимальні строки, порушує умови розвитку і знижує кількість дротяників, хлібних жуків, зернових совок, трипсів. Пшениця менше страждає від іржі, кореневої гнилі; цукровий буряк менше уражується церкоспорозом; кукурудза – пухирчастою сажкою.

Зяблевий і передпосівний обробіток ґрунту є ефективним засобом зниження кількості шкідників, а також пригнічення розвитку хвороб і бур'янів. Посіви з оптимальною густотою рослин менше зазнають шкоди від дротяників, зернові культури менше уражуються шведською мухою, хлібними пильщиками.

Важливо, щоб у кожному господарстві впроваджувались у виробництво високоврожайні й стійкі проти хвороб та шкідників сорти. Так, дворядні ячмені пошкоджуються шведською мухою менше, ніж багаторядні.

При стислих строках роздільного збирання зернових культур значно зменшуються збитки, заподіяні хлібними пильщиками, шкідливою черепашкою і хлібними жуками.

Фізико-механічний метод боротьби, особливості застосування

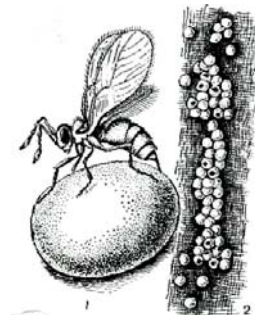
Фізико-механічний метод ґрунтується на виловлюванні шкідників за допомогою різних пристроїв. Використовують різні вловлювачі жуків, клопів-черепашок, гусениць, а також ловильні канали, світлові та феромонні пастки. На патоку виловлюють метеликів озимої совки, листовійки та ін. Ловильні канали, якими оточують поля за допомогою спеціальних канавокопачів, використовують проти гусені лучного метелика й жуків бурякового довгоносика. Горохового зерноїда знищують, очищаючи і сортуючи насіння гороху.

Біологічний метод боротьби, особливості застосування

Біологічний метод боротьби із шкідниками сільськогосподарських рослин ґрунтується на використанні їхніх природних ворогів. Для боротьби з озимою совкою і кукурудзяним метеликом розводять місцеві раси яйцеїда – трихограми.

Рис. 38. Трихограма – паразит яєць різних комах:

- 1 – самка відкладає яйця в яйце метелика;
- 2 – яйця господаря з льотними отворами



Мишоподібних гризунів добре знищують принадами (з хліба, зерна), зараженими бактеріями мишачого або пацюкового тифу. Для захисту рослин від багатьох шкідників необхідно охороняти і приваблювати корисних птахів: шпаків, синиць, мухоловок та інших, які живляться шкідливими комахами.

Хімічний метод боротьби, особливості застосування. Заходи охорони довкілля

Хімічний метод полягає у використанні різних хімічних речовин-пестицидів для знищення шкідників і хвороб сільськогосподарських рослин. Отруйні речовини використовують у вигляді порошків для обпилювання або у вигляді розчинів для обприскування.

Для захисту рослин від шкідливих комах призначені інсектициди, від кліщів – акарициди, від нематод – нематоциди, від гризунів – зооциди, від грибкових хвороб – фунгіциди. Із бур'янами ведуть боротьбу за допомогою гербіцидів.

Пестициди повинні відповідати вимогам державного стандарту.

Під час зберігання, перевезення і застосування отрутохімікатів необхідно дотримуватися правил безпеки з метою охорони довкілля.

1. Люди, які працюють із пестицидами, повинні добре знати їх токсичні властивості і правила роботи з ними.

2. Особи, які працюватимуть із пестицидами, повинні пройти попередній медичний огляд.

3. До роботи з пестицидами не допускаються підлітки, яким не виповнилося 18 років.

4. Роботою з пестицидами повинен керувати спеціаліст із захисту рослин або агроном, які добре знають запобіжні заходи під час роботи з отрутохімікатами.

5. Пестициди слід зберігати, перевозити й видавати тільки в спеціальній, міцній, добре закритій тарі із зазначенням назви й кількості препаратів.

6. Людей, які працюють із пестицидами, треба забезпечити спецодягом з цупкої пилонепроникної тканини, спецвзуттям, респіраторами, протигазами, захисними окулярами й рукавицями.

7. Під час роботи з пестицидами треба суворо дотримуватися правил особистої гігієни: на місцях роботи не їсти, мити з милом руки й обличчя, полоскати рот. Після закінчення роботи слід добре витрусити одяг і помитися під душем.

8. У місцях, де працюють із пестицидами, забороняється зберігати продукти, воду, фураж і речі домашнього вжитку.

9. Забороняється залишати на полі чи в інших місцях пестициди без охорони.

10. Тривалість роботи з отрутохімікатами не повинна перевищувати 6 год, а із сильнодіючими пестицидами (препаратами ртуті, миш'яком, фосфороорганічними сполуками) – 4 год.

11. Випасати худобу й косити траву на ділянках, оброблених гербіцидами, дозволяється не раніше як через 45 днів після обробки.

Контрольні питання

1. Класифікація методів боротьби із шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур.

2. Агротехнічний метод боротьби із шкідниками та хворобами, особливості його застосування.

3. Фізико-механічний метод боротьби, особливості застосування.

4. Біологічний метод боротьби, особливості застосування.

5. Хімічний метод боротьби, особливості застосування.

6. Техніка безпеки під час роботи з пестицидами.

5.3. ШКІДНИКИ І ХВОРОБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР, СИСТЕМА ЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ

Загальна характеристика багатокічних шкідників та методи боротьби з ними

До багатокічних шкідників належать переважно комахи з рядів прямокрилих, жуків і лускокрилих. Із прямокрилих найнебезпечніші різні саранові і звичайний вовчок. Коники (звичайний зелений, хвостатий зелений тощо) об'їдають листя сходів та дорослих рослин і виїдають зерно в колосках. Цвіркун — степовий та інші — пошкоджують сходи і об'їдають листя рослин.

Багато шкідливих видів налічується серед родин коваликів і чорнишів. До родини пластинчастовусих належать хрущі, кравчик і кукурудзяний гнойовик. Жуки кравчика шкодять у розсадниках, виноградниках і ползахисних смугах, підгризаючи листя, бруньки, пагони і сходи рослин та затягаючи їх в землю. Кукурудзяний

гноювик підгризає сходи кукурудзи, буряків та інших рослин, а також пошкоджує чубуки і молоді посадки виноградної лози.

Із багатоїдних лускокрилих дуже шкодять деякі совки: озима, совка-гамма і люцернова, а також бавовникова, як шкідник бавовнику, і капустяна. З інших лускокрилих важливі стебловий (кукурудзяний) метелик і лучний метелик.

Крім комах, небезпечними багатоїдними шкідниками є слимаки, ховрахи та різні мишовидні гризуни.

Боротьбу з багатоїдними шкідниками проводять за допомогою агротехнічних, біологічних та хімічних заходів захисту.

Шкідники і хвороби зернових культур. Інтегрована система захисту

Особливо небезпечними шкідниками зернових на Україні є клоп-черепашка, хлібні жуки, хлібна жужелиця, дротяники, шведська муха та гусінь озимої совки.

Клоп-черепашка поширений у південних степових районах України, зимує в листяній підстилці в лісах і полезахисних смугах. Навесні, з настанням тепла (до 20⁰С) перелітає на посіви і в травні відкладає яйця на сходах польових культур. У середині літа з личинок утворюються клопи, які пошкоджують листя, колоски зернових культур.

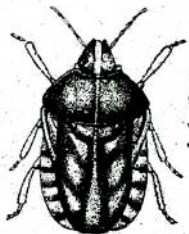


Рис. 39. Клоп-черепашка

Хлібні жуки. Особливо шкідливі жук-кузька і жук-хрестоносець. Личинки їх живуть у ґрунті, підгризаючи корінці рослин, а дорослі жуки живляться на колосі зерном різних злаків.

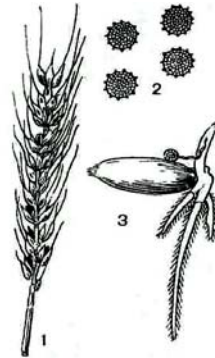
Найбільше їх буває на посівах у середині червня, під час наливання і достигання хлібів. Самки відкладають яйця в ґрунт на глибину 10–20 см. Із них виплоджуються личинки, які живуть у ґрунті два роки, а потім перетворюються на лялечок. Через 14–20 днів із

лялечок утворюються жуки, які в кінці травня – на початку червня вилітають з ґрунту.

Хвороби зернових спричинюються шкідливими грибами, бактеріями і вірусами. Збудниками грибкових хвороб (сажка, іржа хлібів тощо) є спори, якими розмножуються грибки.

Тверда сажка уражає зерно пшениці. Поширена майже на всій території України. Замість нормальних зерен утворюються здутості з чорним вмістом – спорами грибка. Під час збирання врожаю спори прилипають до поверхні зерна. Якщо таке зерно висіяти, то одночасно з ним проростатимуть і спори сажки, утворюючи тонкі нитки, які проникають у паростки пшениці.

Рис. 40. Тверда сажка пшениці:
1 – колос із пошкодженими зернами;
2 – спори сажки; 3 – проникнення грибка в проросток насінини



Розвиваючись усередині рослини, грибок розростається і під час формування зав'язі квіток проникає в них, утворюючи величезну кількість спор. Хвороба може бути причиною зниження схожості і густоти посівів внаслідок загибелі уражених рослин.

Пухирчаста сажка кукурудзи виявляється майже скрізь, де вирощують кукурудзу. Проявляється хвороба на качанах, волоті, стеблах, репродуктивних бруньках, листках і повітряних коренях.

Шкідливість пухирчастої сажки полягає у випаданні уражених молодих рослин, неродючості качанів при ранньому їх зараженні або значному недоборі врожаю внаслідок ураження різних органів рослин. Зниження врожаю кукурудзи внаслідок пухирчастої сажки залежить від розміру й кількості здуття на одній рослині. Здуття великих розмірів знижують урожай у середньому на 60% і більше, середньої величини – на 25% і невеликі – на 10%. Шкідливість двох здуттів на одній рослині втричі більша.

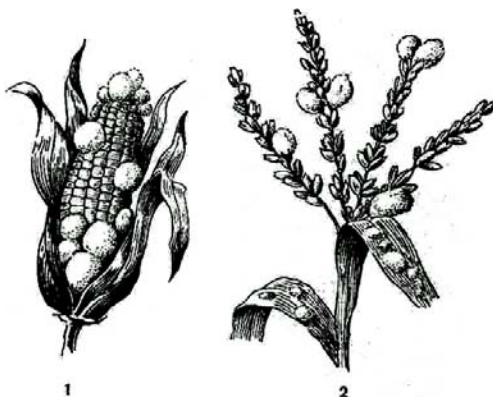


Рис. 41. Пухирчастка сажка кукурудзи:

1 – уражений качан; 2 – уражене чоловіче суцвіття

Іржа буває стеблова, листкова, жовта.

Стеблова іржа уражає багато культурних злаків. Зустрічається майже скрізь, але її шкідливість виявляється тільки в деяких західних районах України. Збудником хвороби є гриб, який з'являється наприкінці вегетації рослин. Зимує на уражених рослинних рештках, особливо на стерні, проростає навесні після періоду спокою при температурі 9–29⁰С і вологості повітря 95–100%.

Лінійна іржа інтенсивніше проявляється на ранніх посівах озимої і пізніх ярої пшениці. Інколи при значному розвитку лінійної іржі недобір урожаю становить 60–70%.

Бура іржа поширена в Лісостепу та на Поліссі. Утворюється на листках у вигляді червоно-бурих подушечок (пізніше чорних). На Україні збудник іржі зимує на посівах озимих культур. Протягом літа утворюється кілька поколінь спор. Джерело інфекції – пирій, житняк. У хворих рослин зменшується площа листків, знижується врожай на 20–30%.

Жовта іржа розвивається з весни до пізньої осені. Уражає всі надземні органи злакових культур. У хворих рослин утворюються лимонно-жовті подушечки, які в кінці вегетації чорніють.

Борошниста роса – збудник – гриб. Хвороба зернових, бобових та інших культур. Захворювання виявляють всередині літа появою на листі (частіше з верхнього боку) білого нальоту, який згодом стає борошnistим, а ще пізніше набуває рожевого чи коричневого відтінку. Уражене листя робиться крихким.

Інтегрована система захисту зернових культур.

Озимі зернові культури. Період освоєння сівозмін та планування розміщення культур. Із метою обмеження шкідливості хлібної жужелиці, злакових кліщів, кореневих гнилей, септоріозу, фузаріозу колоса й зерна, фітонематод, однорічних і багаторічних бур'янів проводять заходи: освоєння сівозмін із насиченням колосовими культурами не більше 40–50% і часткою колосових у структурі попередників озимих до 10–15%; вибір кращих попередників, що забезпечують задовільний фітосанітарний стан (зайняті та сидеральні пари, зернобобові, багаторічні трави, льон); вибір рекомендованих сортів відносно стійких або витривалих до комплексу шкідливих організмів.

Після збирання попередника. З метою формування сприятливих умов для одержання своєчасних сходів, а також росту й розвитку рослин, що зумовлює підвищення їх стійкості проти шкідливих організмів – впроваджують вологозберігаючі системи обробітку ґрунту та оптимальної системи удобрення з урахуванням зональних умов, попередників, фітосанітарної та погодної ситуацій.

Допосівний період. Для зменшення забур'яненості поля, знищення яєць, личинок та гусениць шкідників, що перебувають у ґрунті, мишовидних гризунів, знищення запасу інфекції борошнистої роси, іржастих хвороб, септоріозів – поля культивують та боронують у міру з'явлення сходів падалиці й бур'янів з урахуванням вологості верхнього шару ґрунту та погодних умов у допосівний період.

Для зменшення кількості *озимої та інших видів підгризаючих совок* – випускають трихограму на початку масового відкладання яєць метеликами другого покоління і через 5–8 днів. Норма випуску в перший строк – 30 тисяч самок трихограми, у другий залежно від кількості яєць совок.

Із метою отримання здорового садивного матеріалу проводять післязбиральне очищення, сушіння і сортування насіння та доведення його до високих посівних кондицій відповідно до стандарту.

За 1–15 днів до сіви. З метою захисту посівів від усіх видів сажок, гельмінтоспориозних і фузаріозних кореневих гнилей, пліснявіння насіння, снігової плісняви – протруюють насіння препаратами: віта вакс, байтан універсал, берет, дерозал, раксил, бенлат, паноктин.

Для підвищення стійкості рослин проти вірусних хвороб та інших шкідливих факторів, одночасно з протруєнням насіння

обробляють мікроелементами і регуляторами росту (емістимом С, прометом 400).

Період сівби. Для обмеження розмноження багатьох видів шкідників, збудників хвороб та підвищення стійкості рослин проти комплексу несприятливих факторів – сівбу рекомендується проводити в середині оптимальних строків.

Із метою зниження чисельності хлібної жужелиці та інших ґрунтових шкідників і оптимізації азотного живлення пшениці – вносять аміачну воду або безводний аміак (20–30 кг/га азоту) під передпосівну культивуацію після колосового попередника.

Фаза сходів третього листка (1-й етап органогенезу). Для захисту посівів від *цикадок, злакових попелиць, вірусних хвороб, пшеничної та шведської мух, підгризаючих совок, хлібної жужелиці* – проводять обприскування (крайове, вибіркове в осередках розмноження шкідників або суцільне) такими препаратами: базудин, БІ-58 новий, вола тон, нурел Д, проти попелиць – карате, шерпу, арріво, кінмікс.

Фаза осіннього кушення (2-й етап органогенезу). Для захисту посівів від хлібної жужелиці (4–6 личинок на 1 м²) – їх обприскують тими самими препаратами, що й у фазі сходів.

Від борошнистої роси в районах її стабільного і сильного виявлення за умов теплої тривалої осені посіви обприскують одним із фунгіцидів: тілтом, корбелем, імпаком, байлетоном, рейдером, рексом, топситном М тощо.

Фаза осіннього кушення (2-й етап органогенезу) та протягом зими. Для захисту посівів *від полівок та інших мишовидних гризунів* (3–5 колоній на 1 га і більше) – у жилі нори розкладають зернові принади, отруєні гліфтором. Також розкладають у наземний спосіб восени, взимку та навесні бактородентициду зернового на відстані 10– 15 м один від одного та по одному в кожному нору.

Відновлення весняної вегетації. Ослаблені, зріжені, пошкоджені хлібною жужелицею, пшеничними мухами та дротяниками посіви підживлюють азотними добривами, прикореневим способом (40–60 кг/га азоту).

Фаза весняного кушення (3-й етап органогенезу). Для захисту посівів *від бур'янів* застосовують гербіциди: дікопур Ф, дезормон, діален С, агритокс, базагран – новий, ковбой, гранстар, хармоні, лонтрім, дікуран-форте.

Фаза виходу в трубку (4–7 етапи органогенезу). *Проти клопа-черепашки* посіви обприскують одним із препаратів: волатоном

500, БІ-58 новим, карате, шерпою, мастаком, сумітіоном тощо. При своєчасному проведенні обприскування часто обмежуються лише обробкою крайових смуг посіву завширшки до 100 м.

Проти борошнистої роси посіви обприскують фунгіцидами: байлетоном, тілтом, імпаком, топсином М, альто, рейдером, рексом, танго тощо.

Проти іржастих хвороб застосовують байлетон, тілт, імпакт, тілт-преміум, альто 400, арчер, фолікур, рекс, танго тощо.

Від церкоспорильозної кореневої гнилі пшениці посіви обробляють бенлатом, фундазолом, спортаком, дерозалом.

Від септоріозу, гельмінтоспоріозних плямистостей посіви обприскують байлетоном, тілтом, імпаком, спортаком, тілт-преміумом, арчером.

Фаза колосіння – цвітіння (8–9 етапи органогенезу). Для захисту посівів від *борошнистої роси, септоріозу, іржастих хвороб, гельмінтоспоріозних плямистостей* при сприятливих для їх розвитку умовах посіви обприскують рекомендованими для 4–7 етапів фунгіцидами.

Від фузаріозу та септоріозу в роки з теплою та вологою погодою посіви обробляють фолікуром, фолікуром БТ, імпаком.

Від п'явиць обприскують вогнища масового розмноження шкідника пшениці одним із препаратів: золоном, БІ-58 новим, карате, шерпою, фастаком, сумі-альфою тощо.

Фаза формування зерна (10-й етап органогенезу). Проти злакових попелиць, хлібних жуків та трипсів посіви обробляють БІ-58 новим, золоном, карате, кінміксом, шерпою, фастаком, сумі-альфою.

Закінчення формування – наливання зерна (10–11 етапи органогенезу). Від клопа-черепашки, хлібних жуків, хлібної жужелиці, злакових трипсів, попелиць посіви обробляють інсектицидами, вказаними вище.

Достигання – повна стиглість зерна (12-й етап органогенезу). У першу чергу в оптимально стислі строки слід збирати прямим комбайнуванням пшеницю з високою якістю зерна (сильна, цінна), а також найбільш заселену клопом-черепашкою й уражену фузаріозом та іншими хворобами зерна. На полях під повторну озимину збирати врожай рекомендується якомога раніше потоковим способом з одночасним подрібненням і вивезенням соломи, негайним лушенням стерні.

Післязбиральний період. Зерно очищують та просушують до стандартної вологості 14%. Розміщують його окремими партіями з однаковим ступенем ураження фузаріозом.

Допосівний і посівний періоди. Для зниження чисельності шкідників та бур'янів, знищення збудників хвороб необхідно дотримуватись сівозмін, проводити лущення і зяблевий обробіток ґрунту. Для захисту посівів ярого ячменю та пшениці від усіх видів сажок, корневих гнилей, пліснявіння насіння проводять протруєння насіння із зволоженням або водною суспензією (10 л води на 1 т) одним із препаратів: байтаном, байтаном універсалом, бенлатом, фундазолом, беретом, вітаваксом, дерозалом, раксилем тощо.

Проти сажок і корневих гнилей вієса насіння протрують препаратами: бенлатом, фундазолом, вітаваксом.

З метою обмеження шкідливості *шведських мух, смугастої хлібної білки, п'явиць, попелиць* сівбу слід проводити в гранично стислі строки на початку оптимального весняного періоду.

Сходи – 3-й листок (1–2 етапи органогенезу). Для захисту посівів *від смугастої хлібної білки, шведських мух, п'явиць* – обприскування крайових смуг завширшки до 100 м застосовуючи децис, золон, карате, БІ-58 новий, сумі-альфу, волатон 500.

Кушення (3-й етап органогенезу). Для боротьби з однорічними дводольними бур'янами (10–50 шт/м²) для обприскування застосовують один з гербіцидів: агрітокс; з однорічними дводольними: базагран, базагран-новий, банвел, діален С тощо; з однорічними злаковими: ілоксан, пума-супер; з однорічними та деякими багаторічними дводольними: ковбой, крос.

Для захисту посівів пшениці та ячменю *від клопа-черепашки* (3–4 особини на 1 м²) обприскування БІ-58 новим, карате, сумітіоном, ф'юрі.

При своєчасному проведенні обприскування (період масового заселення посівів) часто достатньо обмежитися обробкою крайових смуг завширшки до 100 м.

Вихід у трубку (4–7 етапи органогенезу). Захист посівів *від личинок п'явиць* проводять шляхом обприскування крайових смуг або осередків інсектицидами, рекомендованими проти жуків у період сходів.

Для захисту посівів пшениці та ячменю від *борошнистої роси, усіх видів іржі, септоріозу, гельмінтоспоріозних плямистостей* застосовують один із фунгіцидів: альто 400, арчер, байлетон, байфідан, бампер, імпакт, рекс, корбель, райдер, танго, тілт-преміум.

Овес *проти борошнистої роси, іржі, септоріозу* обприскують альто 400 або байфідоном.

Фаза колосіння (8-й етап органогенезу). Якщо в цей період спостерігається зараженість рослин пшениці та ячменю *борошнистою росою, септоріозом, або плямистостями* і складаються сприятливі для їх розвитку погодні умови, ефективним є обприскування рослин фунгіцидами, рекомендованими для фази виходу рослин у трубку.

Цвітіння – формування зерна пшениці та ячменю (9–10 етапи органогенезу). Для захисту посівів *від злакових попелиць* (15–25 особин на стебло) застосовують інсектициди: БІ-58 новий, солон, карате, ф'юрі.

Проти личинок клопа-черепашки (понад дві особини на 1 м²) посіви обприскують карате, сумі-альфою, суміцидином, кінміксом.

На вівсі в період викидання волоті – формування зернівки *проти злакових попелиць* (понад 10–15 особин на стебло) *та вівсяного трипса* (50–60 личинок на волоть) застосовують БІ-58 новий.

Повна стиглість зерна (12-й етап органогенезу). Для зниження чисельності та шкідливості хвороб і шкідників необхідне своєчасне збирання врожаю з негайним лушенням стерні.

Післязбиральний період. Із метою запобігання перезараження зерна хворобами проводять очищення та просушування його до стандартної вологості 14%.

Кукурудза. Передпосівний період. У сівозміні кукурудзу слід розміщувати після кращих попередників (озима пшениця і картопля), повертаючи її на попереднє місце не раніше ніж через 2–3 роки. Цього достатньо для повного біологічного очищення ґрунту від більшості хвороб.

Органічні і мінеральні добрива вносять із метою оптимізації мінерального живлення рослин кукурудзи, а також підвищення стійкості проти хвороб і шкідників. На підвищення стійкості рослин впливають також і мікродобрива – сірчаноокислий марганець і сірчаноокислий цинк.

Основний обробіток ґрунту спрямований на ефективне придушення шкідливих організмів і створення сприятливих для рослин повітряного, водного і поживного режимів. Обробіток ґрунту включає лушення стерні після колосових попередників, а після соняшнику, кукурудзи та інших крупно стеблових культур – дискування і зяблеву оранку. Глибока зяблева оранка сприяє знищенню джерел інфекції

пухирчастої та волотевої сажок, кореневих та стеблових гнилей, хвороб листків та качанів.

Одним із важливих заходів, які запобігають розвитку хвороб та шкідників кукурудзи, є протруювання насіння. Його проводять для захисту насіння в період проростання від пліснявіння, кореневих і стеблових гнилей, пухирчастої сажки. Протруювання здійснюють на насінневих заводах, для цього використовують вітавакс 200, (2 кг/т), вітавакс 200 ФФ (2,5–3 л/т), максим (1 л/т). Насіння обробляють водяною суспензією препаратів або способом зволоження: 5–8 літрів води на 1 т насіння. Протруювання проводять за 2–3 місяці до сівби.

Ефективність протруювачів підвищується при використанні плівкоутворюючих полімерів (метод інкрустації): полівінілового спирту (ПВС) та натрієвої солі карбоксилметилцелюлози (NaКМЦ) тощо.

Для захисту сходів від дротяників при чисельності понад 3–5 особин на 1 м² у до посівний період насіння обробляють прометом 400, (25 л/т).

Під час внесення гербіцидів перед сівбою враховують тип забур'яненості поля, ґрунтово-кліматичні та інші зональні властивості вирощування кукурудзи, чергування культур у сівозміні, хімічні й фітосанітарні властивості окремих препаратів. На полях, засмічених злаковими бур'янами застосовують дуал, ерадікан, з негайним загортанням у ґрунт на глибину 7–8 см. На площах із змішаним видовим складом бур'янів вносять комбінований препарат прим-екстра або харнес.

Сівба. Для одержання дружніх сходів масову сівбу кукурудзи проводять у стислі строки (протягом 5–7 днів) після настання стійкої середньодобової температури ґрунту на глибині 10 см 10–12°C. Занадто ранні строки сівби кукурудзи призводять до пліснявіння насіння, пізні – до втрати вологи, посиленого розвитку сажкових хвороб, а також ризику неповного досягання качанів.

Післяпосівний період. Для підвищення польової схожості насіння і знищення його пліснявіння, ураженості кореневими і стебловими гнилями в умовах недостатнього зволоження рекомендується коткування ґрунту.

Для знищення однорічних бур'янів при їх проростанні після сівби кукурудзи рекомендується дворазове боронування: після появи сходів та у фазі 2–3 листків. Під час вегетації можлива міжрядна культивация на глибину 6–8 см. Якщо до сівби вносили гербіциди, то

культивувацію проводять на глибину 4–6 см з метою запобігання вивертання препаратів на поверхню ґрунту.

Із хімічних заходів проти однорічних та дводольних видів бур'янів до появи сходів культури ґрунт обприскують одним із препаратів: аценітом, дуалом, стомпом, харнесом.

Період сходів – 3–5 листків. При наявності в посівах 5–10 шт./м² і більше однорічних бур'янів, для обприскування застосовують гербіциди: базагран, базагран – новий, банвел тощо.

Проти коренепаросткових бур'янів, при наявності 2–3 шт./м², застосовують – діален С та інші рекомендовані препарати.

Проти багаторічних злакових видів – телл (40 г/га).

Період викидання волоті. Проти кукурудзяного метелика випускають трихограму в два строки: на початку і в період масового відкладання яєць шкідником. Норми при першому випуску – 50 тис. самок на 1 га, при другому – залежно від кількості яйцекладок на 100 рослин: до 3-х кладок – 50 тис., 3–5 – 100 тис., 6–8 – 150 тис., понад 8–200 тис. на 1 га.

У період масового відродження гусениць і при пошкодженні понад 18–20% рослин посіви обприскують препаратами: арриво, децисом, карате та іншими рекомендованими препаратами.

Збирання врожаю рекомендується проводити в стислі строки і на низькому зрізі (8–12 см) зменшує чисельність гусениць кукурудзяного метелика й ураженості качанів фузаріозом, нігроспорозом, пліснявінням і сажковими хворобами.

Післязбиральний період. Відразу після збирання врожаю слід провести дискування поля дисковими боронами в два сліди у перпендикулярних напрямках, а після цього – зяблеву оранку, що сприяє зменшенню чисельності кукурудзяного метелика та поширення хвороб. Зібрані качани підсушують на токах чи в спеціальних сушарках до вологості не вище 16%. Обмолот качанів насіннєвої кукурудзи, калібровку зерна та доведення його до посівних кондицій проводять на насіннєвих заводах.

Шкідники зерна і продуктів переробки під час зберігання.

Система захисту зернових запасів

Комірний довгоносик (*Sitophilus granarius* L.). Належить до ряду жуків, родини довгоносики.

Зимують всередині зерна: жук, личинка і лялечка, а поза зерном – жук, який ховається в глибину зернового насипу, у щілини стін і підлоги або в землю під підлогою.

Яйця самка відкладає в зерно пшениці, жита, ячменю, вівса, рідше в зерно кукурудзи, у вигризене нею заглиблення. Оtvір заливається потім рідиною, яка, тверднучи, утворює пробочку.

Пошкоджене довгоносіком зерно пшениці втрачає в масі до 50% і більше, а зерно кукурудзи – до 23%, майже цілком втрачає схожість, стає непридатним для споживання, бо може спричинити розлад травлення і запалення кишок. Порушуючи оболонку зернини, комірний довгоносік полегшує живлення кліщам і борошноїдам, які не можуть житися цілим зерном. Він переносить мікроорганізми, що спричиняють самозігрівання і псування зерна яке зберігається.

Рисовий довгоносік (*Sitophilus oryzae* L). Належить до ряду жуків, родини довгоносіків.

Розмножується як комірний довгоносік, відкладаючи яйця в зерно по одному; всього самка може відкласти понад 500 яєць. Дає до 3–4 поколінь у центральних областях і до 4–5 в Криму. На півдні розвивається і в польових умовах, заражуючи зерно в колосках.

Рисовий довгоносік порівняно з комірним більше пристосований до живлення сухою їжею і може розвиватись у зерні пшениці з вологістю до 10%. Він багатодніший, ніж комірний довгоносік, і пошкоджує рис, пшеницю, жито, ячмінь, кукурудзу, сорго, висівки, сухарі, хліб, печиво, макарони, каштани і сухі яблука.

Борошняний хрущак (*Tenebrio molitor* L). Належить до ряду жуків, родини чорнишів.

У неопалюваному приміщенні личинка зимує в щілинах, у насипу борошняних продуктів, де розвивається 1-ше покоління шкідника. У теплих приміщеннях може бути 2-ге покоління. Перезимувала личинка весною заляльковується.

Жуки літають увечері і вночі та відкладають яйця на борошно й інші продукти, у щілини стін, на поверхню мішків. Усього самка відкладає в середньому близько 300 яєць. Вони розвиваються від 4-х до 19 днів; личинки – від 280 до 600 днів.

Личинки живляться переважно борошном і висівками, а також крупою, крохмалем, печеним хлібом, сухарями. Личинки можуть тривалий час голодувати. Відомі випадки, коли личинки пошкоджували дерев'яні частини будівель і тканину мішків. У природі личинки трапляються іноді в торфі, який зберігається, в ґрунті і в деревині пеньків.

Малий борошняний хрущак (*Tribolium confusum* Duv.). Належить до ряду жуків, родини чорнишів.

Зимує в холодних приміщеннях жук, і тут розвивається 2–3 покоління. У теплих приміщеннях розвивається цілий рік і дає до 4-х поколінь.

Жуки і личинки малого борошняного хрущака живляться борошном, висівками, манною крупю та багатьма іншими продуктами.

Хлібний точильщик (*Stegobium raniceum* L.). Належить до ряду жуків, родини точильщиків.

Шкодять личинки. Вони пошкоджують крупу, локшину, макарони, сухарі, галети, тютюн, перець, чай та деякі інші продукти. У продуктах після виходу жуків видно дрібненькі, діаметром до 2 мм, отвори.

Капровий жук (*Trogoderma granarium* Ev.). Належить до ряду жуків, родини шкіроїдів.

Зимують тільки личинки, ховаючись у вузьких щілинах і тріщинах стін зерносховищ. Заляльковуються всередині личинкової шкірки, що лопнула. Лялечка при 30°C розвивається 4–5 днів.

Шкодять тільки личинки, які живляться зерном пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи, проса, сорго та їх продуктами переробки. Пошкоджуються також макарони, печиво та інші борошняні вироби.

Борошняний кліщ (*Acarus siro* L.). Належить до класу павукоподібних, підкласу кліщів, ряду акариформних, родини борошняних кліщів.

Кліщ розвивається швидко: за оптимальних умов для розвитку 1-го покоління потрібно близько 15 днів. Він не розмножується при вологості зерна менш як 13% і вологості борошна 12%.

Борошняний кліщ пошкоджує зерно злакових культур, крупу, висівки, борошно, різне насіння та інші продукти, що зберігаються. Живлення зерном злаків та продуктами переробки їх найсприятливіше для кліща, але він не може заглиблюватись у цілі, непошкоджені зернини і проникає в них через тріщини або через пошкодження, заподіяні зерну комахами.

Система захисту зернових запасів.

Профілактичні заходи.

1. Будівництво вдосконалених зерносховищ за типовими проектами.

2. Регулярне прибирання складів, млинів, прискладової території та очищення транспортних засобів, тари і машин від решток

зерна та сміття.

3. Підтримання визначеної інструкціями та стандартами температури і вологості зерна.

Винищувальні заходи.

Механічний і фізичний методи боротьби.

1. Змітання або збирання промисловими пиłosосами шкідників зі стін, підлоги та обладнання.

2. Очищення зерна.

3. Охолодження зерна відповідно до інструкцій про зберігання. При температурі нижче 10°C сповільнюється або припиняється розвиток шкідників, а при 0°C багато з них гинуть.

4. Використання відповідно до діючих інструкцій високих температур для знезаражування сухофруктів, сухарів та деяких інших продуктів.

5. Використання нових досягнень у фізичному методі боротьби із шкідниками: гамма-проміння, струмів високої частоти, вакууму.

Хімічні заходи захисту.

Для дезінсекції незавантажених складів застосовують вологу аерозольну обробку та фумігацію.

Вологу дезінсекцію рекомендується проводити в приміщеннях заражених нестійкими проти пестицидів шкідниками – кліщами-борошнодами, вогнівками, молями тощо. Приміщення, в яких виявлено комірні і рисові довгоносики, зерновий шашіль, хрущаки та інші найбільш небезпечні і стійкі проти пестицидів шкідники, доцільно піддавати фумігації або аерозольній обробці.

Незавантажені склади обробляють перед засипкою в них зерна нового врожаю при температурі не нижче 12°C, коли шкідники знаходяться в активному стані. Для цієї мети використовують вентиляторні обприскувачі. Одночасно знезаражують прискладську територію, зерноочисну техніку, інвентар, транспортери, дерев'яні щити тощо. Перед обробкою проводять ретельну очистку приміщень та обладнання.

Для вологої дезінсекції (крім обробки проти кліщів) використовують інсектициди: арриво, карате, суміцидин, фастак.

Допуск людей і завантаження складів дозволяється через строки після обробки: карате – 72 год, фастак – 20 днів, інші препарати – через 24 год.

Аерозольну дезінсекцію застосовують у тому разі, коли склад заселений найбільш небезпечними видами твердокрилих, але

профумігувати його через недостатню герметичність чи близькість до житлових приміщень (менше 50 м) – неможливо. Роботи виконують за допомогою спеціальних аерозольних генераторів.

Фумігація. Широко застосовується на хлібоприймальних підприємствах, у колективних та насінницьких господарствах для обробки складів, млинів, елеваторів, зерна насінного і продовольчо-фуражного призначення, борошна, крупи, сухих овочів та іншої сільгосппродукції.

Фумігаційні роботи виконують із суворим дотриманням правил безпеки, обумовленими відповідними інструкціями. У них визначені також умови підготовки об'єктів до знезаражування і введення їх до експлуатації після дезінсекції.

Шкідники і хвороби бобових культур. Інтегрована система захисту

Зернобобові культури пошкоджуються переважно спеціалізованими шкідниками. Із спеціалізованих шкідників гороховий зерноїд, квасолевий зерноїд, горохова плодожерка і бобова, або акацієва, вогнівка пошкоджують боби і зерна, бульбочкові довгоносики – листя та бульбочки на коренях, де містяться бульбочкові бактерії; горохова попелиця пошкоджує листя й боби. Із багатокішечних шкідників лучний метелик, совка-гамма, капустяна совка об'їдають листя, бавовникова совка вигризає зерна в бобах (нуту).

Бульбочкові довгоносики. Жуки з родини довгоносики. Є 16 видів бульбочкових довгоносики, які пошкоджують бобові рослини. Однорічним зернобобовим (горох, боби, вика тощо) шкодять головним чином *смугастий бульбочковий довгоносик і щетинистий бульбочковий довгоносик*.

Поширені вони всюди з однорічними бобовими.

Зимують жуки на ділянках із багаторічними бобовими травами під рослинними рештками і в поверхневому шарі ґрунту. Рано навесні жуки пробуджуються. Спочатку вони живляться на багаторічних бобових травах, а потім, коли температура підвищиться до 15⁰С, починають літати і переселяються на однорічні бобові. Відкладання яєць починається звичайно через два тижні після виходу жуків із місць зимівлі. Самки кладуть яйця на листки.

В основному шкодять жуки, об'їдаючи листя молодих рослин однорічних зернобобових культур. Особливо шкідливі вони в суху і жарку погоду, коли ріст рослин затримується.

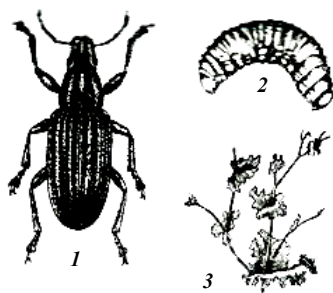


Рис. 42. Бульбочковий довгоносик:

1 – жук, 2 – личинка, 3 – листки, пошкоджені жуками, 4 – кореневі бульбочки, пошкоджені личинками

Гороховий зерноїд. Жук з родини зерноїдів. Шкідник гороху, дуже пошкоджує його в степових і лісостепових зонах.

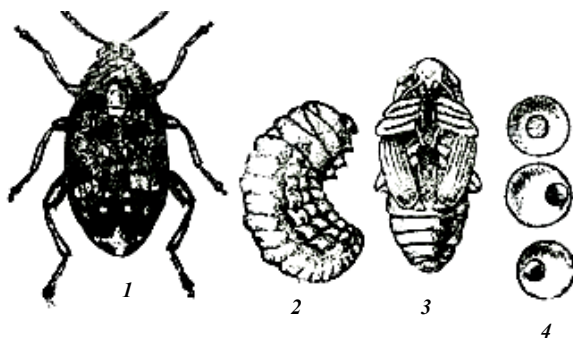


Рис. 43. Гороховий зерноїд:

1 – жук; 2 – личинка, 3 – лялечка, 4 – пошкоджені горошини

Жуки з'являються на горосі під час цвітіння і живляться на ньому пилком та пелюстками квіток, вигризаючи в них дірки. Ці пошкодження мало впливають на горох. Під час утворення бобів самки відкладають жовті яйця на лущинки. Личинки, вийшовши з яєць, прогризають ступку бобу і вгризаються в горошини. У зерно може пробратись декілька личинок, але розвивається з них тільки одна, інші ж гинуть. За час живлення личинка виїдає в горошині велику округлу камеру.

Весь розвиток личинки і лялечки проходить в одній горошині і триває 1,5–2 місяці. Із зібраним урожаєм шкідник завозиться у сховища, і тільки частина жуків зимує на полі в опалих зернах. Жуки,

які містяться в зернах, досить стійкі проти низьких зимових температур. У південних районах восени деяка частина жуків може вибиратися із зерен і зимувати в приміщенні, залазючи у щілини та пази, а в природних умовах – у ґрунті, під рештками соломи, під корою дерев. Після зимівлі такі жуки, покидаючи сховища, розлітаються по навколишніх посівах гороху в радіусі 3 км і більше. Основна маса шкідників попадає в поле з посівним матеріалом.

У результаті пошкоджень гороховим зерноїдом зменшується вага пошкодженого зерна, погіршується якість його через забруднення екскрементами та лиляльними шкурками і знижується до 75% схожість насіння. У деякі роки зерно в зібраному врожаї буває пошкоджене на 50% і навіть більше.

Горохова плододжерка. Метелик із родини листокруток. Пошкоджує горох, вику, кінські боби, сочевицю, дикорослі горошки.

Зимують дорослі гусениці в поверхневому шарі ґрунту і в місцях обмолоту урожаю серед неприбраного сміття. Залиляковуються навесні, і звичайно в першій половині червня починається літ метеликів. Метелики – нічні, вони літають під час цвітіння гороху, який приваблює їх запахом своїх квіток. Самки кладуть по 1–2 яйця переважно на листки і частково на боби та стебла гороху. Ембріональний розвиток триває 5–10 днів. Виплодившись гусениці зразу перелазять на боби і вгризаються в них через верхній шов. Із кількох гусениць, які проникли в біб, залишається тільки одна, решта гине. Гусениця живиться 2,5–3 тижні, обгризаючи зерна зовсім або частково, після чого покидає біб через проїдений отвір на лущинці і спускається на землю, де в поверхневому шарі плете кокон, в якому зимує.

Внаслідок пошкоджень зменшується врожай, погіршуються харчові якості гороху через засмічення його екскрементами та личинковими шкурками і знижується схожість насіння. У деякі роки пошкоджується до 50–60% бобів гороху. Крім того, пошкодження гороховою плододжеркою посилюють захворювання гороху на аскохітоз.

Горохова попелиця. Сисна комаха з ряду рівнокрилих хобітних. Поширена всюди.

Великої шкоди горохова попелиця завдає однорічним бобовим, особливо гороху і сочевиці. Багаторічним бобовим вона мало шкодить, бо не встигає в значній кількості розмножитись до першого укусу. На горосі попелиця оселяється на верхніх частинах рослин і ссе листки, ніжні стебла, суцвіття, плоди. Пошкоджені листки набирають

виродливої форми і навіть всихають; пагони перестають рости і викривлюються; боби недорозвиваються або в них утворюється менше зерен і до того ж легших. У роки масового розмноження горохової попелиці різко знижується врожай гороху.

Аскохітоз гороху. Уражує всі надземні органи рослини. На листках з'являються округлі коричневі з темно-бурою облямівкою плями. Пізніше в центрі їх утворюються темні цятки. На стеблах і бобах з'являються також плями, але вдавнені, у вигляді виразок. Збудник хвороби проникає і в насіння, яке стає бурим. Хвороба передається із зараженими рослинними рештками і насінням. Протягом вегетації гриб поширюється спорами вітром, з поливною і дощовою водою.

Антракноз квасолі. Грибна хвороба, завдає великої шкоди у вологі роки. Уражує боби, насінини, листки і стебла. Хвороба найбільш небезпечна в період з'явлення сходів та утворення молодих бобів. На бобах виникають іржаво-червоні вдавнені плями. У вологу погоду вони вкриваються червоними подушечками. Гриб заражає насінини, на яких утворюються також вдавнені плями. Тому, насіння перед сівбою слід перебрати і вибракувати все заражене грибом. На сім'ядольних листках з'являються коричнево-червоні плями. На нижньому боці листків жилки буріють. Вдovж уражених жилок тканина листка розривається і вони стають дірчастими. На стеблах і черешках листків утворюються темні смуги.

Хвороба передається з рослинними рештками і насінням. На городі поширюється спорами гриба, які розносяться вітром, із дощовою водою і комахами.

Бура бактеріальна плямистість квасолі. Уражує сходи і дорослі рослини. На сім'ядолях з'являються світло-бурі плями. На листках плями спочатку дрібні, водянисті, пізніше вони збільшуються, навколо них утворюється жовта облямівка. При сильному ураженні листки жовкнуть, розриваються вітром і залишаються на черешках смугами чи шматочками. Стебло покривається червоно-бурими смугами. Іноді бактерії проникають у судинну систему рослини і викликають її в'янення. На бобах утворюються темно-зелені водянисті плями, які потім стають вдавненими і набувають коричневого забарвлення.

Інтегрована система захисту бобових культур

1. Агротехнічні заходи: дотримання сівозміни, просторова ізоляція від багаторічних бобових не менше як на 1000 м; створення та вирощування стійких сортів.

2. Підготовка насіння: очищення зерна і доведення його до високих посівних кондицій, фумігація (проти зерноїда), обробка насіння протруйниками проти аскохітозу, пероноспорозу, сірої та кореневої гнилі, обробка насіння ризоторфіном та мікроелементами, що підвищує стійкість рослин проти комплексу хвороб.

3. Передпосівний період та під час сівби: ранні строки сівби, формування оптимальної густоти посіву, під досходову культивуацію вносять гербіциди (півот, гезагард тощо), при безгербіцидній технології бур'яни знищують боронуванням.

4. Догляд за посівами: проти бульбочкових довгоносиків проводять крайові чи суцільні обробки інсектицидами (волатон 500, Бі-58 новий), проти горохової плоджерки, акацієвої вогнівки, лучного метелика, совок випускають трихограму, проти комплексу хвороб (пероноспороз, аскофітоз, іржа, гниль) до цвітіння і на початку утворення бобів посіви обприскують полікарбоцином.

5. Після збирання врожаю поле дискують та проводять глибоку оранку, що сприяє обмеженню поширення шкідників та збудників хвороб.

Шкідники і хвороби технічних культур. Інтегрована система захисту

Шкідники сояшника. Серед шкідників сояшника зустрічаються такі, що пошкоджують й інші культури (поліфаги), і такі, що шкодять лише сояшнику (олігофаги).

Із шкідників першої групи найбільш поширені: личинки жуків-коваликів, які мають назву дротяників; піщаний чорний – жуки і їхні личинки (несправжні дротяники), а також личинки (несправжні дротяники) інших жуків – чорнишів та пилкоїдів; жук-кравчик; личинки підгризаючих совок (озимої, окличної тощо) і лучного метелика, різні довгоносики тощо.

Із специфічних шкідників сояшнику найбільш небезпечні: сояшниковий вусач, щипоноса сояшникова і сояшникова міль.

Дротяники пошкоджують проростаюче насіння, перегризаючи проростки, корінці або вигризаючи в них глибокі ямки. Вони є головними шкідниками сходів сояшнику в усіх природних зонах України і часто завдають великої шкоди посівам.

Несправжні дротяники шкодять, як і дротяники. Зовні відрізняються від останніх лише тим, що перша пара ніг у них довша.

Соняшникова вогнівка. Це невеликий метелик із сірими крилами.

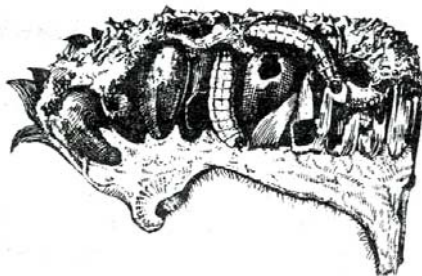


Рис. 44. Насіння, пошкоджене соняшниковою вогнівкою

Пошкоджують листки, обгортки кошиків і обплітають їх павутинням. За дощової погоди пошкоджені мілью кошики загнивають. Звичайно протягом року міль дає одне покоління; розвиток гусениці триває 15–17 днів, по закінченні якого вона спускається вниз і зимує у верхньому шарі ґрунту, в щільному білому коконі. Заляльковується весною, проте, деяка кількість гусениць заляльковується влітку і дає друге покоління метеликів.

Хвороби соняшника. *Біла гниль.* Збудник – гриб. Поширена майже в усіх зонах, де вирощують соняшник. Розвитку хвороби сприяють підвищена вологість і понижена температура повітря в період проростання насіння і побуріння кошиків.

На рослинах у фазі 3–6 листків хвороба з'являється у вигляді білого повстяного нальоту на сім'ядолях, листках і біля основи стебла. При ранньому ураженні рослини гинуть, більш пізньому – знижується їх продуктивність, а кошики, як правило, розпадаються на окремі частини. Найбільш небезпечне ураження кошиків. На нижньому боці їх з'являються біло-коричневі плями, тканина стає мокрою і легко продавлюється, в місцях ураження нерідко можна спостерігати білий повстятий наліт гриба, а пізніше утворюються чорні склеротії.

Стеблова форма хвороби з'являється у вигляді побуріння нижньої прикореневої, а пізніше і верхньої частини стебла. Серцевина його руйнується, залишаються тільки волокнисті пучки, а в порожнині утворюються численні склеротії. Така рослина надламиться, відмирає і засихає.

При ранньому ураженні стебла рослини гинуть і не утворюють кошиків.

Збудник зимує у вигляді склероціїв у ґрунті, де може зберігати свою життєздатність протягом 6–8 років. Джерела збудника хвороби – ґрунт і рослинні рештки.

Сіра гниль. Збудник – гриб. 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 протягом вегетації. На рослинах у фазі 4–6 листків на прикореневій частині утворюються бурі плями з сірим нальотом гриба, а пізніше з маленькими чорними склероціями.

Більшої шкоди хвороба завдає при ураженні кошиків. На нижньому боці їх утворюються маслянисті плями, тканина стає пухкою з сірим нальотом гриба. Пізніше такий кошик загниває і розпадається на окремі частини. На поверхні насіння і в його середині утворюються маленькі чорні склероції.

Несправжня борошниста роса. Збудник – гриб. Поширена в усіх зонах вирощування соняшнику, але найбільше в Лісостепу і північній частині Степу.

Є кілька форм вираження. Уражені рослини у фазі 3–6 листків відстають у рості, мають дрібні листки і тонке стебло з хлоротичними плямами уздовж середньої жилки. З нижнього боку листків спостерігається світло-сірий наліт гриба. Такі рослини, як правило, гинуть, а якщо досягають фази цвітіння, то на них утворюються дрібні, 2–3 см у діаметрі, кошики без насіння.

Інша форма – карликовість рослин. Стебло вкорочене і товстіше внаслідок утворення недорозвинених міжвузлів. На верхній частині листка з'являється кутаста світло-зелена плямистість, а на нижній – білувато-сірий наліт. Рослини цвітуть, але утворюють недорозвинене щупле насіння.

Якщо рослини уражуються після цвітіння, то на листках утворюються великі кутасті світло-зелені плями.

За прихованої форми хвороби зовнішніх симптомів непомітно, але рослини мають низьку продуктивність.

Розвиток хвороби посилюється за прохолодної й дощової погоди після сівби.

Іржа. Збудник – гриб. Уражує соняшник протягом вегетації в усіх зонах його вирощування. На листках із нижнього, а іноді й з верхнього боку утворюються дрібні порошисті іржасто-коричневі подушечки.

Фомоз. Збудник – гриб. Хвороба поширена на півдні. Уражує окремі частини рослини наприкінці вегетації. На прикореневій частині стебла або в місцях прикріплення листкового черешка з'являються темно-бурі плями, які пізніше зливаються.

Інтегрована система захисту.

Агротехнічні заходи. Розмішувати соняшник у сівозміні з розрахунком, щоб він повертався на попереднє місце вирощування не раніше як через вісім років. Кращими попередниками його є зернові культури. Насінницькі ділянки повинні бути віддаленими від товарних не менше як на 1000 м. Не слід сіяти соняшник поряд із багаторічними травами – резерваторами різних видів трав'яних клопів.

Для запобігання епіфітотійному розвитку білої й сірої гнилей та інших захворювань, зниження напруги збиральних робіт у кожному господарстві, особливо у північних районах, слід вирощувати не менше двох сортів чи гібридів соняшнику різних за тривалістю вегетаційного періоду. Потрібно уважно стежити за чистотою посівного матеріалу. Забороняється висівати соняшник із домішками насіння вовчка і склероціїв збудників білої й сірої гнилей, насінням, ураженим фомопсисом.

У роки після епіфітотій білої й сірої гнилей насіння для сівби доцільно завозити з областей і районів, де ці хвороби відсутні або поширені набагато менше. На території України такими є Крим, південні райони Херсонської, Миколаївської, Запорізької областей.

На насінних і товарних посівах у фазі 2–4 пари справжніх листків необхідно видаляти з корінням усі рослини, уражені несправжньою борошнистою росою, і спалювати їх. Це запобігає вторинному ураженню і забезпечує одержання здорового насіння.

На насінницьких ділянках перед цвітінням необхідно повторно видаляти рослини, уражені несправжньою борошнистою росою, а також сірою, білою та сухою гнилями, перед збиранням урожаю вибраковувати всі рослини з пізньою формою з'явлення несправжньої борошнистої роси, а також видаляти кошики, уражені гнилями.

Хімічні заходи. *Допосівний період та під час сівби.* Насіння проти дротяників та довгоносиків обробляють прометом. До сівби під передпосівну культивування проти злакових і двосім'ядольних однорічних бур'янів вносять тріфлан, дуал. До з'явлення сходів соняшнику при наявності бур'янів поля обприскують гезагардом, харнесом.

Сходи – дві пари листків. Проти однорічних злакових бур'янів поля обприскують фуфуром супер, коли вони перебувають у фазі двох листків до кінця кушення.

Формування кошиків – цвітіння. У роки, сприятливі для епіфітотій білої й сірої гнилей, посіви обприскують ровралем ФЛО, перший раз на початку масового цвітіння і другий – через два тижні.

Біологічні заходи захисту **від шкідників та вовчка.** Проти лучного метелика під час масової яйцекладки випускають трихограму. Проти вовчка можна застосовувати муху фітомізу, яку треба випускати на поля у період з'явлення квітконосів паразиту.

Шкідники і хвороби цукрових буряків та картоплі. Інтегрована система захисту

Цукрові буряки пошкоджує багато шкідливих комах. Із спеціалізованих шкідників слід відзначити звичайного бурякового довгоносика, сірого довгоносика, бурякових блішок, які пошкоджують сходи; бурякову щитоноску, бурякову мінуючу міль, бурякову муху, бурякового клопа, бурякову попелицю, які пошкоджують листя; бурякову крихітку і бурякову нематоду, які пошкоджують підземні частини рослин. Крім листя, бурякова попелиця і буряковий клоп пошкоджують пагони на висадках, а мінуюча міль – і пагони, і корені, вигризаючи в них ходи.

Шкідники завдають найбільшої шкоди цукровим бурякам у лісостепових і степових районах, де поширені такі найнебезпечніші шкідники цієї культури, як довгоносики, бурякові блішки тощо. У лісовій зоні цукровим бурякам шкодять бурякова муха, бурякова щитоноска, дротяники, підгризаючі совки, мертвоїди.

Звичайний буряковий довгоносик. Жук із родини довгоносики.

Зимують жуки в ґрунті на глибині переважно від 15 до 30 см. Навесні, коли ґрунт нагрівається до 10–12°C, вони вилазять на поверхню. Спочатку поживою для жуків служать дикорослі мальвові рослини, а коли з'являються сходи цукрових буряків, вони живляться ними, об'їдаючи листки і черешки. Найбільш небезпечні жуки для цукрових буряків у фазі сходів до з'явлення другої пари справжніх листків. Через велику ненажерливість один жук може знищити багато молодих рослин.

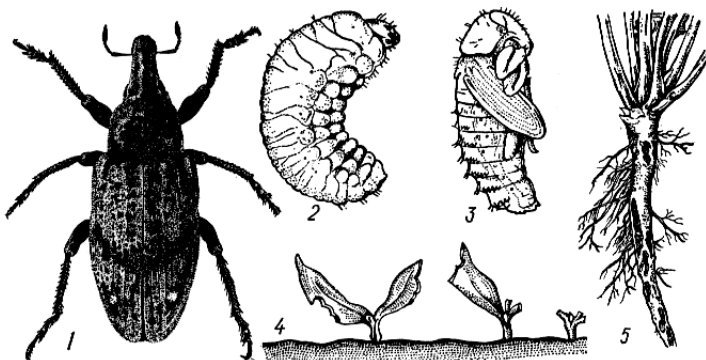


Рис. 45. Звичайний буряковий довгоносик:

1 – жук, 2 – личинка, 3 – сходи, пошкоджені жуками,
4 – корінь буряка, пошкоджений личинками

Личинки, живлячись коренями буряків, перегризають дрібні корінці і виїдають глибокі ямки в коренях, внаслідок чого корені стають виродливими, вага їх зменшується, а цукристість знижується. При сильному пошкодженні, особливо в посушливу погоду, рослини навіть гинуть. Із загиблих рослин личинки можуть переходити на сусідні.

Перезимовують тільки жуки. Личинки і лялечки вимирають переважно від грибних хвороб, відомих під назвою мюскардини.

Бурякові блішки. Жуки з родини листодів. Цукрові буряки пошкоджують кілька видів блішок: звичайна бурякова блішка, південна бурякова блішка тощо. Вони є небезпечними шкідниками сходів і можуть спричинити загибель посівів цукрових буряків на значних площах.

Зимують жуки. Рано навесні вони пробуджуються і живляться спочатку на бур'янах, а потім переходять на сходи цукрових буряків. Жуки виїдають зверху м'якоть листків, не займаючи нижньої шкірки, яка в міру підсихання викришується, і в місцях пошкоджень утворюються невеликі отвори; нерідко пошкоджують точку росту. Личинки живляться на коренях рослин, біля яких були відкладені яйця, і виїдають у них невеликі ямочки. Личинки заляльковуються в ґрунті, молоді жуки з'являються в липні-серпні. Вони інтенсивно живляться на цукрових буряках, але вже не такі небезпечні для розвинутих рослин. Восени жуки розселяються по місцях, які заросли

дикорослими лободовими і гречковими, і там залишаються зимувати, забираючись під рослинні рештки та у верхній шар ґрунту.

Бурякова крихітка. Жук із родини прихованодідів. Шкідник буряків. Поширений в усіх районах бурякосіяння, частіше зустрічається в західних і південно-західних районах України.

Зимують жуки в бурячищах, у верхньому шарі ґрунту і на поверхні під післязбиральними рештками. Пробуджуються вони рано навесні і живляться рослинними рештками, сходами, стеблами і коренями різних рослин у ґрунті. При температурі повітря 14–16°C жуки починають літати. Із з'явленням сходів буряків вони заселяють бурякові плантації і пошкоджують підземні частини рослин.

Коренієд. Захворювання виявляють на всіх бурякових посівах. Хворіють тільки молоді рослини в період від проростання насіння до утворення другої пари справжніх листків, тобто коли закінчується линання кореня. У проростків загниває корінець і підсім'ядольне коліно, іноді черешки сім'ядолей і листків. Спочатку загнивання проявляється у вигляді склоподібних чи бурих плям або бурої смужки уздовж кореня. Пізніше воно поширюється на верхню частину кореня, на підсім'ядольному коліні утворюється кільцеподібний перехват із почорнілих загнаних тканин. При інтенсивнішому розвитку хвороби спостерігається заживання кореня по всій довжині.

Уражені рослини погано розвиваються, часто в'януть і гинуть. Коренієд є комплексним захворюванням. Причиною його можуть бути несприятливі умови розвитку сходів, погана якість бурякового насіння й ураження паростків мікроорганізмами. Іноді ці фактори взаємопов'язані. Із неповноцінного насіння розвиваються слабкі сходи.

Буря гниль. Проявляється в сухому загниванні коренів і швидкому в'яненні листків. Гниє хвостова частина кореня, шийка тощо. При значному ураженні з'являється бурий, густий, повстятий наліт, який інколи поширюється на черешки листків і навіть стелеться по поверхні вологого ґрунту.

Збудником хвороби є гриб. Ураження коренів буряку гниллю спостерігають із середини літа. Зустрічається вогнищами на ділянках із високим рівнем ґрунтових вод.

Інтегрована система захисту цукрових буряків.

Без систематичних заходів, що обмежують чисельність шкідників, інтенсивність поширення хвороб та засміченість полів бур'янами, тобто без системи заходів захисту посівів, неможливо отримати високі, і стабільні врожаї високоякісних коренеплодів чи насіння цукрових буряків. Екологічний стан навколишнього

середовища вимагає від буряководи зважувати доцільність застосування будь-якого заходу, особливо пестицидів та доцільність віддавати перевагу стійким сортам, агротехнічному й біологічному методу.

Щорічні літньо-осінні та весняні роботи. Проти шкідників (довгоносиків, блішок, крихітки, попелиці), хвороб (пероноспорозу, церкоспорозу тощо) та бур'янів проводять заходи:

- сівозмінна – повернення буряків на попереднє місце не раніше ніж через 4–5 років;
- розміщення посівів після кращих попередників (озимої пшениці після чорного і зайнятого парів, гороху та багаторічних трав одного року користування);
- високоякісний обробіток ґрунту з метою знищення бур'янів у сівозміні;
- внесення органічних і мінеральних добрив, гербіцидів;
- впровадження стійких до хвороб сортів.

Допосівний період та під час сівби. Навесні проводять усі агротехнічні заходи, що сприяють росту рослин та обмеженню вогнищ шкідливих організмів.

- Проти бур'янів одночасно з передпосівною підготовкою ґрунту на сильно забур'яненних полях вносять рекомендовані суміші гербіцидів. Гербіциди вносять тільки штанговим обприскувачем, обладнаним мішалками. Норма витрати робочої рідини – 150–250 л/га. У ґрунт гербіциди необхідно загортати на глибину 3 – 5 см, поєднавши внесення з передпосівним розпушенням ґрунту. Для цього застосовують агрегат, який складається з ЮМЗ-6, МТЗ-8 або Т-74, навісними обприскувачами ПОМ-630, ОП-2000-2 та культиватором УСМК-5,4А.

- Проти долгоносиків, крихітки, блішки, щитососи, мінуючих мух, а також коренеїда, пероноспорозу – проводять допосівну обробку кондиційного насіння захисно-стимулюючими речовинами на насіннєвих заводах (адіфур, фурадан, карбосан 350 СТ-25–35 л/т; промет 400–30 л/т; гаучо, космос 500, превікур, тачигарен – 4–6 кг/т).

Догляд за посівами під час вегетації рослин.

Квітень-травень – проти долгоносиків та інших комах, за високого ступеня загрози сходів механізовано обкопують бурячища та прилеглі до них посіви буряків крайовими ловчими канавками глибиною 30–35 см і шириною 15–16 см та колодязів глибиною 30–35 см через кожні 5–10 см, а також систематичні обприскування дозволеними інсектицидами.

Проти бур'янів та коренеїду проводять розпушування ґрунту при його ущільненні, утворенні ґрунтової кірки та при наявності проростків бур'янів.

За 3–5 днів до появи сходів проти різних видів довгоносиків розкладають отруєні принади по полях через 5–10 м (купки по 50–70 г кожна). Їх готують із зеленої маси бур'янів, багаторічних трав, вики, обробляючи їх інсектицидами. За сильного ступеня загрози (понад 100 жуків на принаду) плантації обприскують інсектицидами.

Квітень – початок травня – проти коренеїду проводять після сходового розпушування міжрядь залежно від ущільнення ґрунту за наявності 8–10 рослин на 1 м рядка – суцільне боронування.

Сходи – 2–3 пари справжніх листків проти довгоносиків, блішок, щитоносок, крихітка та інших шкідників проводять обприскування сходів інсектицидами (актелік, волатон 500, базудин, нурел Д, фастак, штефесин, ф'юрі).

Травень-липень. Починаючи з фази 2–3 пари справжніх листків фабричних та утворення стебел у насінників буряків проти бурякової попелиці, мінуючої мухи, павутинного кліща та інших сисних шкідників проводять обприскування інсектицидами крайових смуг, за потреби всього поля (ЕПШ попелиці: заселено рослин у травні 5%, червні – 10%, липні – 15%; мухи – 30% заселених рослин і 3–5 личинок на рослину). Обробки проводять рекомендованими препаратами у відповідні строки.

Червень-серпень – проти хвороб (пероноспорозу, церкоспорозу, борошнистої роси, фомозу, іржі тощо) проводять обприскування фунгіцидами за появи пероноспорозу; окремих плям церкоспорозу на 3–5% рослин, ураження 5–10% рослин борошнистою росою (акробат МЦ, ридоміл, авіксил, хлорокис міді, байлетон, імпакт, рекс тощо). При збільшенні хвороб повторно проводять обробки через 12–15 днів. Наступний обробіток фунгіцидами проводять через 20–25 днів (бажано іншим препаратом).

Червень-вересень – проти листогризухих, підгризаючих совок, лучного метелика та мінуючої молі, на початку льоту метеликів і в період відкладання яєць випускають трихограму за 2–3 прийоми через 4–6 днів по 20–30 тисяч особин на 1 га, а також застосовують хімічні обробки вогнищ інсектицидами за чисельності шкідників, що дорівнює або перевищує ЕПШ: *підгризаючі совки* 1–2 екз. на кв. м (у період змикання листків у рядках); *листогризучі совки* 2–3 екз. на кв. м (перша генерація), 5–6 екз. на рослину (друга генерація); *мінуюча міль*,

лучний метелик (перша генерація) 2–3 екз. на рослину (друга генерація – 5–6 екз. на рослину).

Проти даних видів шкідників застосовують препарати: БІ-58 новий, волатон 500, сумітїон тощо. Обробки закінчують за 30 днів до збирання врожаю.

На сильно забур'яненних площах доцільно застосовувати ґрунтові гербіциди – дуал, фронт'єр, естам, дуал Голд.

Такі гербіциди як гексілур, голтікс, пірамін краще застосовувати в суміші з переліченими вище.

Із посходових гербіцидів проти дводольних застосовують різні види бетаналу (бетенал Прогрес АМ, бетенал Прогрес ОФ, бурефен новий) та його аналоги – матрікс, синбетан, стефамат.

Рекомендується 2–3 кратний обробіток із фази сім'ядолей у цукрових буряків, але низькими нормами, бетанал Прогрес АМ-1,5 – 2,5 л/га.

Проти *дводольних бур'янів* (добре діє на щиріцю) – карібу – 0,03 л/га.

Усі ці гербіциди можна застосовувати в суміші з протизлаковими.

Проти *одно- і багаторічних злакових* – центуріон, селект, пантера.

Змішувати можна не більше трьох різновидів гербіцидів. Карібу і центуріон застосовувати з прилиплювачами як окремо, так і в суміші з другими гербіцидами.

Ефективність гербіцидів на усіх сільгоспкультурах залежить від правильності вибору препарату, норми витрати, строків застосування та якості обробітку.

Колорадський жук. Належить до родини листодів. Небезпечний шкідник картоплі. Крім картоплі, пошкоджує ще помідори, баклажани, перець і тютюн. Як кормові рослини з дикорослин пасльонових можуть бути паслін чорний, паслін солодко-гіркий, паслін колючий, фізаліс, блекота, дурман.

Жуки зимують у ґрунті. Навесні, коли температура ґрунту досягне 14–15⁰С, вони починають вилазити на поверхню. Вихід триває 2–3 місяці, але основна маса жуків залишає місяць зимівлі протягом перших трьох тижнів. Спочатку жуки посилено п'ють воду, поглинаючи росу на листках картоплі, і лише після поповнення запасу води починають живитися. Жуки об'їдають листки картоплі. До з'явлення сходів картоплі вони можуть живитись дикорослими пасльоновими або навіть залишатись без їжі протягом місяця.

Колорадський жук розвивається в 1–3 поколіннях, залежно від географічного положення місцевості і від погодних умов.

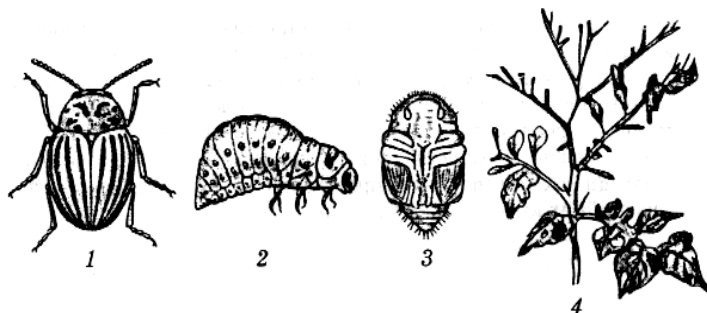


Рис. 46. Колорадський жук:

1 – жук, 2 – кладка яєць, 3 – личинка, 4 – пошкоджена рослина

Стеблова нематода картоплі. Належить до круглих червів. Це мікроскопічного розміру черви завдовжки 1–1,2 мм і завширшки 0,03 мм; тіло їх паличкоподібної форми, звужене на кінцях, вкрите щільною прозорою кутикулою. Личинки, так само як самці і самки, червоподібні, але менші розміром.

Запліднені самки відкладають до 250 яєць. Із них через 2–6 тижнів виходять личинки, які розвиваються в статевозрілі особини. Стеблова нематода розмножується протягом всієї вегетації в полі, а потім в умовах зберігання врожаю. У сховищах нематода поширюється, переходячи із заражених бульб на сусідні. Розмноженню нематоди сприяє підвищена вологість.

Виділення нематод спричиняють руйнування тканин. На заражених бульбах з'являються свинцево-сірі плями, на поверхні утворюються тріщини і шкірка відстає від зруйнованої тканини; при сильному ураженні бульби перетворюються на трухляву масу. Стеблова нематода може завдавати великої шкоди. В окремих господарствах нею буває заражено до 50% бульб і більше.

Фітофтороз або картопляна гниль. Уражуються листки, стебла, ягоди і бульби картоплі. Хвороба інтенсивно розвивається на початку цвітіння. На листках і стеблі спочатку з'являються невеликі бурі плями, які потім швидко збільшуються. Листки в'януть, поникають, чорніють, засихають, у вологу погоду гниють. На нижній поверхні листка, навколо плям, на межі із зеленою здоровою тканиною у вологу погоду або при ранковій росі спостерігають білуватий павутинний наліт.

При відносно низькій вологості повітря на надземних частинах рослин наліт не утворюється. Черешки уражених рослин відмирають, листя поникає. Такий тип ураження можна легко сплутати з в'яненням. На бульбах утворюються різко окреслені, сіруваті, а згодом буруваті, заглиблені плями різного розміру. При розрізі бульб на їх периферії видно побурілу тканину. Збудником хвороби є ооміцетний гриб.

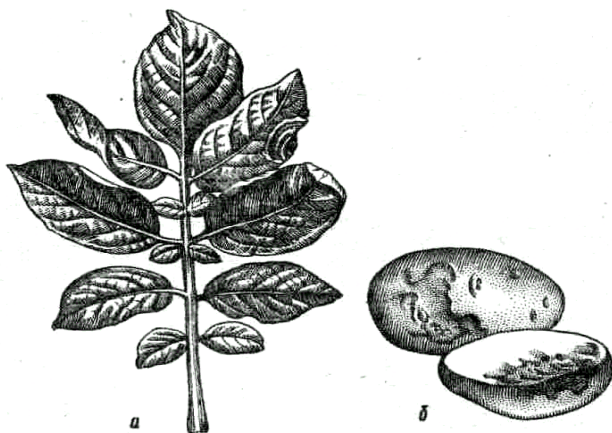


Рис. 47. Фітофтороз картоплі:
а – уражений листок; б – уражена бульба

Суха гниль бульб, або фузаріоз. Найбільш поширена хвороба картоплі під час зберігання. Вона розвивається на механічно пошкоджених бульбах у місцях ударів, порізів, а також на бульбах, уражених іншими хворобами. Суха гниль виявляється через 2-3 місяці після закладання картоплі на зберігання. У місцях ураження шкіра зморщується, на ній з'являються подушечки, які залежно від виду гриба бувають білими, жовтими або рожевими. Поступово гниль

поширюється на всю бульбу, серцевина згниває і утворюється дупло, заповнене пухнастим міцелієм.

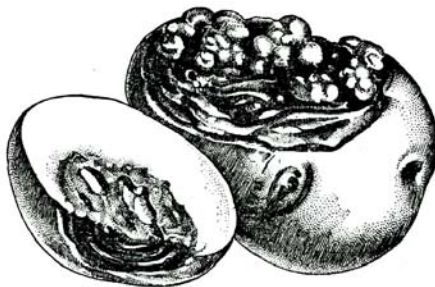


Рис. 48. Бульби картоплі, уражені сухою гниллю

Інтегрована система захисту картоплі

1. Агротехнічні заходи: вирощування сортів, стійких проти колорадського жука (Темп, Зов, Зарево, Світанок Київський, Незабудка тощо); кращими попередниками, що забезпечують зменшення ураження картоплі стебловою нематодою, є вико-вівсяна сумішка та озимі зернові; проти дротяників, хрущів і совок насіння попередників зернових, зернобобових та кукурудзи обробляють протруювачами.

2. Удобрення. Збалансоване удобрення зменшує ураження картоплі хворобами. Не можна вносити свіжий гній, який сприяє розвитку парші звичайної. Для запобігання фітофторозу перед садінням вносять у ґрунт сірчаноокислу мідь.

3. Підготовка насінного матеріалу. Садивний матеріал за 2–3 тижні до садіння сортують і протруюють вітаваксом 200, дитан М-45, полікарбацин.

4. Догляд за посівами. Для зменшення бур'янів на посівах картоплі до сходів застосовують: агрітокс, гезагард, раундап. Проти колорадського жука у фазі бутонізації – початок цвітіння застосовують інсектициди: банкол, карате, дуробан тощо. Проти фітофторозу і альтернатеріозу застосовують фунгіциди: акробат, дітан М-45, полікарбацин.

5. Післязбиральний період. Зібрану картоплю просушують і закладають на тимчасове зберігання. Через 2–3 тижні її перебирають, видаляють хворі й пошкоджені шкідниками бульби. Під час зберігання

підтримують постійну температуру 2–4°C, відносну вологість повітря 90% та проводять постійну вентиляцію у сховищах.

Шкідники і хвороби овочевих культур відкритого і закритого ґрунту та під час збереження овочів. Система захисту рослин

Є численна група спеціалізованих шкідників, які пошкоджують хрестоцвіті культури. До них належать капустяний і ріпаковий білани, капустяна совка, капустяна міль, ріпаковий трач, хрестоцвіті блішки, капустяний листοїд, ріпаковий листοїд, гірчичні листοїди, капустяна попелиця і хрестоцвіті клопи, які пошкоджують листя; капустяний стебловий скритнохоботник і бариди, які вигризують ходи в стеблах та черешках листків; капустяні мухи, що пошкоджують корені і кореневу шийку рослин.

З багатοїдних шкідників совка-гамма, лучний метелик, саранові, коникові, голі слимаки об'їдають листя; капустянки, підгризаючі совки, дротяники, несправжні дротяники, личинки хрущів пошкоджують підземні частини рослин.

Хрестоцвіті культури пошкоджуються шкідниками протягом усієї вегетації від з'явлення сходів до збирання врожаю.

Хрестоцвіті блішки. Жуки з родини листοїдів. Пошкоджують усі хрестоцвіті культури, особливо сходи й висаджену в ґрунт молоду розсаду. Хрестоцвіті блішки становлять комплекс видів, серед яких найбільш небезпечні хвиляста, світлонога, виїмчаста, синя і чорна блішки.

Зимують жуки. З'являються вони рано навесні, спочатку живляться дикорослими хрестоцвітими, а потім перелітають на сходи і висадки культурних хрестоцвітих рослин. Жуки виїдають на листках невеликі виразочки, від великої кількості яких листки всихають.

Капустяний білан. Метелик із родини біланів. Є шкідником капусти, брукви та інших хрестоцвітих рослин.

Зимують лялечки. Шкоджає гусениці. Тип пошкодження – грубе об'їдання листя.

Цибулева муха поширена скрізь. Лялечки зимують у ґрунті. Виліт мухи збігається з цвітінням вишні й кульбаби.

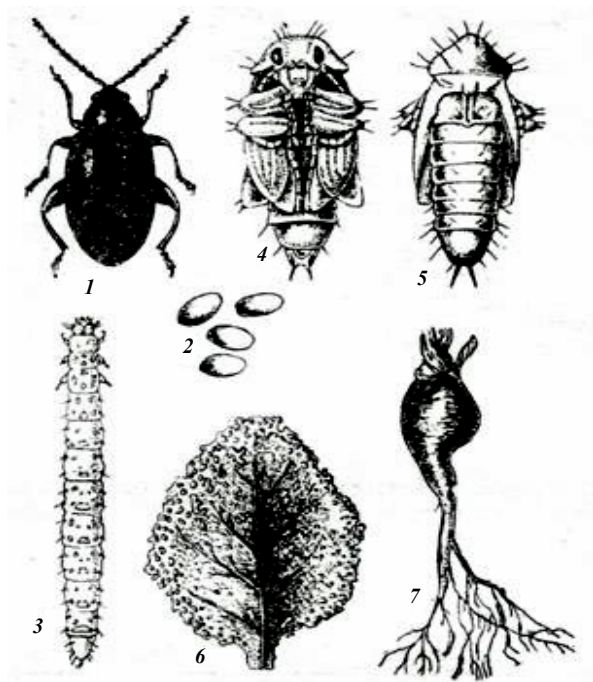


Рис. 49. Чорна блішка:

1 – жук, 2 – яйця, 3 – личинка, 4 і 5 – лялечка,
6 – пошкоджений жуками листок, 7 – личинки на коренях

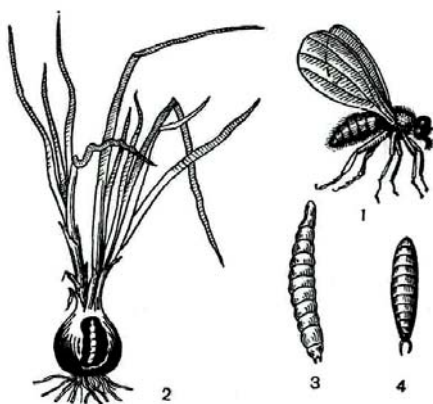


Рис. 50. Цибулева муха:

1 – муха, 2 – пошкоджена
рослина, 3 – личинка,
4 – несправжній кокон

Мухи відкладають яйця між листками цибулі. Через три-вісім днів з яєць з'являються личинки, які пошкоджують основу листків. Пошкоджена рослина жовтіє і сохне, цибулини загнивають. За літо мухи дають два-три покоління.

Морквяна муха поширена скрізь. Її личинки пошкоджують коренеплоди моркви, селери, петрушки. Зимують лялечки в ґрунті. Муха вилітає в кінці травня, відкладає яйця на ґрунт під рослинами.

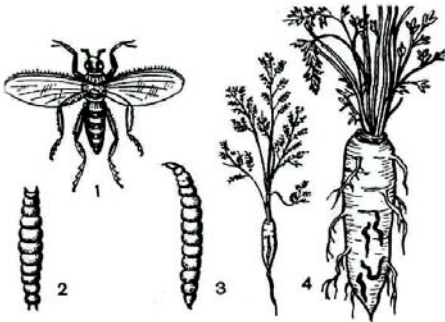


Рис. 51. Морквяна муха:

- 1 – муха, 2 – личинка,
- 3 – несправжній кокон,
- 4 – пошкоджені коренеплоди

Личинки проникають у коренеплоди й пошкоджують їх. Живуть личинки в коренеплодах близько 30 днів. За літо розвивається два покоління. Личинки першого покоління пошкоджують коренеплоди в червні-липні, другого – в серпні-вересні.

Хвороби овочевих культур.

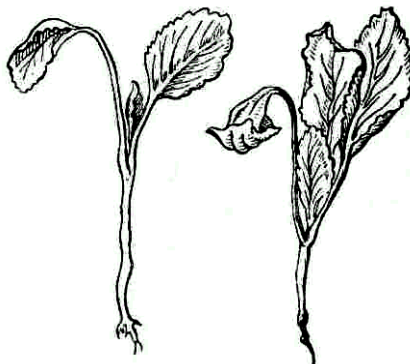
Кила уражує майже всі хрестоцвіті капустяні культури. Рослини заражаються через ґрунт. Кила вражає кореневу систему розсади й дорослих рослин, що спричиняє утворення на коренях здуттів і великих наростів. Листки хворих рослин в'януть, жовтіють, головки не розвиваються.



Рис.52. Рослина капусти, уражена килою

Чорна ніжка уражає розсаду капусти, салату, помідора, огірка та інших культур.

Рис.53. Розсада капусти, уражена чорною ніжкою



В уражених рослин коренева шийка темніє, стебло потоншується, надламується, рослини гинуть. Хвороба активно розвивається при надлишку вологи в ґрунті, підвищеній кислотності ґрунту й загущеності розсади.

Шийкова гниль цибулі уражає цибулину.

Хвороба виявляється під час зимового зберігання. Паразит проникає в рослину через шийку цибулини і спричиняє загнивання її.



Рис.54. Шийкова гниль цибулі

Інтегрована система захисту капусти.

Система захисних заходів поділяється на захист під час вирощування розсади, а також на захист капусти першого та другого років.

Капуста першого року

1. Сівозміна (3–5 років).

2. Якісний і своєчасний обробіток ґрунту за загальноприйнятою технологією. До висаджування розсади проти злакових та дво-сім'ядольних бур'янів застосовують гербіциди: трефлан, стомп, семерол.

По вегетуючих рослинах для обприскування бур'янів при висоті 10–15 см застосовують: набу, таргу, фюзілад супер.

Через 7–10 днів після висаджування розсади розпушують ґрунт на глибину 6–8 см. Протягом вегетації його обробляють ще 2–3 рази, рослини підживлюють і поливають. Проти капустяної совки в період формування головок при чисельності 2–3 гусениці на рослину використовують тільки біологічні засоби (трихограму; біопрепарати – лепідоцид, децидробацилін). При масовому поширенні шкідників під час вегетації застосовують антю, базудин, волатон 500, сумі-альфа тощо.

Капуста другого року

1. Просторова ізоляція від капусти першого року. Проти сірої гнилі та фомозу перед садінням маточники обробляють фундазолом. Проти хрестоцвітних блішок, капустяного стеблового довгоноса, ріпакового квіткоїда у фазі відростання головок і бутонізації застосовують волатон. Проти комплексу гусениць лускокрилих і сисних комах використовують ті самі інсектициди, що й на капусті першого року.

2. Після обмолочування насіння післязбиральні рослинні рештки знищують і проводять зяблеву оранку.

Шкідники і хвороби плодових, ягідних культур, винограду, ползахисних та лісових насаджень. Заходи боротьби з шкідниками та хворобами

Яблунева плодожерка поширена скрізь, де є яблуня. Крім того, пошкоджує грушу, айву, іноді кісточкові. Гусениці виплоджуються через 9–14 днів, вгризаються всередину плода до насінневої камери і живляться насінням. Потім (через 24–30 днів) вони залазять у щілини кори або в ґрунт, там плетуть кокони, в яких і зимують.

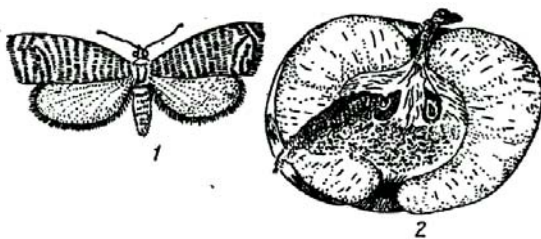


Рис. 55. Яблунева плодожерка:

1 – метелик, 2 – пошкоджений плід гусеницею

Яблунева міль. Зустрічається скрізь, де росте яблуня. Поширена по всій Україні. Метелики літають у липні. Самки відкладають яйця купками на кору молодих гілок і вкривають їх слизом, який швидко твердіє й утворює щиток. Гусениці залишаються під ним на зимівлю. Навесні виповзають і вгризаються в молоді листки, роблять всередині їх ходи (так звані міні). У період цвітіння починають об'їдати листки, обмотуючи їх павутинням. Заляльковується кожна гусениця в окремому коконі в павутинному гнізді. Розвивається одне покоління.

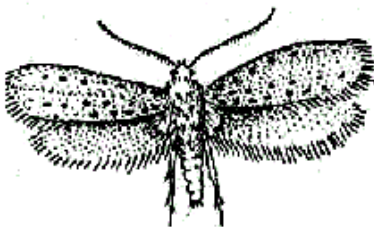


Рис.56. Яблунева міль

Кільчастий шовкопряд пошкоджує всі плодові породи. Метелики відкладають яйця навколо гілки у вигляді кільця. Кладки яєць зимують. Перед цвітінням плодових дерев гусениці виходять із місць зимівлі і об'їдають листки. Заляльковуються поодиночі в коконах між листками.

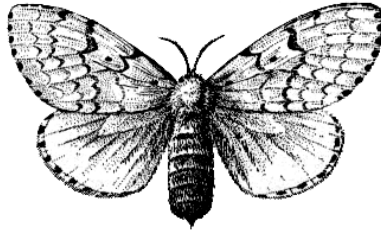


Рис.57. Кільчастий шовкопряд

Американський білий метелик поширений у Закарпатті та в Криму, Одеській, Донецькій і Вінницькій областях, є об'єктом внутрішнього карантину. Пошкоджує всі плодові культури. Навесні самки відкладають яйця купками на нижній бік листків. Молоді гусениці живуть колоніями, утворюють гнізда, обплітаючи листки павутинням. Більш дорослі зустрічаються на листках поодиночі. Вони живляться листками, вигризаючи м'якоть. Зимують лялечки під корою дерев та в інших затишних місцях. Дає два покоління на рік.



Рис. 58. Американський білий метелик

Борошниста роса яблуні. Хвороба проявляється на молодих листках, пагонах, суцвіттях, іноді – плодах. У насадженнях яблуні її виявляють навесні, після розпукування бруньок і на початку утворення перших листків. На пагонах і листках проявляється майже одночасно. На пагонах з'являється спочатку білий, а згодом брудно-сірий наліт, який темнішає, і на ньому формуються чорні крапки — клейстотеції патогена. На листках (здебільшого з нижнього боку) і черешках утворюється сірувато-білий наліт, що пізніше стає рудуватим, а на суцвіттях, пелюстках, чашолистиках і квітконіжках – білий наліт.

На плодах борошниста роса спостерігається на початку їх формування і проявляється у вигляді білого нальоту, який швидко

зникає. Замість нього утворюється так звана іржава сіточка, що нагадує коркову тканину, яка виникає внаслідок механічних пошкоджень або після обприскування інсектофунгіцидами. Дуже рідко на плодах можна виявити клейстотеції, оскільки після утворення вони швидко обсіпаються.

Помічено, що в жарку, посушливу погоду загальний стан рослин погіршується, знижується їхня стійкість до борошнистої роси.

Шкідливість борошнистої роси за сильного її розвитку може бути великою. Уражені листки недорозвиваються, швидко опадають, а пагони відстають у рості, їхні верхівки часто засихають. Хворі суцвіття плодів не утворюють, а сформовані зав'язі швидко обсіпаються. Хвороба може знизити врожай яблук на 30–50%.

Моніліоз – дуже шкідливе захворювання. Недобір врожаю щорічно становить 20–30%, а в окремих господарствах – 50–70%.

Серед сортів кісточкових плодових культур є відносно стійкі до моніліозу, зокрема, вишня – Анадольська, Шпанка рання тощо; слива – Ренкюд ранній, Угорка звичайна, Персикова тощо; абрикоса – Червонощока, Нікітська тощо; персик – Чемпіон ранній, Радянський, Глінка тощо.

Кучерявість листків вишні. Проявляється частіше на степовій вишні, інколи на культурній вишні та черешні. На гілках утворюються потовщені, меншого розміру листки із слабохвилястими краями. На їхній поверхні з'являється білуватий чи жовтуватий, восковий наліт. Такі листки, як і при ураженні “відьминою мітлою”, мають кумариновий запах.

Сумкоспори поширюються влітку й зберігаються у тріщинах дерев, між кусочками бруньок та в інших місцях, а навесні заражають рослини. Зимує гриб також грибницею в бруньках. Уражає окремі гілки або лише частину листків. Уражені дерева частково плодоносять.

Коренева гниль. Хвороба спостерігається, як правило, в середині або другій половині літа і характеризується побурінням та відмиранням у рослини листків нижнього ярусу. На підземних частинах рослин помітні віялоподібні, повстяноподібні плівки білої грибниці, яка з часом буріє. Від грибниці відходять шнури (ризоморфи), що розміщуються у ґрунті.

Восени від уражених і відмерлих коренів суниць на поверхні ґрунту він утворює групи плодових тіл – шляпки з тонкими ніжками, які не відокремлюються одна від одної.

Ураження суниць найбільше спостерігають на ділянках, де недавно було викорчувано пні. Можливе зараження і від коренів хворих дерев вітроламних і садозахисних насаджень.

Поширюється гриб ризоморфами в ґрунті. Він активний при температурі 14–17°C, а припиняє свій ріст при 35°C.

У районах, де ґрунт прогрівається не більше як до 28°C, хвороба може розвиватися протягом усього літнього періоду. Шкідливість її полягає в поступовому пригніченні рослин, які через 2–3 роки гинуть.

Система заходів проти хвороб суниць.

Створення і впровадження стійких до хвороб сортів. Використання садивного матеріалу, вільного від вірусів.

Розміщення маточних ділянок на відстані 1,5–2 км від інших насаджень суниць, використання вусиків, узятих від здорових рослин.

На маточній ділянці всі рослини під час вегетації тричі оглядають. Із кореневими гнилями, вірусними і бактеріальними хворобами видалають та знищують.

Перед заготівлею посадкового матеріалу проводять фітопатологічну апробацію маточної ділянки і визначають ті, з яких дозволяється заготівля.

Коли немає маточних ділянок, посадковий матеріал дозволяється заготовляти тільки з ділянок, на яких не виявлено корневих гнилей, бактеріальних, вірусних і нематодних захворювань. Для профілактики від занесення кліщів рекомендується термічна дезінфекція матеріалу витриманням його у воді, підігрітої до 45–46°C протягом 13–15 хв.

Закладання промислових насаджень суниць після відповідних попередників. Кращими є бобові багаторічні трави. Не можна вирощувати поряд із суницями картоплю, томат, соняшник, баштанні, оскільки на них часто розвиваються збудники різних гнилей.

Збирання й видалення з насаджень перезимувалого сухого листа, а також розпушування ґрунту із загортанням решток рослин, які немає можливості зібрати.

Проти плямистостей, гнилей ягід та інших хвороб – 4-разове обприскування насаджень: перше – рано навесні 3%-ю бордоською рідиною; друге – перед цвітінням 0,04%-ю суспензією 25%-го з.п. азоцену або 0,2%-ю суспензією 50%-го ровралю, 0,2%-ю суспензією 80%-го з.п. полікарбадину чи 1%-ю бордоською рідиною або їх заміниками; третє – при потребі через 5–7 днів; четверте – після збирання врожаю тими ж фунгіцидами, які використовували під час другого обприскування.

Під час розвитку борошнистої роси проводять додаткове обприскування 0,1%-ю суспензією 18, 25%-го з.п. каратану ФН-57 або 1%-ю суспензією колоїдної сірки.

Збирання хворих ягід окремо від здорових й обов'язкове їх знищення.

Дотримання агротехнічних прийомів вирощування суниць.

Із метою запобігання розвитку кореневої гнилі, ділянку суниць відокремлюють від лісонасаджень канавою.

При виявленні вогнища кореневої гнилі уражені рослини негайно видаляють і знищують.

Хвороби смородини.

Антракноз смородини. Хвороба досить поширена, але найбільш шкідлива в районах, де літні місяці характеризуються достатньою зволоженістю і невисокими температурами. У південних районах антракноз виявляють рідше.

Хвороба проявляється на листках, черешках, молодих пагонах, плодоніжках і ягодах. На листках утворюються невеликі, темно-бурі, округлі або напівокруглі плями 0,8–1,2 мм у діаметрі. На поверхні плям з'являються чорні, ніби лаковані горбики із спороношенням збудника хвороби, покривна тканина яких із часом розкривається, і вони виглядають білими крупками.

На черешках листків, плодоніжках і зелених пагонах утворюються чорні, трохи вдавлені плями із слабким спороношенням. На ягодах хвороба проявляється рідше, у вигляді світло-бурих, бурих і чорних крапок з червоним обідком.

Під час вегетації патоген утворює на рослинах невелику грибницю, що розміщується у міжклітинниках тканин.

Шкідливість атракнозу смородини дуже велика. Він часто є причиною опадання листя, відмирання молодих пагонів, різко знижує врожай смородини і її зимостійкість. Імунних до хвороби сортів немає. Підвищену стійкість виявляють Жовтнева, Решетилівська рання, Славути, Полтава 800 тощо.

Для висаджування рекомендуються сорти смородини з підвищеною стійкістю до антракнозу.

Слід уникати загущення насаджень, аби не нагромаджувалася краплинна волога.

Старанне осіннє загортання в ґрунт опалого ураженого листя, що є джерелом первинної інфекції.

Під час вегетації рослин – триразове обприскування їх фунгіцидами.

Борошниста роса. Це захворювання смородини в умовах України розповсюджено скрізь. Навесні на молодих верхівках листків і пагонах з'являється білий павутинистий наліт. Із часом він буріє і на ньому виявляють чорні тіла — клейстотеції. Захворювання викликає обсіпання недозрілих ягід, хоч на зрілих наліт не виявляють.

Система заходів проти хвороб смородини.

Створення здорових маточних ділянок. Під них відводять ділянки на відстані 1,5-2 км від промислових насаджень дикорослої смородини.

Живці для маточників слід заготовляти тільки з кущів, на яких не виявлено антракнозу, вірусних та інших хвороб.

Протягом літнього періоду проводять фітопатологічні обстеження маточників, усі кущі з підозрою на волохатість видаляють і знищують.

Для підвищення стійкості рослин до хвороб, обмеження їх розвитку, потрібно впроваджувати високу агротехніку вирощування маточників (внесення калійних добрив, дотримання строків і норм поливу, своєчасний обробіток ґрунту тощо), а також вести хімічну обробку насаджень.

Заготівля живців для нових насаджень тільки із здорових кущів. Для цього проводять аналіз бруньок у польових і лабораторних умовах на наявність волохатості та брунькового кліща. Не слід заготовляти живці з вовчків, прикореневих пагонів і кущів, уражених кліщем.

Обстеження кожного куща смородини в молодих і дорослих насадженнях відразу після збирання врожаю. Кущі з явними ознаками ураження видаляють і знищують, після чого здійснюють ремонт насаджень здоровими кущами.

Систематична обробка хімічними засобами маточних, молодих і дорослих насаджень проти антракнозу, септоріозу та інших хвороб, а також кліщів.

Рослини, що розпукуються, обприскують 3%-ю бордоською рідиною, а в період оголення пуп'янків проти кліщів проводиться обприскування рослин тіоданом, 50% з.п. або іншими препаратами.

Протягом літа проводять триразове обприскування смородини 1%-ю бордоською рідиною чи замінниками в строки: відразу після цвітіння, через 10–15 днів після першого обприскування та збирання врожаю. Інколи роблять четверте обприскування, але строк його визначають залежно від розвитку хвороби та метеорологічних умов.

Восени – вирізування хворих і відмерлих пагонів, приорювання листків у міжряддях.

Розміщення насаджень смородини на відстані не менше 300 м від осок, сибірського кедру, веймутової і гірської сосен.

Районування сортів смородини з підвищеною стійкістю до основних хвороб.

Стеблова іржа малини. Уражуються переважно листки, інколи стебла. Хвороба проявляється в трохі відмінних формах протягом вегетації рослин. На верхньому боці листків спочатку з'являються окремі, жовтувато-оранжеві, добре окреслені еції. Інколи вони утворюються на молодих зелених пагонах.

При стебловій формі іржі уражується стебло однорічного пагона біля прикореневої частини. Уражена частина має бліде забарвлення.

За інтенсивного розвитку іржі врожай малини може знизитись на 28–30%. Хвороба викликає також передчасне засихання листків, недорозвиненість пагонів та їх деформацію. Уражені пагони часто буріють і засихають.

Підвищену стійкість до іржі мають сорти малини Одарка, Скромниця тощо. Дуже уражується дика малина.

Система заходів проти хвороб малини.

Перед закладанням маточників і промислових насаджень – старанне ґрунтове й фітопатологічне обстеження ділянок землі. При цьому, не тільки визначають склад ґрунту й залягання ґрунтових вод, а й обстежують насадження, що розміщені поблизу.

Під малину слід відводити ділянки, на яких не розвивається хлороз, на відстані 1,5–2 км від існуючих насаджень малини та ожини.

Створення здорових маточників тільки із здорових рослин.

Осіньне або ранньовесняне обрізування уражених частин рослин та їх спалювання.

У фазі “зеленого конусу” обприскування 3%-ю бордоською рідиною (24–30 кг/га мідного купоросу).

Під час вегетації рослин проти антракнозу і плямистостей – обприскування їх 1%-ю бордоською рідиною (8–10 кг/га мідного купоросу) або їх замінниками в передбачені строки.

При виявленні іржі або борошнистої роси – обпилювання рослин меленою сіркою з розрахунку 20–30 кг/га або обприскування 1%-ю колоїдною сіркою (3–4 кг/га препарату).

Систематичний захист малини від попелиць та інших шкідників.

Висока агротехніка вирощування малини, що включає не тільки догляд, а й правильне внесення добрив.

При заготівлі посадкового матеріалу – старання фітопатологічна експертиза.

Створення і районування високостійких сортів.

Мільдю, або несправжня борошниста роса винограду – досить поширене й шкідливе захворювання.

Проявляється на всіх зелених надземних органах рослин. Здерев'янілі надземні органи і корені не хворіють. Листки уражуються протягом всього вегетаційного періоду. Навесні на молодих листках зверху з'являються блідо-зелені або жовтуваті плями, які згодом стають маслянистими й буріють. Із нижнього боку листків у місцях плям утворюється рясний, білий, пухнастий наліт, що являє собою нестатеве спороношення збудника хвороби. Діаметр плям часто досягає 2–3 см. Наліт може з'являтися і без попереднього виникнення маслянистих плям. Це залежить від вологості. За умов тривалої посухи він не утворюється.

На дорослих листках мільдю викликає утворення невеликих кутастих плям (до 6 мм у діаметрі). Іноді вони оточені хлоротичною тканиною. Листя засихає й опадає, іноді спостерігають оголення пагонів.

На зелених пагонах хвороба проявляється у вигляді буруватих, трохи вдавлених плям. При ураженні верхівки пагонів новий приріст буває потворним. У вологу погоду плями вкриваються білим пухнастим нальотом. За інтенсивного розвитку хвороби пагони засихають, вулики втрачають гнучкість, стають ламкими і при надмірній вологості загнивають.

Хвороба викликає побуріння та відмирання квіток і пуп'янків. На квітконіжках утворюються сіруваті або бурі, трохи вдавнені плями. У вологу погоду на хворих квітках і квітконіжках утворюється густий білуватий наліт.

Ягоди, уражені збудником мільдю, набувають темно-шоколадного кольору, а навколо плодоніжки утворюється синювата смужка. Прийнято вважати, що ягоди легше уражуються збудником мільдю у молодому віці. Згодом продиhi на ягодах зникають, і вони не заражаються.

Збудником захворювання є гриб. Він паразитує тільки на винограді і належить до монофагів. Зимує на опалому листі у стадії ооспор.

В усіх виноградних насадженнях необхідно застосовувати комплекс заходів, які сприяли б обмеженню розвитку захворювань й зменшенню втрат врожаю.

Важливими є створення та впровадження стійких до хвороб сортів.

Застосування агрокультурних прийомів вирощування високого врожаю винограду. Із фітопатологічної точки зору на особливу увагу заслуговує осіння дранка міжрядь і перекопування ґрунту в рядках, що значно зменшує резервацію патогенів багатьох захворювань.

Піднімання кушів на опори, проведення заходів догляду за рослинами також сприяє меншій ураженості. Велике значення має правильне застосування добрив, оскільки при поліпшенні живлення підвищується стійкість рослин до хвороб.

При появі перших листків проти мільдю та інших хвороб проводиться обприскування 1%-ю бордоською рідиною або замінниками. Обприскувати рослини слід один раз на декаду, а в більш вологі роки – один раз на тиждень до кінця серпня.

У молодих і плодоносних виноградниках не допускається осіннє закладання виноградників чубуками, а також садіння саджанців з ознаками бактеріального раху, антракнозу й вірусних хвороб; розташовувати виноградники на південних, південно-західних, південно-східних схилах. На рівних полях ряди виноградників мають бути паралельними напрямку пануючих вітрів у першу половину літа, що особливо важливо проти мільдю; здійснювати систематичний захист виноградників проти хвороб фунгіцидами. Проти мільдю, антракнозу, краснухи і церкоспорозу обприскують 0,4%-ю суспензією 80%-го з.п. полікарбацину (6 кг/га).

Система захисту полезахисних смуг і лісонасаджень.

Ліс позитивно діє на розподіл вологи, ефективно захищає поля від суховіїв, а ґрунти – від водної і вітрової ерозії. Полезахисні смуги, рівномірно розташовані на полях, захищають посіви сільськогосподарських культур від шкідливих суховіїв, позитивно впливають на розподіл снігу в полі взимку.

Видовий склад шкідників лісу змінюється із зміною віку, видового складу, зони, системи догляду тощо. Одні види комах пошкоджують хвою, листя, інші – деревину, корені. Молоді рослини найбільше пошкоджують багатокілі шкідники: підгризаючі совки, ковалики, травневі хрущі. Надалі зростає роль специфічних шкідників: шовкопряд непарного, короїдів, вусачів, златок.

Щоб запобігти розвитку шкідників і хвороб та забезпечити рослинам добрий ріст, треба тримати ліс і полезахисні смуги в доброму санітарному стані. Важливе значення має також використання здорового посівного і садивного матеріалу, підбір стійких проти шкідників і хвороб порід дерев, селекція і гібридизація їх, створення змішаних різновікових насаджень, реконструкція їх.

Хімічний метод ґрунтується на дії різних хімічних препаратів (пестицидів) на шкідливі організми. Однак, при цьому, гинуть не лише шкідливі, а й корисні тварини; у частини шкідників, що збереглися після оброблення, з'являється стійкість проти дії пестицидів.

Фізичний та механічний методи боротьби з шкідниками і хворобами рослин ґрунтуються на фізичному знищенні їх різними механічними пристроями або вручну. Так, для знищення соснового шовкопряда на невеликих площах можна накладати клейові кільця на стовбури дерев, щоб гусениці не потрапили в крону.

Найбільш перспективним методом боротьби з шкідниками та хворобами лісу і полезахисних смуг є біологічний метод. У його основі лежить використання комах-хижаків і паразитів (ентомофагів), застосування грибів, бактерій і вірусів для знищення шкідників (мікробіологічний метод), використання комахоїдних птахів і звірів тощо.

Для знищення соснового і непарного шовкопрядів, дубової листовійки та ряду інших шкідливих комах треба приваблювати до лісу і полезахисних смуг синиць, шпаків, граків, зозуль, які поїдають яйця і гусениці цих небезпечних шкідників. Досить цінними захисниками дерев є мурашки. Одна мурашина сім'я за літо може знищити до 4–5 млн. комах-шкідників.

Догляд за лісо- і полезахисними смугами, захист їх від шкідників і хвороб може мати успіх тільки тоді, коли він здійснюється систематично, різними способами, засобами і методами в комплексі, при цьому, не завдаючи шкоди людині і навколишньому середовищу.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика багатокішечних шкідників.
2. Найбільш поширені шкідники і хвороби зернових культур та система захисту рослин.
3. Шкідники і хвороби бобових культур та система захисту рослин.
4. Найбільш поширені шкідники і хвороби технічних культур та система захисту рослин.
5. Шкідники і хвороби цукрових буряків та картоплі. Система захисту рослин.
6. Найбільш поширені шкідники і хвороби овочевих культур відкритого і закритого ґрунту та під час збереження овочів. Система захисту рослин.

7. Шкідники і хвороби плодових, ягідних культур та винограду.
Заходи боротьби з шкідниками та хворобами.

6. АГРОХІМІЯ

6.1. МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА

Значення мінеральних добрив та завдання перед хімічною промисловістю з виробництва і застосування добрив в агропромисловому виробництві

Для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур необхідно протягом усього періоду росту і розвитку рослин задовольняти їх потреби в елементах живлення.

Добрива – це речовини, які вносять у ґрунт для поліпшення умов живлення з метою підвищення врожаю сільськогосподарських культур та його якості. Правильне застосування добрив підвищує стійкість рослин проти несприятливих погодних умов, шкідників і хвороб. Поліпшення умов живлення рослин застосовуючи добрива відбувається завдяки збагаченню ґрунту рухомими формами поживних речовин та більш повного використання елементів живлення самого ґрунту, що зумовлюється позитивним впливом добрив на розвиток кореневої системи вирощуваних рослин та поліпшенням його фізико-хімічних властивостей.

Застосування добрив дає можливість збільшити врожайність культурних рослин і поліпшити якість продукції рослинництва (табл. 5 і 6).

Таблиця 5

Збільшення врожайності сільськогосподарських культур при внесенні 1 т діючої речовини мінеральних добрив

Культура	Продукція	Збільшення врожайності, т		
		від азоту (N)	від фосфору (P_2O_5)	від калію (K_2O)
1	2	3	4	5
Озима пшениця і жито	Зерно	12–15	7–8	3–4
Картопля	Бульби	100–120	50–60	40–50

1	2	3	4	5
Цукрові буряки	Коренеплоди	120–140	56–60	40–50
Льон	Волокно	1,5–2,5	1,2–2,2	0,9–1,5
Бавовник	Бавовна (сирець)	10–12	5–6	2

Таблиця 6

Вплив різних видів добрив на врожайність і якість пшениці

Варіант досліджу	Урожайність, ц/г	Вміст у зерні, %		Сила борошна, ерг	Об'єм хліба, см ³
		протеїну	клейковини		
Без добрив	16,4	10,3	20,2	184	400
NPK	23,9	13,3	32,5	213	450
NP	19,1	10,4	20,8	164	410
N	22,1	12,1	28,4	209	485

В агрономічній практиці найчастіше доводиться турбуватись про забезпечення рослин азотом, фосфором, калієм. Ці елементи рослини засвоюють у значній кількості, в меншій – сірку, кальцій, магній, залізо тощо. На деяких ґрунтах досить ефективно вносити під окремі культури бор, марганець, мідь, молібден, цинк, кобальт та інші мікроелементи, які відіграють дуже важливу роль у житті рослин.

На живлення рослин впливають також властивості ґрунтового розчину. Особливо важливе значення має загальна концентрація і співвідношення окремих іонів, осмотичний тиск та реакція ґрунтового розчину. Концентрація останнього, як свідчать досліді, не повинна бути надмірно високою (не більше 2–3 г розчинних речовин на 1 л розчину). Дуже важливо, щоб розчин був фізіологічно зрівноваженим, тобто співвідношення іонів у ньому повинно бути оптимальним для даної культури. Найбільше шкодить рослинам надмірна концентрація одновалентних іонів (K, N), а також тривалентного алюмінію. Важливе значення для живлення рослин має осмотичний тиск ґрунтового розчину, який не повинен перевищувати 2–3 атм. У більшості сільськогосподарських культур процес живлення проходить краще при нейтральній реакції ґрунтового розчину. Кисла або лужна реакція шкідлива для більшості рослин. Тому, кислі ґрунти потрібно вапнувати, а лужні – гіпсувати. Залежно від реакції ґрунту, вмісту в ньому доступних поживних речовин, біологічних особливостей

вироснуваної культури застосовують ті чи інші органічні й мінеральні добрива.

Добрива дають можливість суттєво підвищити врожайність культурних рослин, одержувати продукцію більш високої якості, знизити затрати на її одержання. Усі ці результати можуть бути одержані лише при суворому дотриманні ряду правил раціонального використання будь-яких засобів хімії, без чого замість позитивного може бути одержаний негативний ефект: різке зниження родючості ґрунту, погіршення якості врожаю (наприклад, нагромадження в одержуваних продуктах небажаних сполук, зокрема азоту) тощо. Тому, у зв'язку із збільшенням масштабів застосування добрив необхідно перш за все приділити увагу суворому дотриманню всіх правил їх використання: строків та способів внесення їх у ґрунт, точність розрахунків норм добрив тощо. Дотримання цих правил і закономірностей є важливою умовою підвищення загальної культури сільськогосподарського виробництва, необхідним заходом щодо охорони середовища існування людини.

Для забезпечення рослин достатньою кількістю поживних речовин з урахуванням біологічних і сортових особливостей, величини запланованого врожаю, агрохімічних та інших властивостей ґрунтів необхідним є додержання конкретної планово-управлінської системи. Ця система складається з ланок:

- визначення необхідності проведення хімічної меліорації, внесення певної кількості органічних і мінеральних добрив, меліорантів з урахуванням запасу поживних речовин і прогнозування родючості ґрунтів;
- розподіл ресурсів засобів меліорації;
- розроблення системи і плану застосування добрив, які забезпечують виконання планів виробництва сільськогосподарської продукції і відтворення родючості ґрунтів;
- складання проектно-кошторисної документації на застосування засобів хімізації;
- здійснення авторського нагляду і контролю за використанням засобів хімізації;
- визначення ефективності застосування засобів хімізації, частки їх у досягнутому рівні врожайності.

Поєднання цих ланок дає змогу використовувати замкнуту автоматизовану планово-управлінську систему, яка сприяє регламентовано використовувати добрива на науковій основі й отримувати найбільший економічний ефект.

Класифікація мінеральних добрив та їх фізико-механічні властивості. Вимоги державних стандартів і технічних умов до їх якості

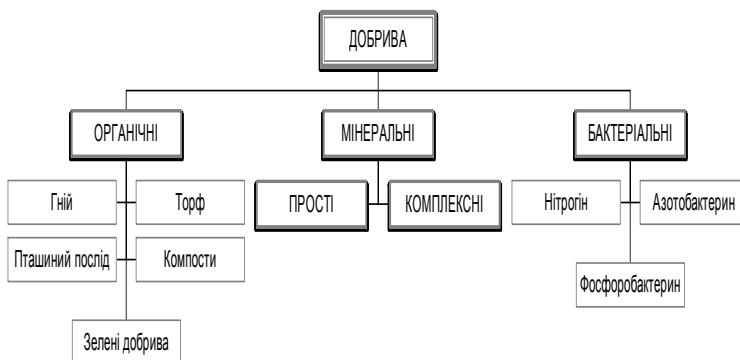


Схема 1. Класифікація добрив

Мінеральні добрива за хімічним складом поділяються на прості, або однокомпонентні (азотні, фосфорні, калійні), мікродобрива і складні, або багатоконпонентні. За фізіологічною дією мінеральні добрива поділяють на кислі, лужні та нейтральні. Усе більше застосовують рідкі азотні, фосфорно-азотні й фосфорно-азотно-калійні добрива.

Такі добрива, як суперфосфат, сульфат амонію, частково аміачна селітра, хлорид амонію підкислюють ґрунтовий розчин. Їх на кислих ґрунтах необхідно вносити з відповідною дозою вапна. Інші, наприклад, фосфатшлак, натрієва селітра, хлористий калій, сприяють нейтралізації ґрунтового розчину.

За агрегатним станом добрива поділяють на тверді, рідкі та газоподібні. Тверді добрива бувають порошкоподібні (розмір часточок <1мм), кристалічні (розмір кристалів >5 мм) і гранульовані (розмір гранул 1–6 мм).

Вплив добрив на врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції і родючість ґрунтів визначає їх ефективність. Дія добрив на продуктивність сільськогосподарської культури протягом одного вегетаційного періоду називається прямою. Дія добрив, внесених під попередник, на другий і наступні роки, називається їх

післядією. Ефективність взаємодії добрив визначається сумісною дією двох і більше поживних елементів порівняно з роздільним їх внесенням.

Для характеристики мінеральних добрив користуються показниками їх якості. Фізичні властивості мінеральних добрив – це сукупність фізичних, фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей, що визначають їх поведінку під час зберігання, транспортування і внесення в ґрунт.

До основних технологічних властивостей мінеральних добрив відносяться: щільність, гранулометричний (фракційний) склад, сипучість, розсіюваність, злежуваність, гігроскопічність, вологість, міцність гранул, хімічний склад, коефіцієнт тертя, ковзання по поверхні різних матеріалів, критична швидкість.

1. Щільність мінеральних добрив коливається в широких межах – 0,6–2,0 т/м³. Але основні форми добрив мають близькі значення цього показника: аміачна селітра – 0,8–1,0 т/м³; суперфосфат – 1,0–1,2 т/м³; калій хлористий, калійна сіль змішана – 0,9–1,0 т/м³.

2. Розмір гранул знаходиться в діапазоні 1–4 мм. Із збільшенням розміру понад 4 мм їхня міцність зменшується, що призводить до їх руйнування і погіршення якості висіву.

3. Сипучість добрив – властивість вільно сипатися під дією сили гравітації. Ця властивість залежить перш за все від вологості мінеральних добрив, що призводить до втрати їхньої сипучості, до утворення склепіння і втрати витікання. Характеристикою сипучості є кут природного укосу. Для порошкоподібних добрив він становить до 35°, гранульованих – до 40°.

4. Розсіюваність добрив – здатність їх проходити крізь висівні апарати з вузькими вихідними щілинами і крізь лійки, не утворюючи склепіння. Вона оцінюється за десятибальною шкалою гігроскопічності. Чим вище бал за цією шкалою, тим вища гігроскопічність і тим нижча розсіюваність добрив.

Оцінюють розсіюваність також за кутом природного укосу добрив; < 40° – розсіюваність рівномірна; 40–45° – достатньо рівномірна; 45–55° – нерівномірна; > 55° – розсіюваність неможлива для більшості сівалок.

Порівняно добру розсіюваність мають суперфосфат, калій хлористий пресований; посередню – аміачна селітра, калійна сіль; погану – сульфат амонію, хлористий амоній.

5. Злежуваність – властивість утворювати фазові контакти зчеплення між зернами мінеральних добрив за певних зовнішніх умов.

Добрива, що здатні злежуватися, виготовляються промисловістю гранульованими або з добавками різних речовин. Перед внесенням у ґрунт злежані добрива подрібнюють і просівають через решета з отворами 3–5 мм.

6. Гігроскопічність – властивість поглинати вологу з визначеною інтенсивністю з навколишнього середовища при певній температурі і вологості. За цим показником добрива поділяють на три групи: дуже гігроскопічні (нітрофоска, сульфат амонію, аміачна селітра, карбамід), посередньо гігроскопічні (суперфосфат подвійний, калійна сіль), слабогігроскопічні (суперфосфат гранульований, калій хлористий).

7. Вологість – вміст у добриві хімічно не зв'язаної і не хемосорбованої води. Найбільша вологість добрив, при якій вони ще не проявляють негативних для висіву властивостей, %: сульфат амонію – до 1; аміачна селітра – до 2; амофос – до 15; фосфоритне борошно – до 10; суперфосфат гранульований – до 15; суперфосфат подвійний – до 8; калій хлористий – до 3.

8. Міцність гранул – властивість зберігати розмір і форму під дією зовнішніх сил.

9. Гранулометричний (фракційний) склад – відсоткове співвідношення різних за розміром часточок (фракцій) добрива.

10. Хімічний склад – вміст поживних речовин, домішок, води.

11. Коефіцієнт тертя часточок добрива по металу змінюється від 0,47 (калій хлористий) до 0,6 (аміачна селітра); по дереву – від 0,5 до 0,58 (суперфосфат).

12. Критична швидкість добрив залежить від розміру їхніх часточок і перебуває в діапазоні від 3,7 до 11,3 м/с. Добрива мають велику парусність. Наприклад, коефіцієнт парусності великих гранул суперфосфату 0,07, дрібних – 0,73.

Азот має винятково важливе значення в житті рослин, оскільки входить до складу білків, нуклеїнових кислот, амінокислот, ферментів, біовітамінів, гормонів, хлорофілу та інших сполук, які беруть активну участь у процесах обміну речовин.

При азотному голодуванні сповільнюється ріст і розвиток рослин, особливо вегетативної маси, затримується утворення хлорофілу, внаслідок чого листки стають світло-зеленими. У злаків через азотне голодування знижується інтенсивність кушіння, у плодових – опадає зав'язь.

Сировиною для виробництва азотних добрив є азот, аміак, азотна кислота. Азотні добрива виробляють у твердому й рідкому

стані. Тверді азотні добрива мають кристалічну будову, більшість із них гранульовані. Азотні добрива добре розчинні у воді.

На основі сечовини (карбаміду) виготовляють повільно діючі сечовино-формальдегідні добрива.

Азотні добрива поділяють на чотири групи:

- аміачні (азот у формі аміаку) – сірчаноокислий амоній, хлористий амоній, рідкий аміак, аміачна вода, вуглеаміакати;
- нітратні (азот у формі нітратів) – натрієва та кальцієва селітра;
- аміачно-нітратні (азот міститься у формі аміаку і нітратів) – аміачна селітра, вапнисто-аміачна селітра;
- амідні – (азот у формі амідної групи) – сечовина, або карбамід, ціанамід кальцію.

Аміачна селітра NH_4NO_3 . Добувають при взаємодії аміаку з азотною кислотою. Масова частка азоту становить 32–35%. Добриво розчинне у воді, білого кольору, гігроскопічне, гранульоване. Гранули розміром 1–4 мм становлять не менш як 95%. Для зменшення гігроскопічності і надання кращих фізичних властивостей до селітри додають диспергатори, сульфат амонію, фосфоритне борошно та інші матеріали. Вміст води – не більш як 0,4%. При неправильному зберіганні сильно злежується, вибухо- і пожежонебезпечне. Транспортується в поліетиленових мішках.

Аміачну селітру вважають фізіологічно кислим добривом.

Під час внесення високих норм аміачної селітри з метою ліквідації її фізіологічної кислотності треба частіше проводити вапнування. Аміачну селітру застосовують для підживлення, припосівного й основного внесення.

Сечовина (карбамід) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Масова частка азоту становить 46%. Сечовина – найконцентроване тверде мінеральне добриво промислового виробництва. Білого кольору, добре розчинна у воді та добре розсівається, майже не злежується. Фізичні властивості гранульованої сечовини кращі, ніж аміачної селітри. Вміст гранул розміром 1-3 мм повинен становити не менш як 90%. Вміст біурету $(\text{CONH}_2)_2\text{-NH}$ не більш як 0,9% тому, що такий вміст його для рослин не шкідливий.

Сечовину використовують як основне добриво, вносять у рядки, застосовують для підживлення, у тваринництві і для боротьби з хворобами, наприклад проти парші у садах та раку картоплі. Оскільки сечовина у високих концентраціях (20–30%-і розчини) не спричинює опіків листя, її широко використовують для позакореневого

підживлення озимої пшениці та кукурудзи. При поверхневому внесенні її потрібно одразу заробляти в ґрунт.

За ефективністю для більшості сільськогосподарських культур сечовина при основному внесенні не поступається аміачній селітрі, крім цукрових буряків, де аміачна селітра має значні переваги. Для удобрення рису сечовина є найкращим добривом (табл. 7).

Таблиця 7

Вплив азотних добрив на врожайність рису (ц/га)

Добриво	Дослідні дані	
	УкрНДІЗЗ	Кубанської РЗС
Без добрив	32,4	40,6
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	49,2	56,4
NH_4Cl	48,7	56,1
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	47,7	56,6
NH_4NO_3	45,8	50,9

Сульфат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Масова частка азоту становить 19–21%, сірки – 23–24%, вільної сірчаної кислоти – не більш як 0,05%, домішок роданіду амонію – не більш ніж 0,1%.

Сульфат амонію може бути білого, сірого або червонуватого кольору, легко розчиняється у воді, трохи злежується, добре розсівається, мало гігроскопічний. Виробляють у вигляді кристалів та гранул. Систематичне застосування сульфату амонію зумовлює підвищення кислотності ґрунту за рахунок наявної вільної сірчаної кислоти, накопичення іонів сульфату і можливого перетворення амонійного азоту на нітратний. Тому, сульфат амонію треба застосовувати, насамперед, на ґрунтах із лужною реакцією при основному внесенні, при рядковому внесенні і підживленні його краще не застосовувати. Під час внесення сульфату амонію на ґрунтах із кислою реакцією потрібно частіше проводити вапнування, застосовувати сумісне внесення з фосфоритним борошном, преципітатом і фосфатшлаком.

Кальцієва селітра $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 3\text{H}_2\text{O}$. Масова частка азоту становить 13–15%. Жовтуватого кольору, добре розчинна у воді, дуже гігроскопічна, злежується. Для поліпшення фізичних властивостей добриво гранулюють. Доцільно застосовувати для підживлення озимих культур. За ефективністю переважає сульфат амонію і навіть аміачну селітру.

Кальцій добрива є не тільки елементом живлення, а й підсилює процес нітрифікації і зменшує кислотність ґрунту.

Натрієва селітра NaNO_3 . Масова частка азоту становить 15–16%. Кристалічна, білого або сірого кольору, добре розчинна у воді, при зберіганні поглинає воду.

Доцільно застосовувати на кислих ґрунтах, особливо для рядкового удобрення посівів цукрових буряків, які позитивно реагують на натрій селітри. На дерново-підзолистих та опідзолених ґрунтах ефективність натрієвої селітри вища, ніж аміачної.

Рідкі азотні добрива.

Аміак рідкий синтетичний NH_3 . Масова частка азоту становить 82%. Безбарвна рухома рідина (1 л при 26,6°C важить 0,6 кг).

Добувають зрідженням газоподібного аміаку. Рідина густиною 618 кг/м^3 при 15,5°C. Температура зрідження – 33,5°C. Тиск насичених парів аміаку при 20°C становить 875 кПа, а при 40°C збільшується до 1545 кПа.

Внесений рідкий аміак при взаємодії з вологою ґрунту утворює гідроксид амонію. Інтенсивність поглинання аміаку ґрунтом залежить від гранулометричного і мінералогічного складу ґрунту, кількості і складу органічної речовини, структури і вологості. Застосовують рідкий аміак для основного внесення, підживлення, збагачення кормів протеїном.

При внесенні 80–150 кг/га азоту сівбу проводять через 2–3 дні. Щоб зменшити утворення нітратного азоту, рідкий аміак восени доцільно вносити при температурі ґрунту нижче 10°C.

Рідкий аміак транспортують і зберігають у неізольованих сталевих цистернах, розрахованих на тиск 3 МПа, або теплоізольованих цистернах, розрахованих на тиск до 0,6 МПа. Місткості для зберігання рідкого аміаку повинні мати грозозахист та бути заземлені від статичного струму, а при транспортуванні – бути заземлені від статичного струму. Місткості для зберігання рідкого аміаку заповнюють на 67–85% загального об'єму.

Аміак водний технічний $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – це водний розчин аміаку, в якому міститься 18–25% NH_3 або 16,5–20,5% азоту. Безбарвна або жовтувата рідина з різким запахом нашатирного спирту. Густина 0,9–0,98 г/см^3 . Основна кількість азоту міститься у формі NH_3 .

Рідка селітра кальцієва – амонізований водний розчин нітрату кальцію. Масова частка азоту становить 10–15%; pH = 7–10. Густина 1,4–1,6 г/см^3 . Не допускається застосування з РКД і водорозчинними фосфатами.

Сечовино-формальдегідні добрива. Масова частка загального азоту становить 38–40%, водорозчинного – 25–35% від загального. Малоігроскопічне, білого або жовтуватого кольору, не злежується. Застосовують як основне добриво в районах зрошення, на перезволожених ґрунтах та ґрунтах легкого гранулометричного складу. Більш висока вартість сечовино-формальдегідних добрив порівняно із сечовиною стримує їх застосування.

Для еколого-токсикологічної безпеки при застосуванні азотних добрив у науково обґрунтованих нормах слід проводити заходи: забезпечувати збалансоване живлення рослин; проводити ґрунтову і рослинну діагностику; забезпечувати високий рівень агротехніки; застосовувати інтегровану систему захисту рослин. Забороняється застосовувати азотні добрива на території першого поясу санітарної охорони джерел централізованого господарсько питного водопостачання, по замерзлому або покритому снігом ґрунті, на сильно кислих ґрунтах ($\text{pH}_{\text{KCl}} \leq 4$).

Виробництво азотних добрив ґрунтується, переважно, на використанні синтетичного аміаку. Джерелом азоту є атмосфера. Водень для синтезу аміаку добувають із газів під час коксування вугілля. Синтетичний аміак добувають під час взаємодії хімічно чистого азоту і водню в співвідношенні 1:3. Наразі аміак є практично єдиним джерелом зв'язаного азоту, який використовується для добування різних форм азотних добрив.

Вихідною сировиною для промислового виробництва фосфорних добрив є природні поклади фосфорних руд – апатити і фосфорити. Світові запаси фосфатних руд представлені фосфоритами, кількість апатиту не перевищує 6% розвіданих запасів. Відомо 187 природних фосфоровмісних мінералів, але тільки мінерали апатитової групи, що утворюють достатньо великі родовища, входять до складу агрономічних руд.

Сировиною для виробництва калійних добрив є природні поклади калійних солей і ропа солоних озер. Із 120 калієвмісних мінералів і руд для виробництва калійних добрив використовують лише деякі – сильвін, сильвініт, карналіт, каїніт.

Фосфорні добрива за розчинністю і доступністю для рослин поділяють на три групи:

- добрива, фосфор яких розчинний у воді (усі види суперфосфатів);

- добрива, фосфор яких нерозчинний у воді, але розчинний у слабокислих кислотах (преципітат, мартенівський фосфатшлак, знефторений фосфат, термофосфати);

- добрива, фосфор яких нерозчинний у воді і тільки частково розчинний у слабких кислотах (фосфоритне і кісткове борошно).

Фосфор їх доступний для більшості культур тільки на кислих ґрунтах. Він відіграє важливу роль в обміні азотних речовин у процесі фотосинтезу, дихання, у біосинтезі складних вуглеводів із більш простих. Він сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин, що поліпшує використання поживних речовин і води з ґрунту, прискорює ріст репродуктивних органів і досягання насіння. При фосфорному голодуванні затримується ріст стебел і листків, не утворюється насіння. На нижніх листках злакових культур з'являються фіолетові смуги, у картоплі – вузькі від темно-коричневих до чорних смуги, у цукрових буряків краї листків стають гофрованими і відмирають.

Сировиною для виробництва фосфорних добрив є апатити й фосфорити.

Суперфосфат. Масова частка засвоюваної фосфорної кислоти в порошкоподібному добриві становить 14–21% P_2O_5 , у гранульованому – 18–21%. Вміст вільної фосфорної кислоти 2,5–5% у перерахунку на P_2O_5 .

Застосовують суперфосфат на всіх типах ґрунтів як основне добриво, у рядки, для підживлення. Ефективність рядкового внесення суперфосфату вища, ніж розкидного. Від внесення 1 т суперфосфату в рядки приріст зерна пшениці становить 5,8 т, під плуг у розкид – 1,8 т.

Суперфосфат подвійний. На відміну від простого суперфосфату в подвійному суперфосфаті фосфор представлений дигідрофосфатом кальцію та вільною фосфорною кислотою. Гіпс у ньому є домішкою. Масова частка засвоюваної фосфорної кислоти становить 40–50% P_2O_5 , водорозчинної – 37–42%. Вміст вільної фосфорної кислоти досягає 5% P_2O_5 , води – 4–5%. Кількість гранул розміром 1–4 мм має бути не менш як 80%.

Процеси поглинання ґрунтом подвійного суперфосфату, вбирання рослинами такі самі, як простого суперфосфату. Суперфосфат подвійний гранульований застосовують на всіх ґрунтах для основного і рядкового внесення та для підживлення.

Преципітат. Масова частка засвоюваної (цитратнорозчинної) фосфорної кислоти 27–46% P_2O_5 . Преципітат має добрі фізичні властивості (розсипчастий, негігроскопічний), застосовують для основного внесення на ґрунтах з кислою реакцією.

Фосфатшлаки. Під час подрібнення металургійних сплавів виробляють фосфатшлак. Масова частка засвоюваної (лимонно-розчинної) фосфорної кислоти 14–20% P_2O_5 . У шлаках міститься значна кількість кальцію (до 38–59% CaO), магнію, кремнію, заліза, алюмінію, марганцю та інших металів. Темно-сірого або чорного кольору, тонко розмелений.

Вносять фосфатшлаки як основне добриво на кислих ґрунтах. При взаємодії фосфатшлаку з ґрунтом відбувається зменшення кислотності ґрунту, підвищується доступність сполук фосфору для рослин, ґрунт збагачується на кальцій та інші елементи.

У дослідях Черкаської дослідної станції на чорноземах опідзолених при внесенні суперфосфату врожай цукрових буряків становив 414 ц/га, фосфатшлаку – 432 ц/га, на сірих опідзолених ґрунтах Вінницької дослідної станції – відповідно 435 і 430 ц/га.

Фосфоритне борошно. Масова частка загальної фосфорної кислоти становить 16–35% P_2O_5 . Важкорозчинне. Чорного або темно-сірого кольору, не злежується. Часточок розміром 0,03–0,14 мм повинно бути до 90%. При транспортуванні дуже розпорошується. Вміст води – не більш як 1,5%.

Високоєфективне при основному внесенні на ґрунтах, гідролітична кислотність яких більша за 2,5 мг-екв/100 г ґрунту. Під впливом кислотності ґрунту фосфоритне борошно перетворюється на більш доступну сполуку $CaHPO_4$, згодом на $Ca(H_2PO_4)_2$. При цьому, також зменшується кислотність ґрунту. Підсилення процесу нітрифікації та більший контакт добрива з ґрунтом сприяють утворенню значної кількості доступних сполук фосфору.

Правильне використання фосфоритного борошна при основному внесенні дає можливість отримувати такі самі прирости врожаю, як і від внесення суперфосфату, фосфатшлаку при значно нижчих витратах на виробництво одиниці продукції.

Вапнування знижує ефективність фосфоритного борошна. Тому, це добриво потрібно вносити до вапнування.

Високоєфективне фосфоритне борошно при корінному поліпшенні полів, лук і пасовищ.

Калійні добрива. Калій так само, як азот і фосфор, необхідний для життя рослин. Він сприяє інтенсивному синтезу і переміщенню вуглеводів у рослинах, позитивно впливає на процеси фотосинтезу, стимулює ферментативні процеси в рослинах. Калій збільшує гідрофільність (обводненість) рослинних клітин, підвищує їхню посухо- і зимостійкість та стійкість проти зараження грибами

хворобами. Він також сприяє нагромадженню крохмалю і цукру в плодах та овочах, підвищує міцність волокна прядивних культур.

Ознаками калійного голодування рослин є побуріння і закручування країв листків та поганий розвиток стебла.

Основною сировиною для виробництва калійних добрив є природні родовища калійних солей, серед яких найбільш поширені сильвініт, каїніт, лангбейніт, полігаліт.

За вмістом діючої речовини калійні добрива поділяють на прості і концентровані. Прості калійні добрива містять калію до 30%, а концентровані – понад 30% калію.

Залежно від вмісту сірки і хлору калійні добрива поділяють на дві форми: хлоридну та безхлорну (сульфатну). До хлоридної форми відносять хлорид калію, калійну сіль, каїніт; до безхлорної – сульфат калію сірчаноокислий, калімаг, калійно-магнієвий концентрат. Усі калійні добрива добре розчинні у воді.

В Україні прикарпатські родовища дають змогу виробляти безхлорні калійні добрива.

Основними калійними добривами є хлорид калію і 40% калійна сіль змішана.

Хлорид калію. Масова частка калію становить 53–60,6% K_2O . Вміст води не більш як 1%. Білого або червонувато-бурого кольору. Злежується. Для зменшення злежування добавляють реагенти. Випускають у вигляді гранул дрібних і крупних кристалів. Часточок крупних кристалів розміром 1–4 мм повинно бути не менш як 90%.

Для зменшення негативної дії хлору KCl вносять восени під час основного обробітку ґрунту.

Калійна сіль змішана 40% – суміш калію хлористого і каїніту або сильвініту. Масова частка становить 40% K_2O . Крім калію містить магній, натрій, сірку, інші елементи. Добриво сірого або червоно-бурого кольору, мало гігроскопічне. Вносять у рядки, використовують для підживлення та як основне удобрення.

Встановлено більшу ефективність калійної солі порівняно з калієм хлористим і комплексними добривами під час внесення під цукрові і кормові буряки, на луках, пасовищах.

Сульфат калію. Масова частка калію 48–52% K_2O . Білого кольору з жовтим відтінком. Не гігроскопічний, не злежується. Випускають у гранульованому і негранульованому вигляді. У гранульованому вигляді фракція 1–4 мм становить не менш як 90%.

Крім калію, цінною у цьому добриві є сірка. При внесенні під картоплю, виноград, тютюн, льон, хміль підвищується не тільки

врожайність, а й поліпшується його якість порівняно з внесенням хлориду калію.

Калімагnezія. Масова частка калію становить 28–30% K_2O , магнію 8–10% MgO . Білого кольору з сірим або рожевим відтінком. Порошкоподібне або гранульоване, не злежується. Високоєфективне на бідних на магній ґрунтах при внесенні під картоплю, виноград, льон, гречку. Удобрення картоплі калімагnezією підвищує вміст у бульбах вітаміну С та білка, а також сприяє нагромадженню білка в зерні озимої пшениці.

Каїніт. Масова частка калію становить 10–14% K_2O , 6–7% MgO , 15–17% SO_3 , 22–25% Na_2O , хлору – понад 46%. Сірого кольору з окремими червоними кристалами. Злежується.

При правильному застосуванні каїніту і 40% калійної солі природи врожаю основних культур однакові. При внесенні каїніту під зяблеву оранку, особливо на ґрунтах легкого гранулометричного складу, значна частина хлору вимивається і це позитивно впливає на якість продукції. Каїніт доцільно вносити під цукрові буряки, на луках і пасовищах. Застосування каїніту вимагає проведення вапнування з метою збагачення ґрунтів на кальцій та інші елементи, які вимиваються разом із хлором.

Комплексні мінеральні добрива містять два-три і більше елементів живлення для рослин. Їх поділяють на:

- змішані – це механічні суміші різних мінеральних добрив, які виготовляють на заводах або безпосередньо в господарствах;
- складні – це хімічні сполуки, що містять два або три елементи живлення в одній молекулі, гранулі, кристали;
- складнозмішані – виготовляють “мокрим” способом. Містять макро- і мікроелементи.

Змішані добрива. Змішування добрив дає можливість отримувати комплексні добрива із заданим вмістом і співвідношенням поживних речовин, з урахуванням величини та якості запланованого врожаю і характеристики ґрунту, на якому вирощуватиметься певна культура. Змішують добрива на пунктах хімізації. Такі добрива повинні відповідати певним вимогам: мати певне співвідношення елементів живлення і високу їх концентрацію; бути однорідними за розміром часточок; мати добрі фізичні властивості; добре розсіватись; при змішуванні і зберіганні не повинні відбуватися реакції, які б могли зумовити втрати поживних речовин або зменшити розчинність компонентів добрив.

Вибираючи компоненти змішаних добрив використовують таблицю змішування (табл. 8).

Таблиця 8

Схема змішування мінеральних добрив

Добрива	Сульфат амонію, амофос, діамфос	Аміачна селітра, нітрофоска	Натрієва, калієва, кальцієва селітра	Ціанамід кальцію	Сечовина	Суперфосфат	Фосфоритне борошно	Преципітат	Фосфатшлаки	Хлорид калію, калійна сіль, каїніт	Вапно, попіл	Гній, пташиний послід
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сульфат амонію, амофос, діамфос	+	+	–		+	–	–	–		+	+	+
Аміачна селітра, нітрофоска	+	+	+		–	–	–	–		–		
Натрієва, калієва і кальцієва селітра	–	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	
Ціанамід кальцію			+	+	–		–	–	+	–	+	
Сечовина	+	–	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
Суперфосфат	–	–	–	–	–	+	–	–				+
Фосфоритне борошно	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–		+
Преципітат	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–		
Фосфатшлаки			–	–	–		–	–	+	–		
Калій хлористий, калійна сіль, каїніт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Вапно, попіл	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+
Гній, пташиний послід												

Примітка: + змішувати можна; – змішувати можна перед внесенням.

Технологія виготовлення змішаних добрив включає подрібнення, просіювання, дозування за масою або об'ємом, змішування. Для змішування використовують механізми заводського виробництва (УТС-30) або місцевих раціоналізаторів і винахідників.

При змішуванні аміачної селітри, амофосу, подвійного суперфосфату і хлористого калію отримують змішане добриво із вмістом 16% N, 16% P₂O₅ і 16% K₂O.

Складно-змішані добрива – мало гігроскопічні, гранульовані. Співвідношення поживних речовин близьке до одиниці. Найбільше використовують такі марки складно-змішаних добрив: 1 : 1 : 1; 0 : 1 : 1; 1 : 1 : 1,5; 1 : 1,5; 1 : 1,5 : 0. Так, при змішуванні аміачної селітри, суперфосфату, хлориду калію, сірчаної і фосфорної кислот, аміакату отримують добриво марки 14,2 : 14,2 : 14,2 із вмістом 70–90% водорозчинної фосфорної кислоти. Сума азоту, фосфору (P₂O₅) і калію (K₂O) становить 30–44%.

Складні добрива – коли в кожній молекулі, гранулі, кристалі містяться два-три елементи живлення.

Амофос. Масова частка засвоюваної фосфорної кислоти становить 11–14% азоту, 46–55% P₂O₅, у тому числі водорозчинної 34–48% P₂O₅. Вміст води не більш як 1%. Гранульований. Гранул розміром 1–4 мм не менш як 90–95%. Фізичні властивості добрі. Недоліком амофосу є широке співвідношення азоту й фосфору (1:4,1:5).

Як елемент живлення амонійний азот амофосу підсилює надходження фосфору в рослину. Агрохімічна ефективність близька до ефективності еквівалентної суміші простих добрив. Ефективний на всіх ґрунтах, крім каштанових.

Діамофос. Масова частка азоту становить 16–18%, загальної фосфорної кислоти 46–48%. Співвідношення N : P₂O₅ = 1 : 2,5. Білого кольору, добре розчинний у воді, гранульований, не злежується.

Амонійний азот швидко перетворюється на нітратний. При основному і рядковому внесенні під ярі зернові, льон, картоплю ефективність діамофосу вища, ніж суміші простих добрив, на чорноземних ґрунтах – дещо вища за суміші простих добрив, а на посівах просапних культур – однакова. Доцільно використовувати це добриво як базисне для виготовлення змішаних добрив.

Калієва селітра. Масова частка азоту становить 13–14% N, калію – 46,5% K₂O. Добре розчинна у воді. Має вигляд кристалічного порошку або гранульована. Характеризується добрими фізичними властивостями, малою гігроскопічністю. Високоєфективна під картоплю, тютюн, овочеві і цитрусові культури.

Нітрофоска. Масова частка азоту становить не менш як 11%, засвоюваних сполук фосфору – 10% P₂O₅, у тому числі водорозчинної – не менш як 55%, калію – не менш ніж 11% K₂O. Сума поживних

речовин 32–45%. Вміст води – до 1,5%. Гранул розміром 1–4 мм – близько 90%.

Транспортується в затареному вигляді або насипом. Використовують для основного внесення, внесення в рядки та для підживлення. Нітрофоски ефективніші на Поліссі і в Лісостепу. Марки нітрофоски 1 : 1 : 1 застосовують під зернові, картоплю і трави.

Нітрофос. Масова частка азоту становить 21–25%, фосфору – 15–23% P_2O_5 . Водорозчинної фосфорної кислоти містить 55–65% від засвоюваної. Гранули розміром 1–4 мм – не менш як 94%. Використовують для підживлення і рядкового внесення.

Діамофоска. Марка 10–25–25. Водорозчинної фосфорної кислоти містить 91–96% P_2O_5 від загальної кількості сполук фосфору. Ефективність діамофоси рівнозначна ефективності суміші простих добрив.

Комплексні добрива виробляють із певним вмістом мікроелементів.

Метафосфат калію (KPO_3)_n. Масова частка фосфору становить 57–59% P_2O_5 , калію – 38–40% K_2O . У воді практично не розчинний, а розчиняється у 2%-у розчині лимонної кислоти. Фізичні властивості добрі, не гігроскопічний, не злежується.

Введення в це добриво цинку, міді сприяє утворенню водорозчинної його форми. Ефективність метафосфату калію практично рівнозначна ефективності суміші суперфосфату і хлориду калію.

Метафосфат амонію (NH_4PO_3)_n. Масова частка азоту становить 17%, фосфору – 80% P_2O_5 . При внесенні в ґрунт відбувається гідроліз метафосфату амонію до водорозчинних сполук. Ефективність метафосфату амонію аналогічна ефективності суперфосфату.

Рідкі комплексні добрива (РКД). Їх можна рівномірно розподіляти і точно дозувати на поверхні ґрунту, повністю механізувати процеси, які пов'язані з транспортуванням, внесенням, значно зменшити затрати праці.

Застосування РКД залежить від погодних умов, часу їх внесення та вирощуваної сільськогосподарської культури. Охолодження рідких добрив призводить до виділення твердої фази та утворення осаду, що утруднює їх використання.

Мікродобрива. Крім основних елементів живлення важливе значення для рослин мають мікроелементи, необхідні рослинам у незначних кількостях (вміст мікроелементів у рослинах становить 0,1 – 0,001%). Їх застосовують для підживлення рослин, передпосівного обпудрювання насіння та безпосереднього внесення в ґрунт.

Найбільшого поширення набули борні, марганцеві, молібденові, мідні та цинкові мікродобрива. Найчастіше мікродобрива є відходами промисловості.

Сульфат марганцю. Масова частка марганцю становить 21–22%. Кристалічний порошок білого або світло-сірого кольору. Добре розчинний у воді. Марганець застосовують для передпосівної обробки насіння, підживлення, основного внесення (5 кг/га).

Суперфосфат марганізований. Масова частка засвоюваних сполук фосфору становить 19–21%, водорозчинного марганцю 1–2%. Гранульований. Використовують для основного внесення, в рядки на ґрунтах із малим вмістом марганцю.

Борна кислота. Масова частка становить 17,5%. Біла дрібнокристалічна речовина. Борну кислоту застосовують для передпосівної обробки насіння, підживлення.

Суперфосфат простий з бором. Масова частка засвоюваної фосфорної кислоти становить 19–21% P_2O_5 , водорозчинного бору 0,2%. Голубого кольору, гранульований.

Суперфосфат подвійний з бором. Масова частка засвоюваної фосфорної кислоти становить 42–44% P_2O_5 , водорозчинного бору 0,4%. Голубого кольору. Гранульований.

Бормagneве добриво. Містить 13% H_3BO_3 і 20% MgO . Розсипчастий порошок сірого кольору. Норма внесення 20–30 кг/га.

Як борні добрива використовують боратове борошно (4–8% бору), осаджений борат магнію (1,5–1,8% бору і 25–35% магнію), борно-датолітове добриво (2,0–3,0% бору). Норма внесення 50 кг/га.

Бор вносять під льон, особливо на вапнованих ґрунтах, конюшину, люцерну, горох, овочеві і плодово-ягідні культури. Від внесення бору під цукрові буряки приріст коренеплодів збільшується на 30–40 ц/га при одночасному нагромадженні сахарози.

Молібдат амонію. Масова частка молібдену становить 51–53%. Кристалічний порошок білого або світло-сірого кольору. Використовують для обробки насіння молібденом, обприскування, підживлення.

Контрольні питання

1. Яке значення добрив у сільському господарстві?
2. Класифікація мінеральних добрив.
3. Назвати види азотних добрив та охарактеризувати їх.

-
-
4. Які ви знаєте фосфорні добрива? Характеристика основних видів.
 5. Які особливості калійних добрив і, які види цих добрив вам відомі?
 6. Мікродобрива та їх застосування.
 7. Характеристика групи комплексних добрив.
 8. Вимоги державних стандартів і технічних умов до якості основних мінеральних добрив.

6.2. ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА

Значення використання органічних добрив в умовах інтенсивної хімізації сільського господарства

До органічних добрив належать: гній, торф, сеча, гноївка, різні компости, пташиний послід, зелене добриво (спеціально вирощені для удобрення ґрунту зелені рослини), мул, сажа, органічні відходи сільськогосподарського виробництва, промисловості та міст. Вони містять макро- і мікроелементи, різні корисні для рослин фізіологічно активні речовини, мікроорганізми тощо. Органічні добрива поліпшують водно-фізичні, фізико-хімічні і біологічні властивості ґрунту. Розкладаючись у ґрунті, органічні добрива збільшують вміст вуглекислоти і значно поліпшують умови вуглецевого живлення рослин. Органічні добрива містять порівняно небагато основних елементів живлення і значну кількість вологи, тому їх нагромаджують і використовують безпосередньо в господарствах як місцеві добрива. Нагромадження органічних добрив і правильне використання їх різко підвищують врожайність сільськогосподарських культур, родючість ґрунту і культуру землеробства.

Класифікація органічних добрив та їх коротка характеристика. Рідкий гній та його використання

Гній – найбільш поширене органічне добриво, яке містить усі необхідні рослинам елементи живлення. Гній та інші органічні добрива поліпшують фізико-хімічні властивості ґрунту, його водний і повітряний режими, знижують кислотність, підвищують буферність ґрунту. Велике значення має внесення гною на бідних гумусом ґрунтах. Гній виготовляють підстилковий і безпідстилковий (рідкий).

Підстилковий гній – це суміш твердих і рідких екскрементів і підстилки, на якій утримують тварин. Як підстилку використовують солому, інші рослинні матеріали, торфокришку. Якість гною залежить від виду і віку тварин, підстилки, способу зберігання гною. Підстилковий гній містить у середньому 0,5% азоту, 0,25% фосфору, 0,6% калію. Із подовженням періоду зберігання збільшується ступінь розкладання гною, в ньому підвищується вміст елементів живлення, але водночас збільшуються втрати азоту. За ступенем розкладеності солом'яної підстилки розрізняють свіжий, напівперепрілий, перепрілий гній і перегній. У напівперепрілому гною вихідна маса зменшується на 10–30%. Перепрілий гній являє собою однорідну масу, в якій немає окремих соломин (втрачається 50% маси сухої органічної речовини). Втрати сухої органічної маси перегною становлять до 75%.

Основною умовою ефективного використання гною та інших органічних добрив є рівномірне внесення і своєчасна заробка їх у ґрунт. Його вносять під осінній зяблевий обробіток ґрунту, і лише на легких піщаних ґрунтах та в районах надмірного зволоження осіннє внесення за ефективністю може поступатися перед весняним. Крім того, може спостерігатися забруднення водоймищ вивільненим, але не використаним рослинами азотом та іншими речовинами.

Найбільш ефективними нормами гною під зернові культури в Лісостепу є 25–30 т/га, на Поліссі – 30–35 т/га, в Степу – 20–25 т/га. Під кукурудзу, цукрові буряки, картоплю та інші просапні культури норми збільшують до 40–45 т/га, а під деякі овочеві, силосні культури та цінні технічні – більше. Із збільшенням норм органічних добрив урожайність зростає, але окупність кожної тонни добрив приростом урожаю знижується. Найбільш ефективно внесення гною на дерново-підзолистих піщаних, супіщаних і легкосуглинкових ґрунтах, особливо разом з мінеральними.

Безпідстиковий (рідкий) гній – це суміш твердих і рідких екскрементів, яку одержують при безпідстиковому утриманні тварин. Вологість його досягає 90%, він містить до 50–70% азоту в амонійній формі, яка добре засвоюється в перший рік внесення. Тому, дія його на першу культуру дещо сильніша, ніж дія підстилкового гною, а післядія, навпаки, слабша. Норми безпідстикового гною визначають, виходячи з потреби культури в поживних елементах, типу ґрунту, виробництва добрив. Вносять його під основний, передпосівний обробіток ґрунту і в підживлення. Під зернові культури вносять по 25–30 т/га, під столову картоплю і цукрові буряки – по 40–60, кормові сорти картоплі, кормові буряки і цукрові на корм, кукурудзу на

корм – по 70–90 т/га, на посівах багаторічних трав – по 60–80 т/га у вигляді підживлення після скошування.

Для навантаження безпідстилкового гною використовують навантажувачі-подрібнювачі ПНЖ-250, які перемішують гній, подрібнюють тверді частинки і завантажують у цистерни або перекачують по трубопроводу за допомогою фекальних насосів 5Ф-6, 5Ф-9, 5Ф-12 тощо. Для транспортування і внесення на поверхню ґрунту застосовують розкидачі РЖТ-16.

Гній широко використовують для виготовлення компостів.

Гноївка – концентроване швидкодіюче нітратне добриво. Швидкість дії гноївки пояснюється тим, що всі елементи живлення в ній знаходяться у вигляді легкорозчинних сполук. Залежно від характеру зберігання, можливості надходження в гноївкозбірник води, виду худоби та інших факторів, склад гноївки буває різний. Найчастіше гноївкою підживлюють просапні й овочеві культури. Концентровану гноївку перед внесенням у ґрунт розбавляють водою у 2–4 рази. Зернові культури підживлюють із розрахунку 3–5 т/га, овочеві – 5–10 т/га. Гноївку можна вносити і під зяблеву оранку восени. У цьому випадку норму її збільшують до 15–20 т/га, а під овочеві ще більше. При цьому, гноївку відразу загортають у ґрунт. Одним із кращих способів використання гноївки є змішування її з торфом, гноєм та іншими органічними добривами. Застосування гноївки збільшує урожайність культурних рослин на 30% і більше.

Пташиний послід – є повним швидкодіючим добривом. Склад пташиного посліду і кількість його залежать від виду птиці. Найкращим добривом є курячий і голубиний послід. На птахівничих фермах, де птицю годують концентрованими кормами, вміст поживних речовин у посліді значно зростає (азоту – 6%, фосфору – 4%, калію – 2,6%). У ґрунт пташиний послід вносять як підживлення в рядки, борозни, ямки. При цьому, використовують як сухий послід, так і його розчин. Із пташиним послідом пов'язане одне з цінних добрив – гуано, що є природним продуктом розкладу пташиного посліду в місцях пташиних базарів в умовах сухого клімату. Гуано містить до 9% азоту, 13% P_2O_5 та інші елементи. Із кінця минулого століття гуано інтенсивно добувають.

Торф – це маса рослинних решток і продуктів їх розкладання, яка утворилась в умовах надмірного зволоження і анаеробіозису. Торф є типовим утворенням боліт. Болота поділяють на верхові, перехідні і низинні, які відрізняються характером водопостачання, притоком у них мінеральних сполук і рослинністю. Найбільш інтенсивним

надходженням мінеральних сполук характеризуються низинні болота, що в основному живляться ґрунтовими водоймами, найменшим – верхові. У результаті торф різних боліт характеризується різним складом і властивостями. Найбільше зольних елементів містить торф низинних боліт. Торф верхових боліт має високу вологоємність, тому він є цінним матеріалом для використання на підстилку худобі. Торф, який використовують на удобрення, не повинен бути кислим. Основним полем для внесення його є пар. Вносять торф під найрізноманітніші рослини, особливо просапні.

Компости – це добрива, які утворюються в результаті змішування і наступного розкладання різних органічних речовин, нерідко з добавкою мінерального компонента. Можна виділяти три групи компостів: компости на основі гною, компости на основі торфу і збірні компости. Із компостів, що виготовляють із добавками гною, найбільш поширеними є компости з фосфоритним борошном і суперфосфатом – це підвищує швидкість розкладання органічної речовини гною, збільшує вміст рухомого фосфору, що особливо важливо при добавлянні фосфоритного борошна, знижує втрати азоту внаслідок переходу нестійких сполук гною, що містять азот, у більш стійкі форми. Компости вносять у ґрунт так, як і гній. Важливим моментом у застосуванні всіх компостів є те, що вони мають тривалу післядію.

Зелене (сидеральне) добриво – це зелена маса рослин (сидератів), яку заорюють у ґрунт. На зелене добриво використовують бобові культури, які накопичують велику вегетативну масу, багату на азот (люпин, сераделу, буркун), і небобові (рапс, гречку, гірчицю). Застосування зеленого добрива впливає на ґрунт. По-перше, ґрунт значною мірою збагачується органічною речовиною (20-30 т/га і більше); по-друге, ґрунт істотно збагачується азотом (150-400 кг/га); по-третє, більшість сидератів поглинають елементи живлення, зокрема фосфор, з важкорозчинних сполук, які перебувають у глибоких горизонтах ґрунту, переводять їх у розчинну форму, а після заорювання всі ці елементи виявляються у верхніх горизонтах і в доступній для рослин формі. У результаті родючість ґрунту різко зростає.

Є чотири способи вирощування і використання сидеральних культур (зеленого добрива): самостійне, проміжне, укисне, та отавне.

Самостійне зелене добриво – це такий спосіб його застосування, при якому сидеральні рослини вирощують на полі протягом усього вегетаційного періоду і заорюють восени – найчастіше в зайнятому

(сидеральному) паровому полі. Проміжне добриво використовують, вирощуючи сидеральні рослини або підсіваючи їх під основну культуру. Укісне добриво одержують, вирощуючи сидеральну культуру на одному полі, скошуючи її і заорюючи скошену масу в ґрунт другого поля. Отавне добриво – заорювання отави (зеленої маси, що виросла після скошування рослин) .

Сапропель – продукт відкладів прісних озер і ставків, який належить до органічних або вапнякових добрив. Склад сапропелів дуже неоднорідний.

Таблиця 9

Середній склад сапропелів, відсоток на суху речовину

Група сапропелевих відкладів	Органічна речовина	Зола	N	P ₂ O ₅	CaO	MgO
Малозольні	80	19	3,4	0,14	2,5	0,5
Середньозольні	60	38	2,6	0,18	2,3	0,17
Високозольні	26	73	1,2	0,18	34,0	0,18
Мул						
глинистий	12	88	0,6	0,17	4,5	1,30
піщаний						
вапняковий	13	87	0,6	0,15	15,0	2,30

У сапропелях міститься до 30, інколи до 50% і більше органічної речовини, 20–30% карбонатів кальцію та магнію. Органічні сполуки представлені гуміновими кислотами (11,3–43,4%), фульвокислотами (2,1–23,5%), негідролізованим залишком (5,1–22,6%), геміцелюлозою (9,8–52,5%), целюлозою (0,4–6,0%), водорозчинними сполуками (2,4–13,5%), бітумами А (3,4–10,9%) і бітумами С (2,1–6,6%) (Бракш тощо, 1962). За вмістом золи сапропелі поділяють на малозольні (до 30% золи), середньозольні (30–50%), підвищенозольні (50–70%), високозольні (75–85%). Сапропелі із масовою часткою золи більш як 85% називають мулом. Сполуки азоту знаходяться в сапропелі у важкодоступних для рослин формах. Вміст фосфору низький, а калію і мікроелементів дуже низький.

Використовують технології використання сапропелів на добриво: гідротехнічну; технологію намиву на поля; технологію добування екскаваторами. Остання технологія має переваги перед гідротехнічною, які полягають у простоті добування, використанні

серійних машин. Вона в три рази менш капіталоємка, собівартість добрив у два рази менша. Технологію наміву на поля застосовують при корінному поліпшенні малопродуктивних ґрунтів. Для отримання такого самого приросту врожаю від застосування сапропелю, як і від гною, його потрібно вносити в 2–3 рази більше. За даними Гомельської ПРСХ, урожай картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах при внесенні $N_{70}P_{60}K_{120}$ становив 139 ц/га, при внесенні 40 ц/га гною – 177 ц/га, при внесенні 40 і 80 т/га сапропелю – відповідно 124 і 174 ц/га.

Біодобрива. Важливим принципом при виготовленні цього добрива є інтенсифікація мікробіологічних процесів, яка забезпечується утворенням належних умов у середовищі та введенням окремих видів бактерій, переважно з роду *Pseudomonas*, у вигляді мікробної закваски. Вносять біодобрива під різні культури (переважно просапні) з розрахунку 10–15 кг/га. На супіщаних ґрунтах Полісся при внесенні 15 т біодобрив приріст урожаю картоплі становить 30–50 ц/га (з 1994).

Теорія і практика використання бактеріальних добрив і вермикомпостів

Для підвищення урожайності сільськогосподарських культур застосовують бактеріальні препарати (бактеріальні добрива).

Бактеріальні добрива – це препарати різних мікроорганізмів, які живуть у ґрунті і поліпшують постачання рослин поживними елементами. Основні види бактеріальних добрив: нітрагін, азотобактерин, фосфобактерин, АМБ. Використовують також препарати силікатних бактерій.

Нітрагін – це добриво, яке містить культуру бульбочкових бактерій, тому застосовують його тільки під бобові культури. У зв'язку з тим, що на різних бобових рослинах поселяються різні раси (групи) бульбочкових бактерій, випускається нітрагін, призначений для різних бобових рослин. Наприклад, випускають нітрагін для гороху, конюшини тощо. Нітрагін – одне з найстаріших бактеріальних добрив. Вперше нітрагін був випущений ще в 1897 році. У 1930 році нітрагін був застосований на площі 200 тис. га, а тепер у нашій країні його вносять на площі понад 2 млн. 400 тис. га. Ефективність нітрагину залежить від ґрунтових умов. Бульбочкові бактерії на кислих ґрунтах пригнічуються і в деяких випадках гинуть. Тому, на таких ґрунтах ефективність нітрагину залежатиме від заходів зниження кислотності ґрунтів. При цьому, важливе значення має забезпечення рослин фосфором і калієм, оскільки при нестачі їх бобові культури мають

малу азотфіксуючу діяльність і навіть можуть поглинати азот ґрунту. У цілому ефективність застосування нітрагіну дуже висока.

Під дією нітрагіну збільшується не тільки врожайність, а й вміст у рослинах, зокрема в їх корневих системах, азоту (табл. 10).

Таблиця 10

Ефективність застосування нітрагіну під різні культури

Культура	Продукція	Надбавка врожаю від застосування нітрагіну	
		ц/га	%
Горох	Зелена маса	12,9	14,0
	Зерно	1,4	18,4
Люпин	Зелена маса	46,0	36,9
	Зерно	3,1	50,0
Конюшина	Сіно	21,9	38,0

Важливою характеристикою нітрагіну є його висока надійність дії. Так, при внесенні під горох він дає позитивний результат у 95% випадків, під люпин – у 97,4%, під люцерну – у 100%.

Нітрагін випускають у пляшках або банках місткістю 0,5 л. Ця кількість розрахована для внесення на 1 га. Перед застосуванням добриво розводять у воді, після чого ним обробляють насіння. Для обробки 100 кг крупного насіння витрачають 1 л, а дрібного – 3 л води. Змочене насіння перемішують і після короткочасного просушування сіють. Обробляють насіння нітрагіном і просушують у затінку, оскільки сонячні промені убивають бактерії.

Азотобактерин (азотоген). Азотобактерин містить азотфіксуючу бактерію – азотобактер. Азотобактерин, як правило, застосовують під небобові рослини: зернові, технічні, овочеві. Використовують два види азотобактерину: перегнійно-ґрунтовий і агаровий, які відрізняються один від одного субстратом. Застосування азотобактерину підвищує урожайність на 10-20% і більше. Так, при внесенні азотобактерину на плантаціях суниць урожайність збільшувалась на 50-60%. Ефективність азотобактерину залежить від ґрунтових умов. На ґрунтах із кислою реакцією, на яких життєдіяльність азотобактера пригнічена, він діє слабо. Азотобактерин розвивається нормально тільки на ґрунтах, багатих на фосфор і органічну речовину, тому азотобактерин ефективний на високо родючих ґрунтах, а також на високих агрофонах. Внесення в ґрунт

органічних і мінеральних добрив, вапнування кислих ґрунтів створюють умови, які сприяють ефективному застосуванню азотобактерину. Азотобактерин застосовують, вносячи разом із насінням і бульбами. Перегнійно-ґрунтового азотобактерину вносять 3–6 кг/га, агарного – 1–3 пляшки. Насіння обробляють водною суспензією азотобактерину.

Фосфобактерин. Це препарат, який містить бактерії типу *Bact. mesentericus*, що мінералізують фосфоровмісні органічні сполуки та переводять фосфор у мінеральну, доступну рослинам форму.

АМБ. Препарат АМБ є складним бактеріальним добривом, що містить мікроорганізми, які здійснюють нітрифікацію, розкладають клітковину, фіксують азот, збільшують рухомість фосфору і беруть участь в інших процесах, що відбуваються в ґрунті. Препарат АМБ підвищує врожайність зернових на 2–3 ц/га, картоплі – на 25–30 і овочів – на 40–50 ц/га. Високий ефект спостерігається від застосування АМБ на біологічно бідних дерново-підзолистих ґрунтах. На ґрунтах високої родючості він дає менший ефект.

Препарат силікатних бактерій. Препарат містить спороносні бактерії, що розкладають алюмосилікати і підвищують рухомість калію. Силікатні бактерії синтезують біологічно активні речовини, що сприяють росту і розвитку рослин.

Вермикомпости – це високомолекулярні органічні сполуки, що утворюються в результаті життєдіяльності черв'яків у процесі переробки ними органічних речовин (гною, птишиного посліду, соломи, листя дерев, решток кормів для тварин, відходів харчової промисловості, комунального господарства) та виділення їх у навколишнє середовище травним каналом. Одержані в результаті життєдіяльності черв'яків копроліти (біогумус) не злежуються і не мають запаху. Це складні конгломерати, в яких виявлено кілька фракцій, зокрема гумітів, а також гумінових, гематомеланових та фульвокислот і неспецифічних органічних сполук. Найбільше значення мають гуміни, які характеризуються великою питомою поверхнею, значною адсорбційною здатністю, добре поглинають воду і за певних умов здатні до коагуляції. Під їх впливом відбуваються іонний обмін, різноманітні окисно-відновні процеси, сорбція пестицидів і важких металів та інших речовин, у результаті яких утворюються менш складні сполуки (пептиди, амінокислоти, моносахариди, уроніві та жирні кислоти, гліцерин), а також вітаміни, антибіотики, дубильні речовини, ферменти, пігменти та інші біологічно активні речовини, які активізують діяльність корневих

систем, стимулюють ріст і розвиток рослин, надають біогумусу відповідного кольору.

Біологічно активні речовини біогумусу прискорюють проростання насіння, підсилюють приживлюваність розсади овочевих культур і квітів, підвищують стійкість рослин проти захворювань, сприяють одержанню екологічно чистої продукції високої якості.

Вермикомпости характеризуються великою вологомісткістю (утримують до 70% води), високою вологостійкістю, гідрофільністю, значною механічною міцністю, відсутністю насіння бур'янів. За ефективністю вермикомпост у 15–20 разів перевищує підстилковий гній.

Для виготовлення вермикомпостів органічні відходи укладають у гряди завширшки 1–1,5 м та заввишки 30–40 см довільної довжини, зволожують і заселяють черв'яками. Наприклад, на грядку завдовжки 15–16 м потрібно близько 10 кг популяції черв'яків. Черв'яки щоденно переробляють органічну речовину відходів, що дорівнює масі їх тіла і становить 1–3 г. Половина відходів, пройшовши крізь шлунок черв'яків, виділяється у вигляді копролітів – основи вермикомпостів. Щотижня гряди поповнюють новим 10-сантиметровим шаром органічних відходів, які зразу ж заселяють черв'яками і починають їх переробляти. За один рік із гряди завширшки 1,5 та завдовжки 15–16 м можна одержати близько 8 т вермикомпосту.

Якщо компост дозрів, то від нього треба відділити черв'яків. Для цього на гряди протягом трьох тижнів органічних відходів не добавляють. Потім знову наносять новий 10-сантиметровий шар органічних відходів, який є поживою для черв'яків. Черв'яки, відчувши свіжий корм, перелазять в органічні відходи, які разом із черв'яками знімають і переносять на нову грядку, а готовий компост після підсушування використовують як цінне органічне добриво.

Одержаний біогумус характеризується показниками: рН=6,5–7,2, вміст сухих органічних речовин – 40–60%, загального азоту – 0,9–3,0, фосфору – 1,3–2,5, калію – 1,5–2,5, кальцію – 4,5–8,0, магнію – 0,5–2,3, заліза – 0,2–2,5%, Cu – 3,5–5,1 мг/кг, Mn – 60–80 мг/кг, вологість – 40–50%; в 1 г міститься близько 20000 млрд. колоній бактерій.

Біогумус використовують, рівномірно розсіюючи його по поверхні ґрунту, напередодні культивації сілками для мінеральних добрив, а також для підживлення та для внесення в рядки під час сівби та садіння розсади, дерев тощо.

Норми вермикомпостів залежать від вмісту в них поживних компонентів, наявності в ґрунті органічних речовин, виду сільськогосподарських культур, способів внесення в ґрунт. При суцільному внесенні норма становить 3–3,5 т/га, локальному – 250–300 кг/га, при відновленні малопродуктивних земель – 3 т/га через кожні чотири роки.

Контрольні питання

1. Значення органічних добрив у агропромисловому виробництві.
2. Класифікація органічних добрив.
3. Характеристика та способи внесення: гною, гноївки, сечі, пташиного посліду, торфу, торфокомпостів, зеленого добрива, сапропелів.
4. Практика використання біогумусу, вермикомпостів.
5. Види та ефективність застосування бактеріальних добрив.

6.3. СИСТЕМА УДОБРЕННЯ

Поняття про систему удобрення в господарстві

Система застосування добрив – це екологічно чистий комплекс науково обґрунтованих прийомів раціонального використання органічних і мінеральних добрив, який забезпечує одержання запланованої врожайності і підвищення родючості ґрунту. Ефективна лише та система удобрення, яка враховує біологічні особливості живлення культур, ґрунтово-кліматичні умови, спеціалізацію господарства, властивості добрив. На легких ґрунтах легкорозчинні форми потрібно вносити перед посівом сільськогосподарських культур і в підживлення, бо при внесенні під зиму вони вимиваються з верхнього шару ґрунту. Складаючи систему удобрення в сівозміні треба брати до уваги ґрунтові карти і агрохімічні картограми. За допомогою картограм визначають необхідність внесення і норми вапняних добрив, раціонально розміщують різні види добрив, які надходять у господарство. На кислих ґрунтах застосовують, насамперед, фізіологічно лужні добрива, на нейтральних і лужних – фізіологічно кислі.

Розробляючи систему удобрення, враховують вимоги культури до елементів живлення і тривалість періоду їх засвоєння. Так, при

однаковому вмісті фосфору і калію ґрунт може бути малозабезпеченим цими елементами для вирощування картоплі і середньозабезпеченим – зернових культур.

Система удобрення повинна передбачати раціональне використання строків і способів внесення добрив. Ґрунти, які містять мало органічних речовин, мають характеризуватися бездефіцитним балансом азоту і гумусу, тобто загальна кількість азоту, яка виноситься з урожаєм культури, крім тієї кількості, що надходить із гноєм і нагромаджується бактеріями, повинна бути внесена з мінеральними добривами (щоб не активізувати мобілізацію азоту гумусу). Для бездефіцитного балансу гумусу на дерново-підзолистих ґрунтах щороку слід вносити органічні добрива з розрахунку не менше 15–20 т/га, на ґрунтах Лісостепу – 11–13, Степу – 8–10 т/га.

Правильне поєднання основного, припосівного удобрення і підживлень забезпечує потребу рослин в елементах живлення і найвищу окупність добрив урожайністю сільськогосподарських культур.

Строки і способи внесення добрив

Способи і строки внесення добрив залежать від біологічних особливостей культури, властивостей добрив і ґрунту, цілей застосування добрив. Розрізняють способи внесення добрив: допосівне (основне), припосівне (рядкове) і післяпосівне (підживлення).

Допосівне внесення добрив називають основним удобренням. Частіше його виконують так. Добрива розсівають по поверхні ґрунту і негайно заробляють у ґрунт під час основного обробітку. Добрива треба заробляти під глибокий обробіток ґрунту у вологий шар, бо його призначення – задовольняти рослини елементами живлення протягом всього вегетаційного періоду. При поверхневому обробітку ґрунту добрива заробляють під час виконання його прийомів, але і в цьому випадку слід їх вносити глибше, у вологий шар ґрунту (на глибину 15–18 см). Для цього застосовують культиватори-рослинопідживлювачі. Якщо основний обробіток ґрунту вже виконано, добрива вносять під передпосівну культивацію. Цей прийом менш ефективний, бо добрива, особливо фосфорні і калійні, залишаються у верхньому шарі ґрунту. Верхній шар часто пересихає, а основна маса коренів знаходиться на глибині орного шару. Це знижує ефективність внесених добрив. Тому, добрива як основне удобрення доцільно вносити локально, стрічками культиваторами-рослинопідживлюва-

чами на глибину 18–20 см. Строки внесення добрив і способи їх заробки в ґрунт залежать від погодних умов, властивостей ґрунту і добрив.

Органічні добрива в усіх зонах під всі культури вносять в основне удобрення і заробляють під час основного обробітку ґрунту. У Степовій зоні майже всю плановану норму фосфорних і калійних мінеральних добрив (за винятком припосівного внесення) також використовують як основне удобрення. У Лісостепових районах до сівби вносять 70–90% фосфорних і калійних добрив, решту – у рядки під час сівби і в підживлення. Для підживлення найбільш ефективно використовувати азотні добрива. На дерново-підзолистих ґрунтах, а також в умовах зрошення в основному удобренні використовують 50–60% добрив. На легких піщаних і супіщаних ґрунтах значна частина добрив, особливо азотних, легко мігрує по профілю ґрунту і за його межі. У таких умовах добрива, зокрема азотні, треба вносити навесні. Хлоровмісні калійні добрива вносять восени.

Для внесення добрив в основне удобрення використовують на-чіпні тукові сівалки РТТ-4,2А, розкидачі мінеральних добрив РУМ-8, РУ-4-10, 1-РМГ-4А, АРУП-8, РУП-8, КСА-3, літаки АН-2 тощо.

Припосівне удобрення – це внесення добрив під час сівби недалеко від рядків або гнізд. Основним завданням його є поліпшення живлення рослин на початку вегетації, коли в них ще слабо розвинена коренева система. У цей період рослини дуже чутливі до нестачі легкодоступних елементів живлення, особливо фосфору. Тому, у рядки частіше вносять гранульований суперфосфат або гранульовані комплексні добрива, наприклад, нітрофоску. Добрива в рядки вносять одночасно із сівбою на відстані 3–4 см збоку від рядка і на 5–6 см глибше загортання насіння.

Підживлення – це внесення добрив під час вегетації рослин для посилення живлення в певні періоди розвитку. Розрізняють підживлення кореневі і позакореневі (некореневі). При корневих підживленнях добрива вносять у ґрунт культиваторами-рослинопідживлювачами, у міжряддя просапних культур або розподіляють по поверхні ґрунту підживлюючи культури суцільного способу сівби. На посівах озимих культур під час кущіння підживлення виконують прикореневим способом, вносячи добрива на глибину 4–5 см дисковими сівалками і спеціальними дисковими туковисівними машинами.

Некореневе підживлення – це нанесення добрив на листки та інші надземні органи рослини. Його застосовують здебільшого для посилення живлення азотом та мікроелементами. Підживлення дуже

ефективне в районах достатнього зволоження і на ґрунтах із легким механічним складом.

Розкидне та локальне внесення добрив може бути основним, припосівним удобренням і підживленням.

Розкидне внесення добрив. При розкидному способі внесення добрив вони рівномірно розподіляються по поверхні ґрунту чи посіву з обов'язковим наступним зароблянням при основному, припосівному обробітку ґрунту та боронуванні.

При заробці добрив плугом із передплужником понад 80% гранульованих добрив потрапляє у шар ґрунту 8-18 см, а при зароблянні добрив плугом без передплужника вони рівномірно розподіляються по всьому орному шару. Культивация або боронування призводить до того, що 50–60% добрив зосереджується в шарі ґрунту 0–2 см, а 81–100% – у шарі ґрунту 0–6 см. Внесення добрив у верхню частину орного шару ґрунту сприяє зниженню оплати одиниці добрива урожаєм, що особливо важливо в умовах недостатнього зволоження. Внесення азотних добрив без заробляння в ґрунт на глибину менш як 5 см зумовлює значні газоподібні втрати азоту. При розкидному способі внесення добрив без зароблення в ґрунт спостерігають найбільші втрати поживних речовин внаслідок змиву та вивітрювання сполук азоту. Мінімальний обробіток (без оранки) зумовлює недостатнє перемішування добрив із ґрунтом, що зумовлює підвищення концентрації азоту, фосфору, калію й інших елементів живлення, посилює іммобілізацію і зменшує кількість доступних поживних сполук азоту, фосфору в основній зоні зосередження кореневої системи.

Головною вимогою до розкидного способу внесення є рівномірність розподілу добрив по поверхні ґрунту або посіву. Нерівномірність розподілу добрив призводить до зниження врожайності на 10–19%, нерівномірності дозрівання врожаю, полягання рослин і зниження якості продукції. Так, недобір урожаю озимої пшениці за рахунок полягання досягає 25–60%.

Локальне внесення добрив. При локальному внесенні добрива розміщуються екраном (суцільним шаром), суцільною або пунктирною стрічкою, розрізненими гніздами. Локальний спосіб порівняно з розкидним дає можливість зменшити площу взаємодії добрива з ґрунтом, що сприяє підвищенню коефіцієнта використання рослинами поживних речовин, особливо з фосфорних добрив.

Локально добрива вносять в основне удобрення, припосівне і в підживлення. Добрива вносять у рядки. Локально добрива вносять за

допомогою сівалок, плоскорізів, культиваторів-рослинопідживлювачів, комбінованих агрегатів та інших механізмів.

При внесенні основного добрива локальним способом глибина загортання добрив у Поліссі і Лісостепу становить 10–12 см, у Степу – 12–15 см. Відстань між стрічками при основному удобренні зернових культур і культур суцільного посіву 12–17 см, просапних – 20–30 см. Ширина стрічки 2–4 см. Глибина припосівного локального внесення становить 12–15 см.

Оптимальні норми локального внесення добрив на 10–30% менші, ніж розкидного. Застосування для локального внесення норм добрив, вищих за оптимальні, зумовлює значно більше зниження врожайності, ніж при розкидному.

При локальному внесенні добрив порівняно з розкидним підвищується врожайність зернових культур на 2–5 ц/га, зерна кукурудзи – на 5–8 ц/га. При нормах добрив 60–90 кг/га NPK і вище та високій родючості ґрунту ефективність локального внесення добрив менша, ніж розкидного.

Визначення оптимальних норм добрив. Класичним методом визначення норм добрив є польовий дослід. Численні досліді з вивчення ефективності добрив у різних умовах дають змогу експериментально визначити середні норми їх під всі культури (вони наводяться у відповідних рекомендаціях і довідниках). Застосовуючи поправочні коефіцієнти, норми уточнюють залежно від забезпеченості ґрунтів елементами живлення.

Останнім часом використовують балансово-розрахункові методи визначення норм добрив. Для цього використовують дані агрохімічних обстежень ґрунтів про вміст фосфору, калію, легкогідролізованого азоту, кислотність (картограми ґрунтів). Ураховуючи коефіцієнти використання рослинами елементів живлення з ґрунту і добрив, а також винос елементів живлення врожаєм, визначають норми добрив.

Методи розрахунку норм добрив розрізняють в основному тим, що за допомогою одних розрахунків ведуть на заплановану врожайність, а інших – на приріст урожайності. Норми добрив на заплановану врожайність розраховують за формулою:

$$H = \frac{100(Y_v - PK_z)}{K_d},$$

а на приріст урожайності

$$I = \frac{100\Delta Y}{y},$$

де H – норма елемента живлення, кг/га д.р.;
 $У$ – запланована урожайність, ц/га;
 $\Delta У$ – запланований приріст урожайності, ц/га;
 v – винос елемента живлення з 1 ц врожаю, кг;
 K_2 – коефіцієнт використання елемента живлення з ґрунтових запасів, часток одиниці;
 Π – запаси елемента живлення в ґрунті, кг/га;
 K_0 – коефіцієнт використання елемента живлення з мінеральних добрив.

Для визначення дози внесення певного виду добрив визначену дозу діючої речовини (кг/га) треба поділити на відсотковий вміст цього елемента живлення в даному добриві. Наприклад, визначили, що доза P_2O_5 під пшеницю становить 60 кг/га (P_{60}). Щоб внести цю дозу фосфору у вигляді простого суперфосфату, який містить 20% P_2O_5 , треба внести 3 ц добрива ($60 : 20 = 3$).

Система удобрення в сівозмінах

Полісся. Враховуючи, що ґрунти Полісся мають переважно легкий гранулометричний склад, бідні на органічну речовину, кислі, містять малу кількість рухомих поживних речовин, при складанні системи удобрення головну увагу треба приділяти вапнуванню та визначенню місця внесення вапна, рівня насичення сівозміни органічними та мінеральними добривами, щоб отримати запрограмовану урожайність високої якості з найменшими затратами праці і засобів виробництва, підвищити родючість ґрунтів і сприяти охороні навколишнього природного середовища. Вапняні матеріали рекомендують вносити під озиму пшеницю, картоплю, кукурудзу, багаторічні трави, перед заорюванням зеленої маси, кореневих і поживних решток люпину. Щоб баланс гумусу у ґрунті був бездефіцитним, насичення сівозміни органічними добривами має становити 15-18 т/га.

Таблиця 11

Орієнтовна система удобрення культур у сівозміні

Номер поля	Культура	Органічні добрива, т/га	Мінеральні добрива, кг/га д.р.						
			під оранку			азотні під культу- вацію	для підживлення		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Конюшина							60	90
2	Озима пшениця	25		45	45		50		
3	Льон-довгунець			90	90	45			
4	Озима пшениця або жито+жито на зелений корм		40	90	90		50		
5	Картопля	50		70	120	90			
6	Ячмінь			45	45	45			
7	Кукурудза на силос (1/2 поля)	50		80	120	120	30		
		50		80	120	120	30		
8	Ячмінь із підсівом трав			45	45	60			

Органічні добрива вносять через 2–3 роки. Мінеральні добрива рекомендують застосовувати, насамперед, під льон-довгунець, зернові культури, картоплю, кормові культури. Для зменшення втрат азоту азотні добрива вносять навесні з урахуванням властивостей ґрунтів. На Поліссі високоефективними є рядкове удобрення і підживлення. Ефективність мікроелементів значною мірою залежить від вмісту їх рухомих форм у ґрунті, застосування вапнякових матеріалів та органічних добрив.

Орієнтовну систему удобрення культур 8-пільної сівозміни на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся наведено в таблиці 11.

Вапно вносять під картоплю. Насичення органічними добривами сівозміни становить 15 т/га на один рік, мінеральними добривами – 250 кг N, P₂O₅ і K₂O.

Лісостеп. У Лісостепу переважають ґрунти з нейтральною, кислою і слабо лужною реакцією. Тому, при складанні системи удобрення в сівозміні вирішують питання про необхідність хімічної меліорації (вапнування чи гіпсування). Вапнякові матеріали вносять під конюшину, цукрові буряки, кукурудзу, пшеницю, гіпс – під цукрові буряки, кукурудзу, у паровому полі. Бездефіцитним баланс гумусу може бути при насиченні сівозміни 13–14 т/га органічних добрив.

У зв'язку з меншою кількістю опадів, більш важким гранулометричним складом ґрунтів, ніж на Поліссі, значну дозу азотних добрив вносять під основний обробіток ґрунту. У районах недостатнього зволоження ефективність мінеральних добрив мала, особливо при використанні їх для підживлень. Орієнтовну систему удобрення в сівозміні на чорноземах типових вилугуваних Лісостепової зони наведено в таблиці 12.

Таблиця 12

Орієнтовна система удобрення у 10-пільній сівозміні Лісостепу

Номер поля	Культура	Органічні добрива, т/га	Мінеральні добрива, кг/га								
			основне удобрення			припосівне			підживлення		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Пар зайнятий		60	30	30						
2	Озима пшениця	30	30	50	50		10		30		
3	Цукрові буряки		150	160	170	10	15	10			
4	Ярі зернові+конюшина					10	10	10			
5	Конюшина									30	45
6	Озима пшениця			80	80		10		30		
7	Цукрові буряки	40	130	150	160	10	15	10			
8	Кукурудза на зерно	40	80	80	80		10				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Горох			40	40						
10.	Озима пшениця		30	80	80		10		30		
11.	Курудза на силос (1/2 по- ля) та соняш- ник (1/2 поля)	50	90 60	80 60	80 60		10				

Вапнякові матеріали рекомендується вносити під першу сівбу пшениці. Органічні добрива вносять під цукрові буряки, озиму пшеницю, кукурудзу.

Степ. Ефективність мінеральних, особливо органічних добрив, в умовах Степу залежить від запасу вологи в ґрунті. Застосування добрив дає можливість рослині економніше використовувати воду на формування одиниці врожаю. Бездефіцитного балансу гумусу досягають при насиченості 8–9 т/га органічних добрив. Добре розкладений гній вносять у парове поле, під озиму пшеницю, кукурудзу. Високоєфективним є застосування концентрованих мінеральних добрив. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва зумовила підвищення ефективності калійних добрив, незважаючи на значний вміст обмінного калію в чорноземних і каштанових ґрунтах багатьох районів Степу. Гіпс вносять у парове поле або під кукурудзу.

Планування, застосування і встановлення норм мінеральних добрив

В інтенсивному рослинництві потрібно забезпечувати бездефіцитний баланс органічної речовини в ґрунті, що є передумовою збереження і підвищення його природної родючості. Щоб цього досягти, необхідно використовувати всі можливі джерела надходження органічної речовини в ґрунт – гній, сидерати, різні компости, пташиний послід, солому, рослинні рештки, ставковий мул, озерний сапропель тощо. Звичайно, основним джерелом повернення органічних речовин у ґрунт є гній та рослинні рештки сільськогосподарських культур. У середньому 1 т підстилкового гною дає близько 30 кг гумусу.

Орієнтовна система удобрення у зоні Степу

Номер поля	Культура	Органічні добрива, т/га	Мінеральні добрива, кг/га					
			основне удобрення			припосівне		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Чорний пар	25						
2	Озима пшениця			60	30		10	
3	Кукурудза на зерно		90	90	90		10	
4	Кукурудза на силос	30			10		10	10
5	Озима пшениця		30	60	40		10	
6	Ячмінь+еспарцет		40	40	40		10	
7	Еспарцет							
8	Озима пшениця		30	60	40		10	
9	Кукурудза на зерно	30	60	60	40	10	10	10
10	Соняшник		30	60	30	10	10	10

Внесення органічних і мінеральних добрив підвищує якість гумусу, яка визначається співвідношенням гумінових і фульвокислот. Якщо це співвідношення більше за одиницю, гумус якісний, а тип гумусових речовин гуматно-фульватний, якщо більше двох – гуматний.

Гумусові речовини мають бути клейкими і містити кальцій. Свіжі гумусові речовини, насамперед гумати кальцію, забезпечують водостійкість ґрунтової структури.

Максимальні врожаї сільськогосподарських культур одержують, як правило, при внесенні органічних і мінеральних добрив, оскільки це сприяє більш ефективному використанню поживних речовин добрив і ґрунту. Звичайно, можуть бути і винятки. Наприклад, потреби в поживних речовинах висіяної після буркуну білого пшениці повністю задовольняються в цьому випадку і практично можна обійтись без внесення мінеральних добрив.

Внесення повного мінерального, органічних і органо-мінеральних добрив забезпечує приріст урожаю практично всіх культур. Водночас немає єдиної думки щодо доцільності внесення підвищених і навіть звичайних норм мінеральних азотних добрив під бобові, зокрема, під люцерну, еспарцет, конюшину, горох, вику яру, буркун тощо. Вважається, що навіть невеликі дози азоту пригнічують

діяльність бульбочкових бактерій. Зрозуміло й те, що високих врожаїв лише за рахунок азотфіксації неможливо досягти.

У Лісостепу при внесенні фосфорно-калійних добрив (іноді і без них) врожаї люцерни становили 300–320 ц/га, азотного – 420–480 ц/га, на зрошуваних землях – відповідно 460–480 і 650–800 ц/га.

Отже, азотні добрива повинні бути невід’ємною складовою технологій вирощування також зернобобових і бобових кормових трав, за винятком полів, де перед сівбою (наприклад, люцерни) під зяблеву оранку або під попередник вносили достатню кількість органічних добрив.

При концентрації худоби в господарстві понад 100 умовних голів й утилізації минулорічної соломи виробництво гною може бути доведено до рівня, коли насиченість 1 га складатиме 14–16 т. Разом з іншими джерелами органічних речовин це забезпечить підвищення врожайності і без- або низькодефіцитного балансу поживних речовин у ґрунті. За цих умов внесення мінеральних добрив під усі культури сівозміни матиме допоміжне значення.

Контрольні питання

1. Поняття про систему удобрення в господарстві?
2. Способи і строки внесення добрив?
3. Технологія внесення органічних і мінеральних добрив.
4. Балансові методи визначення потреби і норм добрив.
5. Орієнтовні системи удобрення в різних зонах України.

7. РОСЛИННИЦТВО

7.1. ОСНОВИ НАСІННЄЗНАВСТВА

Поняття про біохімічні властивості насіння

Насіння в ботанічному розумінні – це утворення, які розвиваються з насіннєвих зачатків після запліднення квіток і містять зародок та запасні поживні речовини для нього. Насіння є органом розмноження рослин. Багато сільськогосподарських культур розмножуються не лише насінням, а й плодами та вегетативними органами. Тому, поняття “насіння” в ботанічному і господарському розумінні не завжди збігаються. Із господарського погляду насінням називають будь-які органи рослини, які використовують для її розмноження. Це

власне насіння (у зернобобових культур, льону), плоди (у зернових хлібних культур, соняшнику, конопель), супліддя (у буряків), частини суцвіть (колоски лисохвоста), вегетативні частини (бульби в картоплі, топінамбуру, кореневища у м'яти, цибулини в цибулі, часнику) тощо.

Вибір технологічних процесів очищення і сівби насіння зумовлюється певними морфологічними ознаками і фізичними властивостями його. Основними морфологічними ознаками насіння є розмір, форма, забарвлення тощо. Показниками розміру насіння є довжина, ширина і товщина.

Розмір насіння є основною ознакою, на якій базується його очистка і сортування. Насіння характеризують масою 1000 насінин у грамах. Відношення маси 1000 насінин середнього зразка до маси 1000 насінин найкращого (еталонного) зразка характеризує його виповненість і виражається у відсотках. Насіння, виповненість якого становить від 100 до 60%, можна використовувати для сівби. Щуплим називають недостатньо виповнене, зморшкувате насіння. Якщо щуплість спричинена сухов'ями, то таке явище називають запалом, а якщо різкою нестачею ґрунтової вологи – захватом. Зерно, щупле від дії заморозків, називають морозобійним. Щупле насіння не висівають.

Процеси очистки, сортування, сипкості насіння під час сівби залежать від особливостей його поверхні. Поверхня насіння може бути ребристою, зморшкуватою, шорсткою, гладенькою, шипуватою, ямчастою, борозенчастою тощо. Це зумовлює коефіцієнт тертя, який дорівнює тангенсу кута нахилу поверхні, при якому насіння починає з неї самовільно зсуватися вниз. Цей коефіцієнт змінюється від 0,25 до 0,6. У насіння з шорсткою і зморшкуватою поверхнями та з підвищеною вологістю коефіцієнт тертя вищий.

Забарвлення насіння буває найрізноманітнішим. Його використовують для автоматичного сортування насіння і плодів за допомогою фотоелементів.

Аеродинамічні властивості характеризуються показником критичної швидкості, при якій насіння підтримується в підвищеному стані в повітрі. Критична швидкість насіння пшениці становить 8,9–11,5, ячменю – 8,4–10,8 м/с.

Пружність насіння – це сила відштовхування насіння від вертикальної площини падіння. Ця властивість використовується для відокремлення обрушеного насіння від не обрушеного, вологого від сухого, пророслого і щуплого від виповненого.

Механічна міцність (твердість) насіння характеризується зусиллям, яке необхідне для його роздавлювання. Це береться до уваги

при очищенні насіння від грудочок ґрунту, які менш міцні, за допомогою пропускання його між гумовими вальцями.

При пропусканні постійного струму між електродами насіння поляризується й орієнтується великою віссю вздовж силових ліній. Різне насіння для орієнтування потребує неоднакової сили струму (напруженість орієнтації насіння – E). За цією властивістю відокремлюють насіння вівсюга від вівса, що дуже важко зробити іншими способами. За напруженістю орієнтації можна точніше, ніж у рідині, розділити насіння за щільністю. Чим більша щільність насіння, тим більша E . Є машини для відокремлення насіння в електричному полі з автоматичним виконанням цього процесу.

Морфологічні і фізичні ознаки насіння зумовлюють властивості зернових (насінневих) мас. Основними з них є сипкість, пористість, сорбційна ємність.

Сипкість (рухомість) насіння залежить від його розмірів, форми, особливостей поверхні, вологості, засміченості. Неоднорідне насіння під час засипання на зберігання само сортується, тобто нерівномірно розподіляється по окремих ділянках насипу. Це створює умови для розвитку фізіологічних процесів, які призводять до псування зерна.

Пористість (шпаруватість) – це об'єм міжзернових просторів, виражений у відсотках від загального об'єму зернової маси. Від неї залежать можливість активного вентилявання, сушіння і газациї маси насіння та висота насипу під час його зберігання.

Сорбційна ємність – здатність насіння вбирати (сорбція) з повітря пару різних речовин та газу. Для насіння велике значення має вбирання з навколишнього середовища та віддавання (десорбція) вологи. Рівноважна вологість зерна залежить від відносної вологості і температури середовища. У злакових зернових культур вона коливається в межах від 7% при відносній вологості повітря 15–20% до 33–36% при 100%. Цим пояснюється необхідність регулювання вологості повітря під час зберігання насіння. При підвищеній вологості повітря вологість насіння може підвищитись настільки, що це призведе до втрати його якості.

Отже, насіння – це складні живі системи, посівні та врожайні якості яких забезпечуються багатьма факторами.

Основні посівні якості насіння характеризуються такими показниками, як чистота, вологість, енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин. Велике значення має польова схожість

насіння, що залежить від вологості ґрунту, глибини загортання насіння.

Категорії насіння і показники якості його визначаються і регламентуються державним стандартам України.

**Посівні та врожайні якості, шляхи їх поліпшення.
Основи очистки та сортування насіння. Вимоги до чистоти та
вирівняності насіння**

Якість насіння – найважливіший фактор урожайності, бо насіння є носієм біологічних і господарських властивостей рослини. Насіння культурної рослини завжди різнорідне. Різнорідність якості насіння зумовлена агротехнічними, генетичними і матрикульними причинами.

Екологічна різнорідність насіння зумовлюється різними умовами росту і розвитку рослин в окремих регіонах. Різниця між урожайністю при сівбі насіння одного і того самого сорту, але різного за місцем походження може досягати 83,3% (П.М. Константинов). Низькі температури і велика кількість опадів під час формування зерна негативно впливають на якість насіння багатьох зернових культур, і врожайність від такого насіння знижується на 8–10%. За сприятливих для росту і розвитку метеорологічних умов насіння має високі врожайні якості. Аналогічний вплив на якість насіння має і технологія вирощування культури. При цьому, не всі агротехнічні заходи, які сприяють підвищенню технологічних якостей зерна, підвищують якість насіння. Так, посилене азотне живлення сприяє підвищенню хлібопекарських якостей зерна пшениці, але не підвищує його врожайних якостей.

Генетична різноякісність насіння зумовлена тим, що різноякісні чоловічі і жіночі гамети вносять у зиготу свої спадкові ознаки.

Матрикальна різноякісність насіння виникає внаслідок того, що в межах однієї і тієї самої рослини умови формування насіння неоднакові. Якість насіння залежить від того, коли і в якому місці на рослині воно утворюється. Насіння, яке утворюється першим, краще забезпечується поживними речовинами і, як правило, має вищі врожайні якості.

Насіння характеризують урожайними, сортовими і посівними якостями.

Урожайні якості визначаються врожайністю сорту в конкретних умовах вирощування, а сортові – ступенем сортової чистоти посівів. Для сівби слід використовувати насіння реєстрованих для даної зони сортів і гібридів із високою сортовою чистотою. Врожайність чистопородних посівів на 15–20% вища, ніж несорткових або не районованих.

Сорт – це створена сукупність однорідних за морфологічними ознаками і біологічними якостями рослин, які походять від однієї або кількох родоначальних рослин і здатні успадковувати свою ботаніко-біологічну однорідність.

Гібрид – це організм, який виникає від схрещування батьківських форм з різною спадковістю. Під час схрещування двох сортів утворюється міжсортковий гібрид, сорту з самозапильною лінією – сортолнійний гібрид, двох самозапильних ліній – простий міжлінійний гібрид, простого гібрида з лінією – трилінійний, двох простих міжлінійних гібридів – подвійний міжлінійний гібрид, трилінійного гібрида з лінією – чотирилінійний гібрид тощо. Лінією називають потомство однієї рослини перехреснозапильної культури, яку примусово запилювали протягом 7–12 років. Покоління, одержане від схрещування батьківських форм, називають гібридом першого покоління (F_1). У гібридів першого покоління проявляється гетерозис (гібридна сила) – підвищення сили росту, життєздатності і продуктивності на 10–30% порівняно з вихідними формами. Це явище використовують для підвищення врожайності культур.

Насіння, одержане від спеціально вирощених у наукових або елітно насінницьких установах рослин, які найповніше відповідають тестовим показникам даного сорту, називають елітою. Насіння, яке мають від сівби еліти, називають насінням першої репродукції, а після висівання цього насіння – насінням другої репродукції і т.д. Насіння кожної наступної репродукції за сортовими і врожайними якостями, як правило, нижче попередньої.

Сортову чистоту визначають за допомогою польової апробації. На сортові посіви, які відповідають стандартам, власнику видається “Акт апробації”, який є основним документом на сортове насіння.

До показників, які визначають придатність насіння для сівби і називаються посівними, належать: *чистота, схожість, енергія проростання, сила росту, вологість, крупність, вирівняність* та деякі інші специфічні для деяких культур.

Чистота насіння – характеризується вмістом у ньому повноцінного насіння основної культури у відсотках до маси. У

насінні першого класу зернових культур допускається не більше як 1%, а другого – не більше як 1,5–3% мертвих і живих домішок. Домішки насіння бур'янів визначаються стандартами в штуках на 1 кг. Вміст у посівному матеріалі насіння злісних, карантинних та отруйних бур'янів не допускається.

Схожість – один з основних показників посівної якості насіння. Під схожістю розуміють кількість насіння у відсотках, що проросло в строк, установлений для кожної культури при оптимальних умовах проростання.

Посівну придатність визначають після аналізу насіння на схожість і чистоту. Це є відсотковий вміст схожого зерна в чистому насінні основної культури. Визначають посівну придатність за формулою:

$$X = \frac{A \cdot B}{100},$$

де X – посівна придатність, %;

A – чистота насіння, %;

B – схожість насіння, %.

Сила росту – це здатність насіння проростати в польових умовах, тобто проростків крізь шар піску або ґрунту. Вона визначається кількістю здорових ростків у відсотках, які з'явилися на поверхні ґрунту через 10 діб, та масою проростків з розрахунку на 100 проростків (у грамах). Чим вище *енергія проростання та сила росту*, тим дружніші сходи, тим менше вони пригнічуються бур'янами, тим вища врожайність культури. Насіння зернових культур для інтенсивних технологій повинно мати силу росту не нижчу за 80%.

Вологість насіння є дуже важливим показником його якості. Насіння, що має встановлену для кожної культури вологість, характеризується високою стійкістю проти несприятливих умов зберігання. Воно добре зберігається при високих і низьких температурах, менше уражується хворобами та шкідниками.

Крупність насіння – це маса 1000 повітряно сухих насінин (у грамах). Для інтенсивної технології пшениці, ячменю цей показник має становити не менш як 40 г. Але цей показник є відносним, бо природна крупність насіння різних сортів однієї культури коливається в значних межах. Тому, крупність насіння треба визначати окремо по кожному сорту.

Вирівняність насіння – це однорідність його за масою або розмірами. Вона має велике значення для пунктирних посівів кукурудзи, буряків, соняшнику, бавовнику та культур, які висіваються

сівалками. Ці машини добре працюють лише тоді, коли насіння відкаліброване на фракції за розмірами.

Насіння повинно мати високі сортові якості, які разом із посівними якостями визначають його врожайні якості, тобто здатність насіння вищого класу та репродукції за однакових умов вирощування забезпечувати вищу врожайність.

Щоб запобігти травмуванню насіння врожай потрібно збирати відповідними механічними засобами і в зазначені строки.

Підготовка насіння до посіву. Лабораторна, польова схожість, регулювання умов проростання насіння і появи сходів

Посівні і врожайні якості насіння залежать від умов вирощування. Формувати якість насіння треба починати з вирощування на насіннєвих ділянках, у насінницьких сівозмінах. Насіннєві посіви розміщують після кращих попередників, застосовують високоякісний обробіток ґрунту, систему удобрення, спрямовану на формування не найвищих технологічних, продовольчих або кормових якостей, а найкращих посівних властивостей. Для цього рослини забезпечують достатньою кількістю фосфору, уникаючи застосування надмірних доз азоту. Норми висіву, система удобрення, забезпечення вологою мають сприяти одержанню бічних пагонів, рівноцінних основним, або забезпечувати одержання насіння переважно з основних пагонів. На насінницьких посівах обов'язкові видові і сортові прополювання, найефективніші способи боротьби із шкідниками, хворобами і бур'янами. На таких посівах треба застосовувати режими роботи комбайнів, які б зменшували травмування насіння. Іноді з цією метою застосовують подвійне обмолочування. Після першого обмолочування при малих частотах обертання барабана мають зерно, з якого формують насіння, а після другого – зерно, яке використовують на продовольчі, кормові або технічні цілі. Щоб одержати насіння з високими посівними якостями, зібране зерно доробляють, тобто проводять специфічну обробку. Відразу після обмолочування його очищають від рослинних решток, недозрілого насіння, насіння інших культур, бур'янів, комах. Післязбиральну доробку насіння доцільніше здійснювати на потокових лініях типу “Петкус” або механізованих токах, де окремі машини для первинного очищення, сортування, просушування і затарювання об'єднані в одну поточкову лінію. Для очищення, просушування і сортування насіння використовують машини ТОВП-20А, ЗД-10000, ЗАВ-20, ЗАВ-40, ОС-4,5А, АЗС-30М,

КЗС-40 тощо. Насіння очищують від домішок бур'янів, щуплого і битого насіння культури, підбираючи відповідні решета і трієри. Важковідокремлювані домішки, близькі за розмірами до насіння основної культури, відокремлюють на очисних машинах, використовуючи аеродинамічні властивості, щільність і особливості поверхні насіння і домішок. При цьому, легко відокремлюється насіння бур'янів із великою парусністю і невеликою масою, наприклад, насіння редьки дикої від насіння ячменю, пшениці, люпину на пневматичних сортувальних столах ПСС-2,5, якщо немає автоматичної лінії “Петкус”. Ріжки з насіння жита можна відокремити за допомогою розчинів відповідної щільності. На гірках, у циліндрах із повстяною поверхнею відокремлюють вівсюг від насіння вівса. На гірках із гвинтоподібною поверхнею (змійках) очищують насіння гороху, вики від битого насіння цих культур та насіння інших культур і бур'янів. Для очищення насіння дрібнонасінних бобових трав, льону від насіння бур'янів із шорсткою поверхнею (кускути, пажитниці п'янокі тощо) його обробляють залізними ошурками і пропускають на електромагнітних машинах.

Насіння кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків, ріпичи та інших культур калібрують, тобто поділяють на окремі фракції за розмірами (довжиною, товщиною, шириною).

Каліброване насіння висівають сівалками точного висіву, що забезпечує рівномірний розподіл насіння по площі.

Очищене, відсортоване або відкаліброване і просушене насіння зберігають у чистих продезінфікованих сховищах. Під час зберігання необхідно запобігати засміченню і зниженню схожості насіння. Для цього в зерносховищах треба підтримувати постійний рівень температури і вологості повітря, для чого застосовують автоматизовані системи контролю і регулювання умов у сховищі, де насіння зберігають насипом у засіках або мішках. Висота насипу в холодну пору року не повинна перевищувати 2,5, а в теплу і при підвищеній вологості повітря – 1,5 м. Засіки слід розміщувати не ближче як 70 см від зовнішніх стін сховища.

Обов'язковим агротехнічним прийомом передпосівної підготовки насіння є протруювання (знезаражування) від грибних і бактеріальних захворювань рослин. Найбільш поширеним і високоефективним є знезараження насіння за типом інкрустування, тобто протруювання з фіксуванням захисних сполук на насінні плівкоутворюючими речовинами. Плівкоутворювачі закріплюють пестициди на насінні, не змінюючи його форми. При цьому,

закриваються тріщини та інші пошкодження на насінні, що запобігає зараженню його в ґрунті. Частіше для інкрустування використовують такі плівкоутворювачі, як полівініловий спирт (ПВС), який застосовують у вигляді 5%-го водного розчину, натрієву сіль карбоксиметилцелюлози (NaКМЦ) у вигляді 2%-го водного розчину з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння. Як плівкоутворювач можна використовувати РКД (4 л РКД, розчинених у 7 л води, на 1 т насіння), крохмальний клейстер. Широко використовують плівкоутворювачі-протруювачі уніш, закрут, промет тощо.

У практиці рослинництва широко застосовують дражування насіння. Це – нашаровування на насіння захисних поживних органічних і мінеральних речовин із метою надання йому зручної для висівання кулястої форми. До дражуючих сумішей додають органічно-мінеральні поживні суміші, мікродобрива, бактеріальні препарати, протруювачі для активізації росту речовини.

Щоб забезпечити більш ранню сівбу пізніх ярих культур (кукурудзи), використовують гідрофобізацію насіння – покриття насіння плівками з речовин, які розчиняються в ґрунті за умови достатнього зволоження і тільки при температурі, сприятливій для проростання насіння цієї культури.

Для знезараження доцільніше використовувати комплексні препарати, які діють не тільки на хвороби, а й на ґрунтових шкідників, або суміші відповідних препаратів. Найбільш поширені такі препарати, як байлетон, фентіурам, панорам, ТМТД, гексахлорбензол, вітавакс, байтан, фундазол тощо. Витрата препаратів – 150–300 г на 1 ц насіння. Протруювання проводять за 2–3 тижні до сівби на машинах ПС-10А, ПСШ-3, “Мобітокс-Супер”, КПС-10, КПС-40, ПСШ-5, АПС-4А тощо. Кожний із препаратів має певний спектр дії, тому їх слід використовувати з урахуванням найбільш поширених у даних умовах хвороб і шкідників.

Напівсухе протруювання плівчастих хлібів (ячменю, вівса, проса) можна проводити розчином формаліну. На 1 т насіння беруть 30 л розчину, який складається з одної частини 40% формаліну і 85 частин води. Обприскане і ретельно перемішане насіння витримують під брезентом протягом 4 год, а потім просушують. Під час мокрого протруювання на 1 т насіння беруть 100 л розчину (одна частина 40% формаліну і 300 частин води).

Проти летючої сажки пшениці і ячменю застосовують термічне знезараження насіння. Насіння замочують у воді при температурі 28–32°C протягом 4 год (за цей період спори проростають), а потім

витримують при температурі 52–53°C протягом 7–8 хв (спори гинуть). Після цього насіння охолоджують у холодній воді і підсушують. Застосовують також однофазне прогрівання насіння протягом 4–4,5 год при температурі 45–46°C за допомогою машини КТС-1,5.

Препарати для знезараження насіння отруйні, тому під час роботи слід додержуватися правил техніки безпеки.

Одним із прийомів підготовки насіння до сівби є повітряно-теплове обігрівання. Насіння витримують під сонячним випромінюванням протягом 3–5 днів або проводять активне вентилявання підігрітим до 30–35°C повітрям.

Насіння зернобобових культур перед сівбою інокулюють, тобто обробляють нітрагіном, ризоторфіном, азотобактерином – препаратами, які містять бульбочкові бактерії або вільноживучі в ґрунті азотфіксуючі бактерії. Обробку проводять під навісами безпосередньо перед сівбою. Інокуляція насіння фосфоробактерином поліпшує фосфорне живлення рослин. Для боротьби з виляганням посівів насіння обробляють препаратом тур із розрахунку 5–10 л на 1 т насіння. При цьому, глибше формується вузол кущення і підвищується зимостійкість рослин, але знижується польова схожість насіння.

У бобових трав, багаторічного люпину багато насіння має непроникну для води і повітря оболонку (твердокам'яне насіння). Для підвищення схожості таке насіння скарифікують – пошкоджують механічним або хімічним способом насінну оболонку, роблячи її проникною для води і повітря.

В овочівництві, картоплярстві застосовують прийоми попереднього пророщування насіння, обробку стимулюючими речовинами.

Досліджуються і розробляються ефективні прийоми обробки насіння струмом великої напруги, ультразвуком, рентгенівським і лазерним випромінюванням тощо.

Травмованість насіння та заходи її запобігання

Травмованим вважається бите, обрушене, із повністю або частково відірваним зародком насіння, а також насіння з пошкодженим ендоспермом, різними порушеннями цілісності покривів насінини. Розрізняють дві групи травм: макротравми, які легко виявити неозброєним оком, і мікротравми, які можна виявити лише під мікроскопом. Діаметр цих пошкоджень менший 1 мм.

Травмованість насіння дуже поширена. За підрахунками І.Г. Строна, кожний відсоток висіяного травмованого насіння в

Лісостепу України знижує врожайність у середньому на 5 кг/га. У травмоване насіння проникають: шкідлива мікрофлора, кліщі. Це призводить до пліснявіння та інших видів псування насіння під час зберігання, до захворювання і гниття висіяного в ґрунт насіння. Найбільш шкідливими є макро- і мікротравми на зародку і в зоні, що до нього прилягає. Під час макротравм зародок, як правило, гине.

Своєчасне збирання, боротьба з шкідниками і хворобами запобігають екологічному травмуванню насіння. Шкідливішим є механічне травмування. Найбільше насіння травмується під час обмолоту комбайнами. Травмування збільшується, якщо на час обмолоту зерно вологе або надмірно сухе. Оптимальна вологість насіння для збирання врожаю в різних культур неоднакова. Для насіння кукурудзи, наприклад, вона становить 20–22%, пшениці – 16–19%. Більше травмується велике насіння, насіння з тонкою оболонкою, яка нещільно прилягає до ядра, із роговидним ендоспермом, кутастою формою. Насіння жита травмується більше, ніж пшениці, насіння пшениці твердої більше, ніж м'якої, насіння квасолі більше, ніж гороху тощо. Щоб зменшити травмування насіння, слід правильно визначати строки обмолоту, зменшувати частоту обертання барабана, регулювати робочі зазори, добиватися рівномірного подавання обмолочуваної маси, застосовувати подвійний обмолот, використовувати комбайни з виминаючим молотильним апаратом.

Дуже багато травмується насіння під час післязбиральної доробки на очисних, сушильних та сортувальних машинах. Щоб зменшити травмування, треба комплектувати машини в потоковій лінії і регулювати їх так, щоб запобігати зайвим операціям і, щоб за один прохід насіння якнайповніше очищалося від домішок та бур'янів. Посівний матеріал потрібно сушити без різких коливань температури, враховуючи й те, що чим крупніше насіння і чим вища його вологість та температура теплоносія, тим більше тріщин утворюється в насінні, чим швидше втрата вологи, тим більше травмування.

Не можна травмувати насіння під час сіви. Сівалки зернових культур із котушковими і штифтовими висівними апаратами травмують близько 14–16% насіння. Неправильно підібрані диски в сівалках із дисковими висівними апаратами під відповідну фракцію насіння та не відрегульована сила клапанів-виштовхувачів і пружин призводить до травмування і подрібнення насіння.

Вимоги державного стандарту до посівного матеріалу

Щоб сформувати посіви високої продуктивності, треба використовувати насіння, в якому кожна насінина була б потенційно однаково високопродуктивна, не мала інфекції хвороб, які потім переходять на рослину і знижують її продуктивність. Отже, насіння має бути чистосортним, однієї, високої репродукції, не ураженим збудниками хвороб, ваговитим, вирівняним за розміром і масою, з добре розвиненими зародками або бруньками на вегетативному посівному чи садивному матеріалі. Кількість механічних домішок та насіння бур'янів у насінні, які погіршують технологічність процесу сівби, засмічують посіви, погіршують якість продукції, не повинна перевищувати встановлені норми, а злісних, отруйних та карантинних бур'янів у ньому взагалі не повинно бути. Пошкодження насінних та плодових оболонок, інші травми, обрушення плівчастого насіння часто є причинами неповноцінних сходів. Основні показники якості насіння регламентуються державними стандартами (ДСТУ). Вперше загальносоюзний стандарт на насіння пшениці і вівса встановлено в 1931 році. Державними стандартами на насіння для кожної культури встановлено допустимі межі відхилень показників його якості і на основі цього залежно від культури виділено три або два його класи. Насіння, яке за якостями відповідає вимогам стандарту, називають кондиційним, а решту – некондиційним (непридатне для сівби). За етапами насінництва насіння сільськогосподарських культур поділяють на категорії: оригінальне (ОН), елітне (ЕН) і репродукційне (РН) – 1–3 (перша-третя), РН-Н (четверта і наступні). Для кожної категорії насіння передбачаються граничні норми сортової чистоти, засміченості (масової і кількісної), схожості, вологості. Наприклад, чортова чистота насіння м'якої пшениці категорії РН – 1–3 повинна становити не менше 98%, засміченість масова – не більше 2%, кількісна – не більше 20 насінин бур'янів на 1 кг, схожість – не нижче 92%, вологість – не вище 15,5%.

Через кожні 3–4 місяці посівні якості насіння треба перевіряти в державних насінневих інспекціях. На насіння, яке відповідає вимогам стандарту, видається “Посвідчення про кондиційність насіння”. Для сівби використовують насіння першого і другого класів.

Контрольні питання

1. Поняття про біохімічні властивості насіння.
2. Посівні та врожайні якості насіння, шляхи їх поліпшення?
3. Шляхи запобігання травмуванню насіння.
4. Які прийоми підготовки насіння до сівби?
5. Які способи протруювання насіння?
6. Вимоги державного стандарту до посівного матеріалу.

7.2. ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ

Зернові культури – основа сільськогосподарського виробництва. Господарське значення зернових культур

В Україні зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх виключно важливе продовольче, кормове і сировинне значення в народному господарстві.

Площа зернових культур у сприятливі роки сягає 15,5–16,5 млн. га, або 45–50% загальної посівної площі.

Найпоширенішою зерною культурою в Україні є озима пшениця, посіви якої займають, залежно від року, 6,6–7,3 млн. га землі. До 90% площ її зосереджені в Степовій і Лісостеповій зонах і лише близько 10% – у Поліській. Завдяки широкому впровадженню у виробництво інтенсивної технології вирощування озимої пшениці за останні роки значно зросла її середня врожайність. Досвід кращих господарств свідчить, що сучасна інтенсивна технологія здатна забезпечити подальше значне зростання врожайності озимої пшениці на всіх площах посіву. Друге місце за площами посіву належить ярому ячменю, який в окремі роки висівають на 3,5–4 млн. га. Вирощують його, як і озиму пшеницю, переважно в Степу і Лісостепу. Середній урожай ярого ячменю в Україні 32 ц/га, при дотриманні у господарствах прогресивної технології може перевищувати 50–55 ц/га.

Третє місце – за зерною кукурудзою, посівні площі якої часто перевищують 1,5–2 млн. га і розміщені переважно в Степовій та Лісостеповій зонах. В Україні кукурудза – одна з найбільш урожайних зернових культур. За середньою врожайністю зерна (35,4 ц/га в 1986–1990 рр.) вона поступається лише рису (47,4 ц/га) та озимій пшениці (40,2 ц/га).

Інші зернові злакові культури (жито, тритикале, овес, яра пшениця, озимий ячмінь, просо, рис, сорго) висівають в Україні на площі, яка в різні роки коливається в межах 2,5-3,5 млн. га.

Озиме жито, тритикале й овес поширені переважно на Поліссі і в Лісостепу; озимий ячмінь – у районах Степу; просо – в усіх зонах України; кукурудза на зерно – в Степу й Лісостепу; рис і сорго – у степових районах.

Зерно і соломку багатьох зернових культур використовують як сировину у переробній промисловості. Із зерна виробляють борошно, крохмаль, спирт, пиво, декстрин, глюкозу, фітин тощо; із стебел – папір, целюлозу, деревний спирт, картон, поташ тощо. Солому й половину зернових культур і стебла кукурудзи використовують як грубі корми.

Зернові культури забезпечують тваринництво концентрованими кормами, а також зеленими кормами, силосом, сіном.

Загальна характеристика хлібів першої і другої груп

Хлібні злаки належать до родини Тонконогових (Poaceae) і об'єднують дев'ять родів: пшеницю (*Triticum* L.), жито, ячмінь (*Hordeum* L.), овес (*Avena* L.), кукурудзу (*Zea* L.), просо (*Panicum* L.), рис (*Oryza* L.), сорго (*Sorghum* Pers.).

Роди поділяють на види, а їх, у свою чергу, залежно від морфологічних ознак – на різновидності. Кожна різновидність включає сорти, які різняться між собою за морфологічними та господарсько-біологічними особливостями. За морфологічними і біологічними властивостями хлібні злаки поділяють на дві групи: хліба першої групи, або справжні хліба, і хліба другої групи, або просовидні.

До хлібів першої групи належать пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес, а до другої – просо, кукурудза, сорго, рис.

Хліба першої групи холодостійкі, мають озимі та ярі форми, є рослинами довгого дня з підвищеними вимогами до вологості, до тепла – менше. Зерно їх має на черевному боці поздовжню борозенку, в колоску краще розвинені нижні квітки. Під час проростання зерна утворюється кілька корінців: у жита – чотири, пшениці – 4–6, вівса – 3–4, ячменю – 5–7.

Цінна особливість злаків першої групи – швидкий ріст на початку вегетації. За сприятливих умов вони починають кущитися через 10–15 днів після появи сходів, завдяки чому менше пригнічуються бур'янами, ніж просовидні злаки.

Хліба другої групи посухостійкіші, вибагливіші до тепла, рослини короткого дня, мають тільки ярі форми, в колоску краще розвинені верхні квітки. Проростаючи, утворюють один корінець. Зернівка на черевному боці не має борозенки. Просо, сорго на початку вегетації росте дуже повільно, фаза кушення в них настає через 20–30 днів після з'явлення сходів. На початку розвитку дуже пригнічуються бур'янами, особливо за ранніх строків сівби.

Ріст і розвиток зернових культур. Вилягання хлібів, заходи запобігання. Морозо- і зимостійкість культур

Зернові культури родини злакових мають багато спільного в морфологічній будові.

Коренева система злаків мичкувата, немає головного кореня. Численні тонкі корінці зовні не різняться між собою, переплітаючись, пронизують ґрунт в усіх напрямках. Проте, серед них є такі, що розвиваються безпосередньо з насіння й утворюють зародкову, або первинну, кореневу систему, і такі, що закладаються у вузлі кушіння і формують вузлову, або вторинну, кореневу систему. Первинні корінці, як правило, проникають вертикально вглиб ґрунту – за межі орного шару, а вторинні – поширюються в ґрунті радіально. На кінцях корінців утворюються кореневі волоски, за допомогою яких засвоюються з ґрунту поживні речовини і вода.

У кукурудзи, сорго корені розвиваються також на першому – другому надземних стеблових вузлах. Їх називають повітряними, або опорними. Повітряні корені частково заглиблюються в ґрунт до 2–5 см і є для рослин своєрідною “опорою” проти вилягання.

Більшість мичкуватого коріння злакових розміщується в орному шарі ґрунту на глибині до 30 см, інші корені проникають у ґрунт на глибину до 1 м, а окремі – до 1,5–2 м. Маса коріння залежить від виду рослин.

У деяких вона досягає 6 т/га і більше (кукурудза, озиме жито), в інших – 3–4 т/га (яра пшениця). Неоднакова також фізіологічна активність кореневої системи. Наприклад, у коренів озимого жита, вівса висока – вони легко засвоюють елементи живлення з важкорозчинних сполук ґрунту; у пшениці, особливо ярої – невисока, тому в ґрунт треба вносити легкорозчинні сполуки поживних речовин.

Стебло у злакових рослин – соломину, у хлібів першої групи, проса й рису – циліндрична порожниста всередині трубка висотою 1–1,5 м; у кукурудзи й сорго – соломину, виповнена нещільною

паренхімою, висотою 3–5 м. Стебло в більшості рослин поділяється стебловими вузлами з поперечними перетинками на 5–7 міжвузлів, у високорослих (кукурудзи і сорго) міжвузлів може бути 20–25 і більше. Ростає стебло міжвузлями, у кожному з яких наймолодшою ростовою тканиною є основа. Такий ріст стебла називають інтеркалярним, або вставним. Ростуть міжвузля неоднаково: друге – швидше, тому воно довше, ніж перше; третє – інтенсивніше і за розміром довше, ніж друге і т.д.

Листя злакових лінійної або ланцетоподібної форми складається з двох частин: нижньої – листової піхви, яка у вигляді трубки охоплює стебло, і верхньої – листової пластинки. Між піхвою і пластинкою з внутрішнього боку листка є тонка плівка – язичок, який щільно, прилягає до стебла і запобігає затіканню води та прониканню збудників хвороб у його нижню частину. Зовні з обох боків стебло частково або повністю охоплюється вушками, або ріжками. За цими ознаками розрізняють окремі хлібні злаки в перші фази розвитку. Так, у пшениці, жита та ячменю язичок короткий, а у вівса добре розвинений, по краях зубчастий. Вушок у вівса немає, в ячменю вони добре розвинені, без війок, заходять одне за одне. У жита вони короткі, без війок і рано відмирають, у пшениці – невеликі, часто з війками.

Листкова поверхня – основний орган фотосинтезу рослин, у процесі якого синтезуються органічні речовини. Розміри листової поверхні в злакових рослин залежать від виду, сорту та умов вирощування. Наприклад, в ярі пшениці вона менша, ніж в озимій, а в озимій менша, ніж у тритикале. За несприятливих умов вирощування в озимій пшениці площа поверхні листків на 1 га становить до 25 тис. м², за сприятливих – удвоє більша. У кукурудзи листкова поверхня може досягати 60 тис. м²/га і більше, в інших злакових – 30–35 тис. м²/га.

Злакові рослини утворюють кілька типів суцвіть – колос (пшениця, жито, ячмінь, тритикале), волоть (овес, просо, сорго, рис) або колосоподібна волоть (чумиза, могар). У кукурудзи на одній рослині утворюється два суцвіття: чоловіче (тичинкове) – волоть (султан) та жіноче (маточкове) – качан.

Колос складається з колосового стрижня, який поділяється на окремі членики. На виступах кожного членика розміщується один (пшениця, жито, тритикале) або три колоски (ячмінь), що являють собою прості суцвіття, які складаються з квіток. Кожна квітка має дві колоскові луски – нижню і верхню, між якими знаходиться маточка. Вона складається із зав'язі з двома пірчастими приймочками та трьох тичинок, за винятком рису, в якого їх шість. У чоловічих квітках

кукурудзи між квіточковими лусками є лише тичинки, а в жіночих – маточки.

Плід злакових рослин називається зернівою (зерном). У зернівці розрізняють три головні частини: оболонку, зародок та ендосперм. Ендосперм зернівки складається з двох шарів – зовнішнього, який утворився із стінок зав'язі і називається плодовою оболонкою, і внутрішньої, що утворився із стінок насінного зачатка і називається насінною оболонкою. Основою волоті є вісь, що розгалужується на бічні гілки. На кінцях гілок волоті утворюються колоски. Винятком є волоть кукурудзи, в якій колоски з чоловічими квітками розміщуються на бокових гілках і центральній осі волоті рядами. Качан, який зверху вкритий листовою обгорткою, складається із стрижня і колосків із жіночими квітками. Колоски вертикальними рядами розміщені в жита – 58–65, ячменю – 48–57, вівса – 60–76, кукурудзи – 37–44, проса і сорго – 25–38, рису – 37–44%.

Зольні елементи (переважно фосфор і калій) у зернівках містяться в основному в оболонках, а в плівчастих зернівках й у плівках. Тому, у зернівках вівса, проса й рису кількість їх досягає 3,5–6%, а в зернівках пшениці або жита – лише 1,6–1,8%.

Крім цих речовин, до складу зерна входять вітаміни (А, В₁, В₂, В₆, Е, РР).

Зерно має комплекс поживних речовин, які потрібні для харчування людини та годівлі сільськогосподарських тварин – білки, жири, вуглеводи тощо.

Таблиця 14

Хімічний склад зерна

Культура	Сирий білок	Клітковина	Безазотисті екстрактивні речовини	Сирий жир	Зола	Вода
Пшениця	16,8	2,0	63,8	2,0	1,8	13,6
Жито	12,2	2,0	69,1	1,6	1,6	13,5
Ячмінь	12,0	5,5	65,6	2,1	2,8	13,0
Овес	11,4	11,4	55,7	4,5	3,5	14,0
Кукурудза	10,6	2,0	69,2	4,3	1,4	12,5
Просо	11,3	8,9	59,0	3,8	3,6	13,0
Рис	7,9	9,9	62,4	2,2	5,7	11,9

Протягом періоду вегетації зернові злакові культури проходять фенологічні фази: проростання, сходи, кушення, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, а також формування, наливання і досягання зерна.

Проростання зерна та з'явлення сходів. Насіння, висіяне в ґрунт, проростає, коли є волога, тепло і кисень. Різні культури потребують неоднакову кількість води для набубнявіння зерна: овес – 65%, пшениця, жито – 55%, ячмінь – 50%, кукурудзи – 48%, просо – 25% своєї ваги. Оптимальна температура проростання хлібів першої групи становить 20–25⁰, хлібів другої групи – 25–30⁰. Мінімальна температура проростання хлібів першої групи – 1–2⁰, а хлібів другої групи – 8–10⁰. Під час проростання спочатку розвиваються зародкові корінці, а потім стебельце і листочки. Зародкове стебельце з листочками вкрите чохлаком (колеоптиле), який захищає їх від пошкодження частинками ґрунту. Як тільки стебельце з'являється над поверхнею ґрунту, колеоптиле відмирає і назовні з'являється перший листочок.

Кушення. Злаки першої групи починають кушитися через 15–18 днів після з'явлення сходів. У просовидних хлібів воно починається через 25–30 днів. В цей час від підземного стеблового вузла, який називають вузлом кушення, відростають бокові стеблові пагони та вторинні корені.

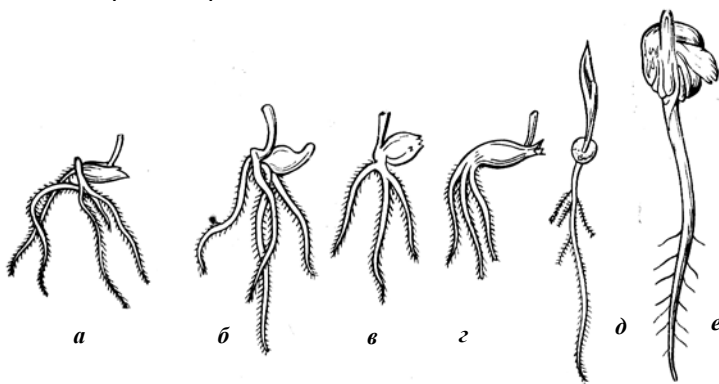


Рис. 59. Проростання зерна хлібних злаків:

а – пшениці, б – вівса, в – жита, г – ячменю, д – проса, е – кукурудзи

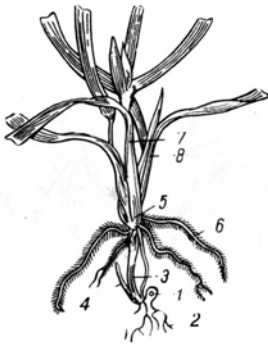


Рис. 60. Кушення пшениці:

1 – зернівка, 2 – первинні корені,
3 – стебловий пагін, 4 – бічний пагін із
зародкового вузла, 5 – вузол кушення,
6 – вузлові корені, 7 – головне стебло,
8 – бічні пагони

Енергія кушення (середня кількість стебел на одній рослині) залежить від умов росту рослин (температура, зволоженість ґрунту і вміст у ньому елементів живлення), а також від строків сівби, глибини загортання насіння та біологічних особливостей вирощуваної культури.

Вихід у трубку. Під час кушення на верхівці стеблового пагона формуються всі частини майбутнього стебла – соломини. Тут утворюються вузли, короткі міжвузля і зачатковий колос.

Наприкінці фази кушення міжвузля починають видовжуватись: спочатку нижнє, а потім почергово друге, третє тощо.

Колосіння. Внаслідок видовження стебла колос або волоть виходять із піхви листка назовні. Цю фазу називають колосінням, або викиданням волотей. У цей період рослини потребують достатньої кількості вологи і поживних речовин у ґрунті.

Цвітіння. Цвітіння у пшениці починається через 3–4 дні після колосіння, жита – через 10–12 днів (ячмінь зацвітає до колосіння).

Формування зерна – це процес утворення оболонки плоду, зародка та ендосперму. Починається зразу після запилення. Протягом 10–14 днів цієї фази зернівка досягає нормальної довжини, в ній нагромаджується незначна кількість сухої речовини, а вміст вологи наприкінці фази становить 65–70%.



Рис. 61. Схема утворення стебла і колоса:

1 – стебловий пагін (із зерна), 2 – висухле колеоптите,
3 – вузол кущення, 4 – вузли стебла,
5 – зачаток колоса

Під час наливання зерна в зернівку надходять поживні речовини, вологість знижується до 38–40%. Цей період ще називають фазою молочної стиглості, бо при роздавлюванні зерна виділяється молочно-біла рідина.

Із початком достигання зерна надходження поживних речовин у нього припиняється. Вологість зернівки знижується від 35–40% на початку воскової стиглості до 16–18% на початку повної стиглості.

Урожай хлібних злаків залежить від продуктивності суцвіття, яке визначається масою зерна в колосі, а також від кількості продуктивних стебел на одиниці площі.

Надмірно загущені посіви часто вилягають, особливо на ґрунтах із підвищеною вологістю верхнього шару, при надмірному азотному живленні та при мілкому загортанні насіння, що сприяє неглибокому заляганню вузла кущення. Найбільш схильні до вилягання хліба першої групи, особливо озима пшениця, жито, ячмінь. Чим нижче стебло і грубіша соломина зернових, тим вони стійкіші проти вилягання.

Розрізняють стеблове і прикореневе вилягання.

Основною причиною стеблового вилягання є надмірна загущеність посівів. При цьому, погіршуються умови освітлення рослин, клітини в нижній, затіненій частині стебла витягуються, зменшується їх товщина. Забур'янення посівів також є причиною вилягання рослин.

Прикореневе вилягання спостерігається в посівах зернових культур, що вирощуються на важких ґрунтах, які під час зяужних дощів із великими вітрами або при зрошенні дуже розмокають,

внаслідок чого корені втрачають належний зв'язок із ґрунтом, і рослини падають.

Застосування регуляторів росту рослин в умовах інтенсивної культури зернових – обов'язковий агротехнічний прийом, який дає можливість за рахунок укорочення і потовщення стебел сформувати стійкі проти вилягання посіви. Укорочення стебел залежно від сорту і норми препарату коливається від 12 до 20%. Регулюючи строки застосування препаратів, можна укорочувати різні міжвузля.

Під дією препаратів триман-1, емістим-С посилюється розвиток механічних тканин, збільшується товщина стінки, діаметр і міцність соломини, зростає кількість судинно-волокнистих пучків, формуються порівняно короткі широкі й дещо потовщені листки, краще розвивається коренева система, рослини більш посухостійкі.

Оптимальна норма препарату емістим-С становить 5 г/га. Посіви озимої і ярої пшениці, ярого ячменю обробляють наприкінці фази кушення, на початку виходу рослин у трубку.

В умовах низької культури землеробства при високій забур'яненості посівів, значному дефіциті вологи спостерігається негативний ефект від обробки ним посівів: урожай пшениці знижується на 3–15%, а в окремих випадках – наполовину.

Урожай озимих культур значною мірою залежить від того, як вони перезимують і, які будуть умови для відростання їх навесні. За несприятливих осінніх, зимових і ранньовесняних умов озимі культури можуть загинути від *вимерзання, випрівання, випирання, вимокання та льодових кірок*. Тому, під час вирощування озимих культур весь комплекс агротехнічних заходів має бути спрямований на підвищення їхньої зимостійкості.

Зимостійкість – це здатність рослин переносити несприятливі умови під час перезимівлі. Здатність рослин витримувати низькі температури називається *морозостійкістю*. Зимо- і морозостійкість значною мірою залежать від агротехніки, осінніх умов розвитку озимих культур, біологічних особливостей сортів тощо.

Вимерзають озимі внаслідок дії низьких температур у зимовий чи ранньовесняний період. Щоб запобігти вимерзанню, у виробництво впроваджують морозостійкі сорти. Морозостійкість озимих підвищується, коли в господарствах дотримують оптимальних строків сівби, використовують кращі попередники і застосовують високоякісний обробіток ґрунту. Для боротьби з вимерзанням вносять добрива і проводять снігозатримання, глибина загортання насіння.

Випирання рослин – це витиснення на поверхню ґрунту вузла кушення, що зумовлює розрив кореневої системи. Спостерігається воно на полях, де оранку провели із запізненням і ґрунт до сівби не встиг достатньо осісти.

Основним заходом боротьби з випиранням є своєчасна і високоякісна підготовка ґрунту до сівби. Навесні посіви, де виявлено випирання озимих, коткують. Це сприяє вкоріненню рослин.

Випрівання спостерігається тоді, коли на незамерзлий ґрунт випадає багато снігу й озимі довго не переходять до стану спокою. У процесі дихання рослини витрачають запаси поживних речовин, виснажуються і гинуть. Основним засобом боротьби з випріванням є ущільнення снігу, завдяки чому ґрунт швидко промерзає.

Вимокають озимі на надмірно зволжених ґрунтах, де за умов нестачі кисню рослини втрачають цукор. Щоб запобігти вимоканню, на полях застосовують відкритий і закритий дренаж.

Озима пшениця: ботанічні та біологічні особливості, технологія вирощування. Підсів та пересів озимих

Господарське значення. Хліб та інші продукти із зерна займають досить значне місце в харчуванні населення нашої країни. За оптимальними нормами, при достатній кількості м'яса, молока, овочів, фруктів та інших продуктів добове споживання хліба повинно становити 320-350 г у середньому на душу населення. Наразі доросла людина за рахунок хліба і продуктів із зерна одержує близько половини добової потреби у вуглеводах, 35-50% у білках, 70-80% у вітаміні В₁, значну частину вітамінів РР, мінеральних та інших речовин.

Сорти озимої пшениці:

- Степова зона – Красуня одеська, Одеська 162, Одеська 265, Одеська 267, Скіф'янка, Витязь, Зерноградка 8;
- Лісостепова – Київська остиста, Коломак 3, Коломак 5, Одеська 162, Спартанка, Тіра, Збруч, Миронівська 61, Миронівська остиста, Поліська 90, Українка одеська;
- Поліська – Коломак 3, Тіра; Лютесценс 7, Миронівська 61, Поліська 90, Українка одеська, Циганка.

Із районованих сортів твердої пшениці поширені: у Степовій зоні – Алий парус, Айсберг одеський, Парус; у Степовій і Лісостеповій зонах – Корал одеський, Харківська 32.

Біологічні особливості. Насіння пшениці проростає при температурі ґрунту 1–2⁰С, але дружні сходи з'являються при 14–17⁰С. При температурі понад 25⁰С посилюється ураження насіння грибками, а корені утворюються тонкі, ослаблені. За достатньої вологості ґрунту і температури 14–20⁰С сходи з'являються через сім-дев'ять днів після сівби.

Озима пшениця вибаглива до вологи, холодостійка культура. Під сніговим покривом 20 см рослини добре переносять зниження температури до мінус 30⁰С, а при товщому шарі снігу – навіть до мінус 40⁰С. Це пояснюється тим, що температура ґрунту під снігом завжди на 12–15⁰С вища, ніж температура повітря.

Місце в сівозміні. У різних зонах кращими попередниками пшениці, як і інших озимих зернових культур, є чисті пари та культури, які рано звільняють поле, не виснажують ґрунт на поживні елементи та вологу, залишають після себе чисті від бур'янів поля, не мають спільних шкідників і хвороб. Але чисті пари економічно вигідні тільки в дуже посушливих степових районах, а в усіх інших краще застосовувати зайняті пари, зернобобові культури ранніх строків збирання (в основному горох, горохо-вівсяні сумішки), кукурудзу на зелений корм і силос, у Лісостепу і на Поліссі – також багаторічні трави, ранню картоплю, на Поліссі, крім того – люпин на зелений корм і силос, льон-довгунець, на піщаних ґрунтах – сидеральні люпинові пари.

Після кукурудзи на силос, зібраної в молочній і молочно-восковій стиглості, під яку в більшості вносять вапно й органічні добрива, при підготовці ґрунту створюється більш напружений період, бо збирання її затягується і період між лушенням, внесенням мінеральних добрив та оранкою, яку проводять на 23–25 см, зменшується.

Глибину оранки визначають замірами в десяти місцях по діагоналі поля за допомогою лінійки або металевого стержня, занурюючи його до дна борозни після проходження агрегата, а також визначають вирівняність вимірюванням довжини профілю впоперек оранки на відрізок 10 м та гребенистість. Якість оранки задовільна, якщо при повному обертанні пласта відхилення глибини оранки від заданої не перевищує $\pm 1\text{--}2$ см.

Під час дискування, як і оранки, замірюючи глибину обробітку в 10-ти місцях по діагоналі поля, встановлюють відхилення від норми, яке не має перевищувати 1 см, а гребенистість – 3–4 см, повністю повинні бути підрізані бур'яни.

Після боронування глибина розпушування становить менше 4 см, вирівняність поверхні (висота гребенів і борозенок) не перевищує 3 см, на 1 м² залишається не більше трьох-чотирьох грудочок діаметром до 4 см.

Якісно проведене коткування забезпечує суцільну рівну площу, на якій на 1 м² трапляється одна грудка діаметром не більше 3 см.

Удобрення. Під пшеницю вносять, як правило, мінеральні добрива, а органічні – під попередник. Гній або компости рекомендується вносити безпосередньо під пшеницю лише на бідних ґрунтах, вміст гумусу в яких не перевищує 2,2%, та після стерньових попередників. Середня норма гною на чорноземних ґрунтах становить 20–25 т/га, дерново-підзолистих, сірих опідзолених – 30–35 т/га.

Мінеральні добрива найраціональніше вносити на заплановану врожайність.

Середніми нормами добрив при інтенсивній технології вважаються для озимої пшениці 90–120 кг/га азоту, фосфору і калію (NPK). Вони можуть бути більшими або меншими, залежно від родючості ґрунту і ґрунтової відміни, характеру попередника, зони вирощування пшениці, сорту та багатьох інших причин.

Мінеральні добрива застосовують під час сівби пшениці в рядки. На чорноземних ґрунтах обмежуються внесенням у рядки лише фосфорних добрив у дозі 10–15 кг/га, на бідних підзолистих ґрунтах вносять повне мінеральне добриво по 10–12 кг/га азоту, фосфору і калію у вигляді складних гранульованих добрив – нітрофоски, амофоски, нітроамофоски.

Азотні добрива вносять обережно, у декілька етапів. Застосовують їх із використанням показників проведених діагностик живлення – ґрунтової, листкової і тканинної, а також на підставі візуальних спостережень за ростом і розвитком рослин. Ними підживлюють рослини в різні етапи розвитку.

Урожайність озимої пшениці підвищується від застосування мікроелементів – марганцю, молібдену, бору тощо.

Для внесення мікроелементів під час основної підготовки ґрунту використовують поширені мікродобрива: марганізований, молібденізований та борний гранульовані суперфосфати із внесенням кожного в середньому по 2–3 ц/га.

Для передпосівної обробки використовують сульфат марганцю, яким його обпудрюють із витратою 50–100 г препарату на 1 ц та 400 г тальку; молібдат амонію з розрахунку 50 г препарату у 2 л води на 1 ц насіння або борну кислоту – на 1 ц насіння по 1 г солі в 2 л води.

Під озиму пшеницю, розміщену в сівозміні після стерньових попередників, кукурудзи, доцільно застосовувати бактеріальні добрива, зокрема азотобактерин. Використовують перегнійно-грунтовий азотобактерин, який змішують із злегка зволженим насінням, витрачаючи гектарну норму насіння 3 кг азотобактерину на 3–5 л води.

Сівба. Передумовою високої ефективності інтенсивної технології є сівба високоякісним насінням. Воно повинно відповідати вимогам кондицій першого класу і мати чистоту, схожість і силу росту не нижче – відповідно 99; 95 та 80%, а масу 1000 насінин – понад 40 г.

Перед сівбою насіння сортують за крупністю і вирівняністю; очищають від насіння бур'янів та інших культурних рослин і поживних домішок; протруюють від збудників хвороб та ґрунтових шкідників; обробляють мікроелементами, бактеріальними препаратами тощо.

Протруюють насіння доведене до стандартної вологості (14–15,5%) за 2–3 тижні або за 2–4 дні до сівби з використанням машин і комплексів ПС-30, ПС-10А, КПС-10, КПС-40.

Проти збудників найбільш поширених хвороб (кореневих гнилей, твердої сажки, борошнистої роси, бурої листової іржі) застосовують такі хімічні препарати, як 15%-й байтан-універсал (2 кг/т), 75%-й вітавакс (2,5–3 кг/т), 50%-й фундазол (2–3 кг/т), гранозан (1,5 кг/т) тощо.

Для одночасно захисту рослин від хвороб і ґрунтових шкідників насіння обробляють комплексним препаратом – гема гексаном (2 кг/т).

Для поліпшення якості протруєння препарати краще застосовувати у вигляді суспензій, зволожуючи їх водою з розрахунку 10 л на 1 т насіння.

Максимальний контакт насіння з пестицидами досягається при додаванні суспензій NaКМЦ (натрієва сіль карбоксилметилцелюлоза) із розрахунку 0,1–0,2 кг/т або ПВС (полівініловий спирт) 0,5 кг/т. Цей спосіб підготовки насіння дістав назву інкрустації.

Урожай озимої пшениці значною мірою залежить від строків сівби. Висівають її за 50–55 днів до переходу середньодобових температур через 5⁰С, щоб до зими рослини встигли утворити трип'ять пагонів.

Оптимальні строки сівби озимої пшениці: для лівобережних районів Лісостепу – 15–20 вересня, центральних районів Лісостепу – 15–20 вересня, поліських районів – 15–20 вересня, лісостепових районів західних областей України – 15–25 вересня, Закарпатської

області – 25 вересня – 5 жовтня, у Степу – з 5 по 25 вересня, у Криму – з 15 вересня по 5 жовтня.

Кращою нормою висіву озимої пшениці в південних областях Степу України можна вважати 4,0–4,5 млн./га схожих насінин, або 160–180 кг/га, у Лісостепу – 4,5–5 млн./га, або 180–200 кг/га, і на Поліссі – 5,0–5,5 млн./га, або 180–220 кг/га. За несприятливих умов норму висіву збільшують до 250 кг/га.

Догляд за посівами. Технологічні колії дають можливість використовувати агрегати по догляду за посівами, зокрема, для роздрібненого внесення азотних добрив і захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб.

Важливим заходом догляду за посівами озимої пшениці є весняне боронування, яке разом із підживленням створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Посіви боронують тоді, коли ґрунт підсохне й легко розсипається. Це роблять упоперек напрямку рядків або по діагоналі, щоб менше пошкоджувалися рослини. На легких ґрунтах і на слабкорозвинених посівах боронують в один слід, а на добре розвинених посівах і зв'язаних ґрунтах – у два.

Озима пшениця навесні розвивається повільніше ніж жито і швидко заростає бур'янами. У фазі кушення для боротьби з бур'янами використовують гербіциди. У районах достатнього зволоження боротьбу з бур'янами починають восени: із фази трьох листків посіви обприскують дікуран – форте, 80%-й з.п. (1,5-2 л/га).

Наприкінці фази кушення – на початку виходу в трубку, у період викидання прапорцевого листка і колосіння посіви обприскують проти борошнистої роси, коричневих гнилей, бурої листової іржі, чітко дотримуючись технології їх застосування. Для прийняття рішення хімічної обробки фунгіцидами обстежують посіви. Для цього на кожному полі оглядають по 10–20 рослин у декількох місцях.

Індикатором загальної зараженості посівів є третій-четвертий верхні листки, на яких визначають ступінь захворювання: знебарвлення листків, хлорозні плями, некрози. Хімічну обробку посівів проти бурої, жовтої іржі та борошнистої роси проводять тоді, коли відсоток зараженості листків, що аналізуються становить один, тобто чотири-п'ять пустул або плям на одному листку. Поріг шкідливості стеблової іржі повинен становити 0,1%, а септоріозу – 5% заражених листків рослин. Для боротьби з шкідниками під час цвітіння, наливання зерна і у фазі молочної стиглості посіви обприскують препаратами, наведеними в таблицях 15, 16, 17.

Таблиця 15

Застосування гербіцидів на посівах озимої пшениці

Препарати	Норма витрати (г, кг, л/га)	Види бур'янів, проти яких обробляють посіви	Спосіб, час обробок, обмеження
Агрітокс, 50%-й в.р. (солі диметиламіну натрію, калію)	1,4–2,3	Однорічні двосім'ядольні	Обприскування посівів від фази кушення до виходу в трубку
Базагран, 48%-й в.р. (бентазон)	2,0–4,0	Однорічні двосім'ядольні, у т.ч. стійкі проти 2,4-Д та 2М-4Х	Навесні у фазі кушення
Бромотрил, 22,5%-й к.е. (бромоксиніл)	1,0–1,5	Те саме	З фази кушення до початку виходу в трубку
Бюктрил-Д, 45%-й к.е. (бромоксиніл, 22,5% + 2,4-Д 22,5%)	1,5–1,75		У фазі кушення (в ранні фази розвитку бур'янів)
Гліфоган, 48%-й в.р.	3,0	Однорічні та багаторічні бур'яни	Обприскування посівів за два тижні до збирання врожаю
Гроділ, 75%-й в.ч. (амідосульфурон)	20 г/га	Однорічні двосім'ядольні, у т.ч. стійкі проти 2,4-Д	Обприскування з фази 2–3 листків до з'явлення прапорцевого листка
2,4-Д 50%-й в.р. (дихлорфеноксіоцтова кислота)	0,9–1,7	Однорічні двосім'ядольні	Обприскування від фази кушення до виходу в трубку
2М-4Х, 75%-й в.к. (диметиламінна сіль)	0,9-1,5	Те саме	Те саме
Діален С, 40%-й в.р. (диметиламінна сіль 2,4-Д 3,6% + дикамба)	1,9-2,5	Однорічні двосім'ядольні, у т.ч. стійкі проти 2,4-Д та 2М-4Х	Обприскування навесні від фази кушення до виходу в трубку

Таблиця 16

Основні хімічні препарати для захисту посівів озимої пшениці від хвороб

Препарат	Норма витрати (г, кг, л/га)	Хвороби, проти яких обробляється поле	Спосіб, час обмеження	Строк останньої обробки (днів до збирання врожаю)
1	2	3	4	5
Альто 400, 40%-й к.е. (ципроконазол)	0,15–0,20	Борошниста роса, іржа, септоріоз, смугаста плямистість, фузаріоз	Обприскування у період вегетації	30
Арчер, 42,5%-й к.е. (пропіконазол 12,5% + фен-пропіморф 30%)	1,0	Борошниста роса, септоріоз, іржа	Те саме	30
Байлетон, 23%-й з.п. (триадимефон)	0,5	Борошниста роса, бура іржа	Те саме	20
Бампер, 25%-й к.е. (пропіконазол)	0,5	Борошниста роса, септоріоз, бура іржа	Те саме	30
Дерозал, 50%-й к.е. (карбендазим)	0,5	Борошниста роса, септоріоз, гельмінтоспоріоз	Те саме	30
Імпакт, 12,5%-й с.к. (флутриафол)	1,0	Іржа (бура, стеблова, жовта), борошниста роса	Те саме	30
Тілт	0,5	Сітчаста плямистість, борошниста роса, гельмінтоспоріоз	Те саме	30
Фолікур, 25%-й к.е. (тебуконазол)	0,5	Борошниста роса, септоріоз, пероноспороз	Те саме	30

Таблиця 17

**Основні хімічні препарати для захисту посівів озимої пшениці
від шкідників**

Препарат	Норма витрати (г, кг, л/га)	Шкідливий організм, проти якого обробляється поле	Спосіб, час обмеження	Строк останньої обробки до збирання врожаю
1	2	3	4	5
Базудин, 60%-й к.е. (діазинон)	1,5–1,8	Хлібна жужेलія	Обприскування сходів	–
Децис, 2,5%-й к.е. (дельтаметрин)	0,25	Шкідлива черепашка, п'явиці, трипси, хлібні жуки	Обприскування в період вегетації	20
Карате, 5%-й к.е. (ламб дацигалотрин)	0,4-0,8	Хлібні жуки, трипси, блішки	Те саме	20
Сумі-альфа, 5%-й к.е. (есфгвалерат)	0,4-0,6	Шкідлива черепашка, п'явиця	Обприскування в період вегетації	45
Сумітрон, 50%-й к.е. (фенітро-трон)	1,0	Листокрутка злакова	Обробка крайових смуг до 150м у фазі виходу в трубки	15

В окремі роки значної шкоди посівам завдають мишовидні гризуни. Боротьбу з ними проводять восени при чисельності 50 і більше нір на 1 га. При цьому, використовують гліфтор, брикети штурму, а також бактероденцид зерновий. Норма витрати цих препаратів становить – відповідно 0,02 – 1–2 кг, з яких готують отруйні принади і засипають по 3 г в нору, брикети штурму – 1 кг/га.

Під час обприскування рослин фунгіцидами, інсектицидами, ретардантами потрібно, щоб якомога більша площа листової поверхні та стебел була оброблена розчином. Якщо в обприскувачі деякі наконечники не відрегульовані або не працюють, то залишаються необроблені смуги посівів, які не тільки мають нижчу врожайність, а й є джерелом нового поширення хвороб і шкідників. Тому, кожний

наконечник перевіряють на витрату робочого розчину. Нерівномірне внесення розчину, наприклад, гербіцидів, призводить до пошкодження рослин пшениці, надмірного гальмування росту і продуктивності.

Для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами озимої пшениці потрібно максимально використовувати запобіжні та винищувальні агротехнічні й біологічні заходи. Хімічні застосовують лише тоді, коли є препарати, які швидко розщеплюються, не впливають згубно на навколишнє середовище і не знижують якості продукції.

Будь-які обробки пестицидами не можна проводити пізніше, як за 20 днів до настання повної стиглості. Якщо потреба в застосуванні пестицидів збігається в часі, то слід готувати суміші, але обов'язково керуватися таблицями для змішування препаратів.

Збирання врожаю. Збирати озиму пшеницю необхідно в стислі строки протягом 8–10 днів, що запобігає значним втратам зерна і сприяє зберіганню якості сильних пшениць. Роздільне збирання пшениці починають, коли вона знаходиться в середині воскової стиглості зерна (33–35%). При цьому, використовують жатки ЖНС-6-12, ЖВС-6,0, ЖВН-6,0. Через чотири-п'ять днів після просихання валки підбирають і обмолочують комбайнами.

При вологості зерна 17% і нижче посіви збирають прямим комбайнуванням комбайнами СК-5 “Нива”, СК-6 “Колос”. Особливу увагу звертають на повноту вимолочування зерна, його травмування, обламування колоса і винос зерна з половиною.

Потоковий спосіб збирання зменшує затрати праці в 3–6 разів, забезпечує краще зберігання соломи і полови, дає змогу відразу проводити лущення стерні. Зібране зерно очищають на зерноочисних машинах ОС-4,5А.

Зерно з підвищеною вологістю підсушують на токах або в спеціальних сушарках. Насіння вологістю не вище 15% засипають шаром до 2 м у старанно підготовлені зерносховища.

Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці передбачає вимоги: повне забезпечення рослин елементами живлення на запланований урожай, не менше 60 ц/га; забезпечення слабокислої, або нейтральної реакції ґрунтового розчину; проведення основного обробітку ґрунту не пізніше, як за 25 днів до сівби; сівбу в оптимальні строки, з утворенням технологічної колії для догляду за посівами; норма висіву повинна забезпечувати на час збирання 500–600 продуктивних стебел на 1 м²; внесення азотних добрив у 3–4 прийоми; застосування високоефективних пестицидів для обробки насіння і

рослин під час вегетації; застосування регуляторів росту в один або два прийоми; збирання врожаю за 5–7 днів після настання повної стиглості на конкретному полі.

Енергозберігаючі й екологічно доцільні технології. Технологія Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. Ця технологія спрямована на підвищення врожайності озимої пшениці при одночасному скороченні прямих виробничих витрат на її вирощування. Дотримання рекомендацій розробників технології забезпечує зниження собівартості 1 ц зерна до 15% порівняно з вирощуванням пшениці за існуючою інтенсивною технологією. Рекомендовано для впровадження в бурякосіючих господарствах Лісостепу України.

Обробіток ґрунту здійснюють після багато- та однорічних трав, гороху та кукурудзи, вирощуваної на силос або зелений корм, залежно від обраного попередника, забур'янення поля, зволоженості ґрунту та строків сівби озимої пшениці. При розміщенні озимої пшениці після багато- і однорічних трав та їх збирання за 2,5–3 місяці до сівби пшениці застосовують лущення і з відростанням бур'янів – оранку в агрегаті з котками і боронами на глибину після багаторічних трав 25–27 см, однорічних 20–22 см. Не слід запізнюватися з проведенням оранки, бо це може викликати зниження врожайності пшениці до 10–15 ц/га. Якщо попередником пшениці є горох, який зібрали за 50–60 днів до сівби озимих, то в роки, сприятливі за зволоженням, проводять лущення й оранку на глибину 18–20 см; у роки недостатнього зволоження – поверхневий обробіток дисковими знаряддями або культиваторами-плоскорізами в агрегаті з голчастими боронами БИГ-3 на глибину 12–14 см. Після збирання кукурудзи, яку скошують на силос незадовго до сівби пшениці, площу розпушують із подрібненням післяжнивних решток важкими дисковими боронами. При запізнілому проведенні оранки ґрунт може не досягти оптимальної щільності, а в роки недостатнього зволоження це призводить до його подальшого пересушування.

Зорані і поверхнево оброблені поля підтримують до сівби пшениці в чистому від бур'янів та розпушеному стані, застосовуючи культивуацію з боронуванням.

Ресурсозберігаюча технологія передбачає раціональне застосування під озиму пшеницю органічних і мінеральних добрив. Під час висівання пшениці після багато- і однорічних трав гній (30 т/га) та фосфорно-калійні добрива ($P_{45}K_{45}$) вносять під основний обробіток ґрунту: азотними (N_{60}) – двічі підживлюють пшеницю, вносячи їх

половинними дозами на II–III та VIII етапах органогенезу. Пшениця після гороху та кукурудзи використовує післядію гною, внесеного під попередні культури (кукурудзу за зерно, цукрові буряки), і забезпечується внесеними під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійними добривами: після гороху з розрахунку $P_{60}K_{60}$, після кукурудзи $P_{90}K_{90}$. Азотом посіви пшениці після гороху задовольняються при підживленні рослин азотними добривами дозами N_{30} на I–III етапах органогенезу та N_{30} на VIII етапі. Пшеницю, висіану після кукурудзи, підживлюють азотом тричі: рано навесні (N_{30}), на II–III етапі (N_{60}) та на VIII етапі органогенезу (N_{30}).

Для сівби використовують відсортоване, добре очищене і протруєне кондиційне насіння, яке має схожість 92% і вище, чистоту – не менше 98%. Починають висівати при встановленні середньодобової температури 14–16⁰С, дотримуючись рекомендованої послідовності: у перші дні сіють пшеницю після кукурудзи на зелений корм та силос, продовжують сівбу після гороху і закінчують – після багато- та однорічних трав і попередників, під які внесено підвищені норми органічних та мінеральних добрив. Сівбу закінчують за 8–10 днів.

Норма висіву пшениці при сівбі після трав, гороху – 4–5 млн., після кукурудзи та інших непарових попередників 5,5–6 млн.шт. схожих зерен на 1 га. Загортають насіння на глибину 4–6 см, у суху осінь – на 7–8 см.

Догляд за пшеницею в основному аналогічний рекомендованому за інтенсивною технологією. До головних відмінностей належать такі:

- для запобігання пошкодженню сходів пшениці личинками хлібної жучелиці, озимої совки, дротяників, прихованих стеблових шкідників тощо в рядки під час сівби вносять гранульовані інсектициди на суперфосфаті (1,6%-й БІ-68, 5%-й волатон та базудин), тоді не треба буде використовувати для захисту рослин від шкідників в осінній період хімічні засоби;

- хімічні засоби боротьби з бур'янами застосовують у сівозміні не безпосередньо в посівах пшениці, а на площах попередніх культур – цукрових буряків, кукурудзи на зерно, під які здебільшого вносять гній із великою кількістю насіння бур'янів; на посівах пшениці після кукурудзи на силос або зелений корм, гороху із застосуванням поверхневого обробітку ґрунту без вивертання насіння бур'янів на поверхню значно зменшується забур'яненість і зникає потреба у використанні гербіцидів;

• для більшої реалізації потенційної родючості та підвищення продуктивності ріллі проводять диференційований допосівний обробіток ґрунту, який сприяє скороченню виробничих витрат на формування врожаю пшениці.

Ці та інші агротехнічні заходи, передбачені ресурсозберігаючою технологією, одночасно вирішують кілька важливих виробничих завдань: сприяють підвищенню врожайності та якості зерна пшениці, зниженню собівартості вирощеної продукції та забруднення навколишнього середовища шкідливими хімічними речовинами, засобами захисту пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів.

При зрошенні пшениці створюються сприятливі умови для росту бур'янів, поширення хвороб і шкідників. Це вимагає посилення захисту посіву з використанням гербіцидів, фунгі- та інсектицидів.

Посіви середньорослих і напівкарликових сортів пшениці, чисті від бур'янів, збирають прямим комбайнуванням при вологості зерна 17-18%: високорослі, забур'янені – роздільним способом, скошуючи їх у валки з настанням вологості зерна близько 30%.

Обмолочене й очищене зерно зберігають при вологості 14-15%.

Контрольні питання

1. Значення зернових культур у сільськогосподарському виробництві.

2. Економічне значення, матеріальне стимулювання виробництва зерна сильних, твердих і цінних сортів та гібридів зернових культур.

3. Які культури відносяться до хлібів I групи?

4. Які культури відносяться до хлібів II групи?

5. Назвіть фази росту і розвитку зернових культур.

6. Який хімічний склад зерна?

7. Значення, ботанічні та біологічні особливості озимої пшениці.

8. Врожайність озимої пшениці та особливості інтенсивних технологій вирощування.

7.3. ЗЕРНОБОБОВІ КУЛЬТУРИ

Загальна характеристика зернобобових культур, їх роль у вирішенні проблеми білка і підвищенні родючості ґрунту. Кормова, продовольча, технічна цінність зерна

До групи зернових бобових культур відносяться горох, сочевиця, квасоля, чина, соя, нут, кормові боби, люпин, маш, арахіс, вігна. Усі вони належать до родини бобових (Fabaceae). Серед сільськогосподарських культур зернобобові відзначаються найвищим вмістом білка. Якщо в зерні твердої ярої пшениці середній вміст його 16%, то в зернобобових – 25%, а в деяких з них (соя, кормовий люпин) перевищує 45%. За вмістом білка в зерні і калорійністю зернобобові перевищують м'ясо, рибу та інші продукти харчування. Зерно зернобобових культур містить також близько 50% вуглеводів, 1–3% жиру (соя – до 26%), 2–4% мінеральних речовин, вітаміни А, В₁, В₂, С тощо.

Зернобобові культури мають велике народногосподарське значення. Зерно їх широко використовують для виготовлення круп, борошна, різних кондитерських виробів, консервів, харчових і кормових концентратів. Олію із зерна сої широко використовують для виробництва високоякісного маргарину.

У зерні зернобобових культур міститься 174–276 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю, в зеленій масі 160–205 г. Тому, вони мають важливе значення у збалансуванні кормових раціонів за білком відповідно до зоотехнічних норм. На корм худобі використовують подрібнене або розмелене зерно в чистому вигляді, а також у складі комбікормів, сіно, сінаж, зелену масу, соєві шроти, макуху, а також солому й полову зернобобових культур.

Соя, кормові боби і кормові люпини є важливими культурами в зеленому конвеєрі.

Зерно зернобобових культур, зокрема чини, сої використовують також для технічних потреб – виробництва клею (казеїну), пластмас, лаків та інших матеріалів.

Зернобобові культури мають велике агротехнічне значення. Вони підвищують родючість ґрунтів, особливо дерново-підзолистих, піщаних і супіщаних на Поліссі України. Ці культури характеризуються підвищеною здатністю зв'язувати вільний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій, велика кількість яких розвивається на їх корінні. Після заорювання кореневих та

післяжнивних решток зернобобових культур ґрунт збагачується на азотні сполуки.

Зернобобові поліпшують також структуру ґрунту, збагачуючи орний шар на фосфор, калій, кальцій. Саме тому вони є одними з найкращих попередників для зернових і технічних культур.

Ботанічна характеристика та біологічні особливості зернобобових культур

Коренева система зернобобових міцна, глибоко проникає в ґрунт. Розрізняють дві кореневі системи: стержневу і стеблову.

Стержнева утворюється із зародка насінини. Спочатку з неї проростає один корінець, який потім стає головним коренем. Він швидко проростає в ґрунт (іноді до 2 м). Бічні корінці так само, як і в злакових спочатку ростуть повільно. Під час дальшого розвитку від головного кореня відростають бічні, які розгалужуються й утворюють корінці різних порядків.

Стеблова коренева система об'єднує групи коренів: гіпокотильні та міжвузлові.

Гіпокотильна група коренів розвивається на стеблі між кореневою шийкою і місцем прикріплення сім'ядолі.

Посиленням ростом та розвитком цих коренів характеризуються бобові, які виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту і мають трійчасті й пальчасті листки. Це – соя, люпин, квасоля (крім багатоквіткової) тощо.

Епикотиль кореня утворюється на стеблі проростка між сім'ядолею і місцем утворення несправжнього листка. Такі корені інтенсивно формуються тільки тоді, коли епикотиль знаходиться у вологому, добре аерованому ґрунті, при глибокому загортанні насіння зернобобових, які не виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту. Це горох, чина, нут, сочевиця, вика тощо.

Для кореневої системи бобових характерний ріст у глибину до досягання насіння, азотфіксуюча здатність, а також спроможність долати різні перешкоди на шляху проникнення в ґрунт.

Кореневій системі бобових властива значна кислотність корневих виділень, що сприяє розчиненню важкорозчинних форм добрив, зокрема, фосфатів.

Стебло трав'янисте, різної міцності, буває кількох типів. Прямостоячі, відносно стійкі проти вилягання стебла мають кормові боби, нут, соя, сочевиця, кущові форми квасолі. Слабкі стебла в

гороху, вики, чини, вони легко вилягають. Виткі листки в квасолі багатоквіткової. Стебла майже всіх бобових за великої площі живлення схильні до розгалуження.

Листки складні: пірчасті, пальчасті та трійчасті.

Характерна ознака зернобобових – наявність у них прилистків. Вони мають різну форму: гострих зубців (чина, кормові боби), округлу та яйцеподібну.

Суцвіття бувають у формі верхівкового багатоквіткового грона (люпин), а також поодинокі – по одній або дві-три квітки в пазухах листків. В останньому випадку квітки сидять, як на коротких (соя, вика, кормові боби), так і на довгих квітконіжках (вика озима, горох, квасоля).

Квітка метеликового типу, п'ятичленна. Чашечка складається з п'яти чашолистків, віночок – із п'яти пелюсток; паруса – верхньої найбільшої з усіх пелюсток; крил – бічних вільних пелюсток і човника, утвореного двома пелюстками, які частково зрослися.

Тичинок десять, з них дев'ять зрослися (горох, вика, сочевиця та квасоля), але в деяких бобових рослин (люпин) усі десять тичинок зрослися в трубку майже до середини. Плід – біб, який утворюється із зав'язі. Після запліднення насінних зачатків у ньому розвивається насіння, що сидить на коротких ніжках. Боби сої, сочевиці, нуту мають одну-дві насінини, гороху, кормових бобів, квасолі – шість-вісім. Біб при підсиханні тріскається, обидві його ступки розкриваються, і стигле насіння випадає.

Насіння бобових покрите міцною різнокольоровою шкіркою – анінною оболонкою. На її поверхні легко помітний насінний рубчик. В середині насінного рубчика проходить судинний пучок – рубчиків слід. Крізь рубчик до зародка проникає вода. Під рубчиком, із боку корінця насіння, є отвір у вигляді невеликої крапки, який називається *сім'яходом* або *пильцевходом* (мікропіле). Крізь нього під час запліднення проникає пилова трубочка. Зверху над насінним рубчиком є горбочок, забарвлений у більш темний колір. Це халаза – основа насінного зачатка, з якого розвивається насінина.

Насінина складається з двох сім'ядолей, між якими міститься зародковий корінець, стебло та зародкова верхівкова брунька, яка в свою чергу складається з двох справжніх листочків (особливо помітних у квасолі), між якими розміщується точка росту рослин.

Зернобобові по-різному реагують на умови зовнішнього середовища. Найменш вибагливі до тепла горох, сочевиця, кормові боби. Вони проростають, коли температура ґрунту досягає 2–3⁰С.

Сходи їх витримують приморозки до мінус 4⁰С і навіть до мінус 6–7⁰С. Найбільш вимогливі до тепла соя, квасоля. Їх насіння починає проростати при температурі ґрунту не нижче 8–10⁰С.

Зернобобові культури вибагливі до вологи (наприклад, транспіраційний коефіцієнт гороху досягає 600, кормових бобів – навіть до 800). Вони погано витримують посуху в періоди проростання і цвітіння.

Серед зернобобових люпин жовтий та вузьколистий найменш вибагливі до ґрунтів і дають значний урожай навіть на дуже бідних пісках. Найбільш вибагливими до родючості ґрунтів є кормові боби. Вирощуючи зернобобові на кислих ґрунтах обов'язково проводити вапнування.

Особливістю зернобобових є тривалі періоди цвітіння й утворення плодів, що ускладнює збирання врожаю.

За особливостями розвитку зернобобові культури поділяють на три групи: рослини довгого світлового дня – горох, люпин, нут, чина, боби; короткого – соя, більшість сортів квасолі звичайної, маш; нейтральні до довжини дня – деякі сорти квасолі звичайної.

Інтенсивна технологія вирощування гороху

На Україні горох вирощують в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, але найбільші площі він займає у Лісостепу. Врожайність гороху досягає 30–40 і більше центнерів із 1 га.

Горох належить до однорічних ярих рослин. У виробництві вирощують горох посівний. Крім нього, на зелену масу використовують горох польовий, який менш вимогливий до умов вирощування і дає вищі врожаї зеленої маси, ніж посівний (насінна продуктивність його нижча).

Горох має стрижневу кореневу систему, яка проникає в ґрунт порівняно неглибоко – до 1,3 м. Стебло довге (120–150 см і більше), полегло. У штамбових сортів стебло менше, прямостояче. Листки з великими прилистками, складні, парно перисті, на верхівці закінчуються вусиками. Квітка розміщується по 1–2 в пазухах листків. У гороху посівного квітки білі, а горох польовий має червоно-фіолетові квітки, червону пляму навкруги стебла в основі прилистків. Плід – біб, містить від трьох до десяти насінин. Розмір, форма і колір насіння залежить від сорту. Залежно від маси 1000 насінин сорти гороху поділяють на крупнонасінні (300–400 г), середньонасінні (200–300 г) і дрібнонасінні (менше 200 г).

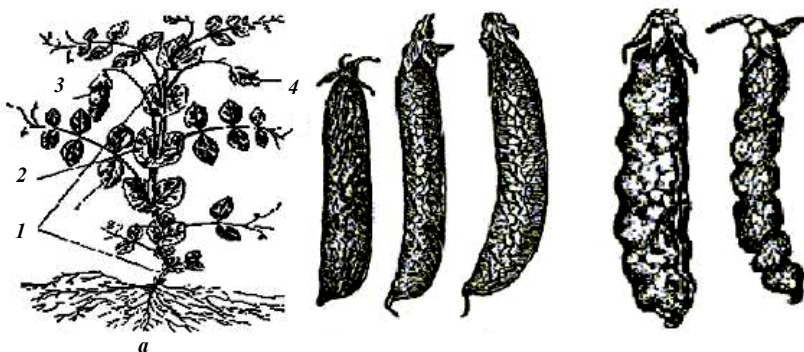


Рис. 62. Горох:

а – загальний вигляд: 1 – стебло; 2 – міжвузля стебла; 3 – прилистник;
4 – пластинка пірчастого листка; 5 – вусики (редуковані листкові пластинки); 6 – квітка; 7 – біб

До тепла горох невимогливий. Мінімальна температура проростання його насіння $1-2^{\circ}\text{C}$, оптимальна -20°C . Сходи витримують короткочасне пониження температури до мінус $5-8^{\circ}\text{C}$.

Горох досить вимогливий до вологи. Для проростання насіння потребує вологи 105–110% своєї маси. Особливо горох чутливий до нестачі вологи на початку вегетації та під час цвітіння і формування зерна. Високі температури і нестача вологи негативно впливають на його розвиток. Тому, у південних районах горох займає незначні площі.

Особливості інтенсивної технології вирощування гороху.

При високій агротехніці горох добре росте на різних типах ґрунтів, за винятком щільних глинистих, кислих та заболочених. Найбільш придатні для нього чорноземи та сірі опідзолені ґрунти.

Районовані в Україні й СНД сорти зернового гороху належать переважно до середньостиглих сортотипів. Серед них поширені: Аграрій, Акціонер, Вінничанин, Гравіс, Інтенсивний 92, Надійний, Норд, Топаз 2, Світязь, Таловець 50, Харківський 85 тощо.

Серед кормових (укісних) сортів районовано: Богун, Донбас, Зерноградський, Урожайний, Кормовик, Люлинецький 1, Подільський, Резонатор, Вусатий 90 тощо.

Кращими попередниками для гороху є зернові і просапні культури.

В основному під горох вносять фосфорно-калійні добрива з розрахунку 40–60 кг/га діючої речовини. На кислих ґрунтах замість суперфосфату доцільно вносити фосфоритне борошно.

Азотні добрива вносять навесні, під передпосівну культивуацію, з розрахунку 15–20 кг/га діючої речовини. Це сприяє кращому забезпеченню рослин азотом на початку вегетації.

Система основного і передпосівного обробітку ґрунту під горох така сама, як і під ранні ярі колосові культури. Горох добре реагує на збільшення глибини оранки. Чорноземні ґрунти орють на глибину 25–27 см, а дерново-підзолисті – на глибину орного шару. На полях, забур'янених кореневищними і коренепаростковими бур'янами, після збирання покривної культури проводять лущення. Перед сівбою, залежно від ущільнення ґрунту, проводять культивуацію в 1–2 сліди на глибину 7–8 см з одночасним боронуванням.

Висівати треба добре сформоване, добірне за крупністю, чисте, не пошкоджене гороховим зерноїдом (брухусом) високо кондиційне насіння 1–3 репродукції.

Готуючи насіння гороху до сівби, його, насамперед, слід перевірити на наявність зерноїда. У разі виявлення останнього пошкоджене насіння видаляють (на бурякових гірках або зануренням посівного матеріалу в 5–10%-й розчин аміачної селітри, в якому таке насіння спливає на поверхню розчину). Щоб запобігти захворюванню гороху, насіння за 3–4 тижні до сівби протруюють на машинах ПС-10А, ПСШ-5 та інших, використовуючи такі препарати, як фундазол (3 кг/т), тигам (4–6 кг/т) або тачигарен, який особливо ефективний проти корневих гнилей (1–2 кг/т в 5–10 л води).

Протруєне завчасно насіння обробляють безпосередньо перед сівбою бактеріальним препаратом ризоторфіном. Застосування ризоторфіну особливо ефективне, коли горох висівають у сівозміні один раз за ротацію.

Горох висівають одночасно з ранніми зерновими культурами. Сіють звичайним рядковим, вузькорядним або перехресним способом. Норма висіву насіння в Лісостепових районах становить 1,2–1,4 млн., а в Степу – 0,9–1,1 млн. схожих зерен на 1 га. Масова норма висіву насіння 1-го класу, залежно від його крупності, орієнтовно становитиме: для крупнонасінних сортів – 350–370 кг/га, для середньонасінних – 280–300, для дрібнонасінних сортів – 220–230 кг/га. Зріджені посіви гороху заростають бур'янами, дуже вилягають і дають низькі врожаї. Глибина загортання насіння 6–8 см, на легких

супіщаних ґрунтах і в посушливу погоду – 8–10 см. Після сівби поле коткують з одночасним боронуванням.

Щоб запобігти утворенню ґрунтової кірки і знищити проростки бур'янів, посіви двічі боронують: перший раз через 5–6 днів після сівби, другий – коли рослини досягли висоти 8–10 см. Боронування проводять легкими боронами впоперек напрямку рядків на малих швидкостях трактора. Сходи боронують у другій половині дня, коли у рослин дещо послабляється тургор.

У посівах гороху одно- і двосім'ядольні бур'яни знищують гербіцидами 2М-4ХМ (2,5–3,8 кг/га) або 48%-м базаграном (3–4 л/га), обприскуючи рослини водними розчинами у фазі 3–4 листків; при виявленні бульбочкових довгоносиків (10–15 шт. на 1 м²) сходи гороху обприскують 30%-м метафосом (0,5–0,7 л/га), 50%-м поліхлоркамфеном (1,6–3 л/га за препаратом). Рекомендується обприскувати горох на початку бутанізації препаратом ТУР з розрахунку 3–6 кг/га д.р. Застосовуючи ТУР поліпшується розвиток кореневої системи гороху, збільшується кількість бобів на рослинах, гине попелиця.

Проти аскохітозу, антракозу горох обприскують 1%-м розчином бордоської рідини; проти борошнистої роси використовують цинеб (2–4 кг/га).

Горох збирають роздільним способом. Коли пожовкне нижня частина стебла і 75 % бобів, його скошують косарками КЗН-2,1, КС-2,1 з пристроєм ПВ-2,1 і здвоювачами валків ПБ-4 або жатками ЖРБ-4,2А і ЖВН-6 з пристроєм для скошування гороху. Щоб не пошкоджувати зерно під час обмолоту, число обертів барабана комбайна зменшують до 500 на хвилину і опускають підбарабанник у нижнє положення.

Технологія вирощування гороху без застосування гербіцидів. Безгербіцидну технологію запропонували науковці Черкаського НВО “Еліта”. Суть її полягає в тому, що під час вирощування гороху проти бур'янів застосовують агротехнічні, а не хімічні заходи. Починають роботи з високоякісного зяблевого обробітку ґрунту і продовжують їх після сівби гороху. Обов'язково проводять досходове боронування через 4–5 днів після сівби гороху середніми боронами в два сліди на підвищеній швидкості (7–8 км/год) і післясходове одно-, двофазне боронування у фазі зміцнілих сходів легкими та у фазі 2–3 листків середніми боронами. Боронуваннями знищується 80–85% бур'янів, тому не треба застосовувати гербіциди. Внаслідок післясходового боронування знищується значна частина рослин гороху (200–300 тис. шт./га), тому норму висіву насіння за цією технологією збільшують на

200-300 тис. зерен на 1 га. Усі інші прийоми догляду за посівами гороху такі самі, як при загальноприйнятій технології.

Біоенергетична ефективність вирощування гороху. Загалом технологія вирощування гороху менш енергоємна, ніж кукурудзи і цукрових буряків. Це пов'язано з тим, що він менш вимогливий до удобрення і не потребує особливого догляду, а до- і післясходові боронування малоенергоємні. Так, за два досходових і одне післясходове боронування затрачають 360–720, а під час застосування гербіцидів 1600–1800 МДж/га. Тому, біоенергетична ефективність вирощування гороху досить висока, вища, ніж гречки, проса, картоплі та інших культур. Безгербіцидна технологія вирощування культури поліпшує ці показники (табл. 18).

До- і післясходові боронування забезпечують значно кращий ріст рослин, підвищують їх урожайність. Тому, є підстави альтернативну безгербіцидну технологію вирощування гороху, яка широко випробовувалася в господарствах Черкаської області, вважати й ресурсозберігаючою.

Таблиця 18

Біоенергетична ефективність вирощування гороху сорту Уладівський 10 (врожайність зерна 36 ц/га, соломи 10 ц/га за традиційною і відповідно 38 і 42 ц/га за безгербіцидною технологіями, акумульована в урожаї енергія – відповідно 103940 і 109628 МДж/га) (за О.І.Зінченком, 1996)

Показник	Технологія	
	традиційна	безгербіцидна
Затрати сукупної енергії, МДж/га	17770	16173
Енергетичний коефіцієнт урожаю	5,87	6,68
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4,11	4,74

Контрольні питання

1. Значення зернобобових культур у сільськогосподарському виробництві.
2. Ботанічні та біологічні особливості зернобобових культур.
3. Особливості вирощування окремих зернобобових культур.
4. Врожайність і основні сорти зернобобових культур.

7.4. КОРЕНЕПЛОДИ

Господарське значення коренеплодів

Культури, які належать до цієї біологічно-господарської групи, умовно можна поділити на дві підгрупи: сировинно-рослинні й кормові. До перших належать буряки цукрові і цикорій, до другої – буряки кормові, морква, турнепс, бруква кормова, куузику, тифон.

Цінність коренеплодів визначається такими особливостями: висока загальна продуктивність, універсальність використання, здатністю нагромаджувати в коренеплодах багато запасних поживних речовин (вуглеводів). Буряки цукрові містять 17–20% цукру і є однією з основних технічних культур, які забезпечують вихід до 100 ц цукру з 1 га. На корм застосовують коренеплоди, гичку, продукти переробки – жом (натуральний, сухий), патоку (мелясу). Після очищення соку цукрових буряків на заводах залишається дефекаційний бруд, який використовують як добриво і для вапнування кислих ґрунтів.

У багатьох господарствах збирають по 600-1000 ц/га коренеплодів буряків кормових та інших культур.

Усі коренеплоди (крім цикорію) – цінні кормові культури. Вони містять біологічні каталізатори, збагачені легкозасвоюваними речовинами.

Згодовування коренеплодів тваринам взимку підвищує продуктивність та імунітет тварин до хвороб. Рослинну масу коренеплодів (корені та гичку) поїдають як у свіжому, так і в засилосованому вигляді майже всі тварини. Це дієтичні, молокогінні корми. Їх споживання поліпшує перетравлення і засвоєння грубих, концентрованих кормів організмом тварин.

Кормові культури мають велике агротехнічне значення. Цукрові буряки як просапна культура, під яку запроваджують глибоку оранку і вносять великі кількості органічних і мінеральних добрив, залишають поля чистими від бур'янів, що підвищує врожайність наступних культур сівозміні.

Цукрові буряки є цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур і підвищують загальну продуктивність польових сівозмін.

Ботанічна характеристика та біологічні особливості коренеплодів. Будова коренеплодів. Дворічний цикл розвитку коренеплодів

Цукрові буряки (*Beta vulgaris* S.V. *saccharifera*) належать до родини лободових (*Chenopodiaceae*).

Коренева система дорослої рослини складається з потовщеного головного кореня (коренеплоду) та сітки тонких корневих розгалужень, які проникають на глибину до 2,5 м, а в ширину на 100–120 см. Розрізняють головку коренеплоду (вкорочене стебло), яка несе листки; шийку (гіпокотиль, або підсім'ядольне коліно) – частина коренеплоду, яка не має листків і бічних коренів; власне корінь – нижню конічну частину коренеплоду, на якій утворюються бічні корінці.

Листки цукрових буряків великі, суцільні, черешкові, пластинки їх округлі або серцеподібні, гладенькі чи гофровані.

Квітки буряків розміщені в пазухах листків групами по 2–6 у вигляді волотей; суцвіття – рихлий колос. В однонасінних буряків квітки розташовані по одній.

Плід – горішок із товстим навколоплідником із пористої дерев'янистої тканини. Кількість плодів, з яких складається супліддя (клубочки), коливається від двох до шести. Однонасінні плоди містять один горішок.

Зародок насінини, який скручений майже кільцем навколо перисперму, складається з двох сім'ядоль, брунечки між ними, підсім'ядольного коліна і зародкового корінця.

Цукрові буряки порівняно холодостійкі рослини, насіння їх починає проростати при температурі 4–5⁰С, сходи з'являються при 8–9⁰С. Весняні і осінні приморозки переносять досить добре. У холодну весну проростання насіння затримується, сходи з'являються ослабленими і більше пошкоджуються коренеїдом.

Вегетаційний період цукрових буряків першого року життя 150–170 днів, другого 100–130 днів.

Цукрові буряки досить вимогливі до вологи, поживних речовин і світла. Найбільш придатні для них багаті на поживні речовини структурні чорноземи. При високій агротехніці багаті врожаї буряків збирають на вилугуваних та опідзолених чорноземах, сірих лісових ґрунтах. Непридатні для них піщані та важкі глинисті, а також заболочені і кислі ґрунти. Оптимальна реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна (рН 7–8).

Цукрові буряки – дворічна рослина.

У перший рік життя вони формують потовщений корінь з розеткою листків, а на другий – квітконосні стебла і плоди.

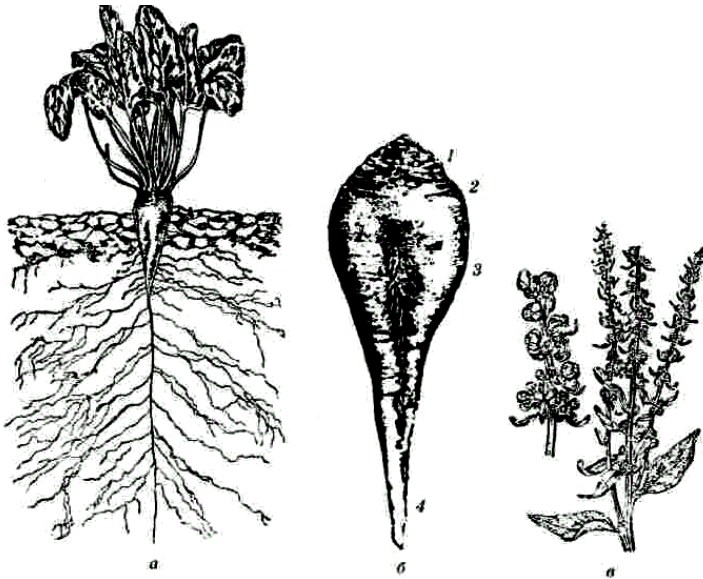


Рис.63. Цукрові буряки:

а – розміщення кореневої системи в ґрунті; б – коренеплід (1 – голівка, 2 – шийка, 3 – корінь, 4 – хвостик кореня); в – квітконосні пагони

У холодні роки на першому році життя утворюються квітконосні стебла. Цвітушні рослини мають більш дерев'янистий коренеплід із пониженою цукристістю, що призводить до зниження врожайності, утруднює збирання та переробку цукрових буряків на заводах. Запобігання цвітушності сприяють впровадження у виробництво стійких проти неї сортів та відповідної технології вирощування.

На першому році життя в цукрових буряків розрізняють такі фенологічні фази розвитку: з'явлення сходів, утворення першої пари справжніх листків, утворення третьої пари справжніх листків, змикання листків у міжряддях, розмикання листків у міжряддях; на другий рік – з'явлення розетки листків, утворення стеблових пагонів, цвітіння і достигання плодів.

Коренеплоди містять у середньому 75% води, 17,5% цукру і 7,5% нецукрів. Останні складаються з м'якоті (5%) і розчинних у воді нецукрів (2,5%).

Сік коренеплодів містить 17,5 цукру і 2,5% нецукрів.

До складу цукру входять: сахароза (14–21%, іноді до 23–24% і навіть більше), інвертний цукор (глюкоза і фруктоза – 0,1% і рафіноза – 0,01-0,03%).

Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків

Сучасна технологія вирощування буряків передбачає застосування генетично одонасінних сортів і гібридів, створених на стерильній основі з потенційною врожайністю 500–550 ц/га і цукристістю 17–18%, з підвищеними одонасінністю і схожістю (Біло-Церківський одонасінний 45, Уладівський одонасінний 35, Ювілейний, Уманський ЧС-5, Верхняцький ЧС-63, Екстра, Лазер, Олександрія, Призма, Ялтушкінський ЧС-72, Ярина тощо.). У господарствах доцільно використовувати 2-3 районованих сорти чи гібриди.

Правильний добір попередників для цукрових буряків – один із найефективніших заходів підвищення їх урожайності і цукристості.

У зоні достатнього зволоження (північних і північно-західних районах Лісостепу) цукрові буряки розміщують після озимих, які вирощували після багаторічних бобових трав однорічного використання та озимих, висіяних по зайнятих парах і після гороху. У південних і південно-східних районах Лісостепу їх висівають після озимих, які вирощували по чистих і ранніх зайнятих парах.

На Поліссі цукрові буряки розміщують на більш родючих ґрунтах. Кращими попередниками для них тут є озима пшениця, висіяна після конюшини, гороху і люпину.

У посушливих степових районах цукрові буряки сіють після озимої пшениці, яку висівали по чорних і чистих ранніх парах.

Цукрові буряки в сівозміні є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур.

Для бурякосійних районів із різними ґрунтово-кліматичними умовами розроблено два способи основного обробітку ґрунту – поліпшений і напівпаровий. У зонах недостатнього і нестійкого зволоження застосовують поліпшений спосіб основного обробітку, який включає в себе післязбиральне дискове лушення стерні на глибину 4–6 см у два сліди, повторне лемішне лушення на глибину 12–14 см через 10–12 днів після дискового, зяблеву оранку на глибину 28–30 см

(30–32 см) плугами з передплужниками наприкінці вересня – на початку жовтня. Лемішне лушення проводять в агрегаті з важкими боронами, а в суху погоду – із кільчасто-шпоровими котками.

В умовах достатнього зволоження більш ефективний напівпаровий обробіток. Він передбачає лушення стерні дисковими лушильниками на 4–6 см в один-два сліди, глибоку оранку наприкінці липня – на початку серпня плугами з передплужниками в агрегаті з боронами, а в суху погоду кільчасто-шпоровими котками. По мірі появи бур'янів проводять додатковий обробіток ґрунту культиваторами з боронами, наприкінці осені – безполіцеве розлушування на 16–20 см.

Як під час першого, так і другого способу основного обробітку ґрунту органічні і мінеральні добрива вносять під глибоку оранку.

Весняний обробіток ґрунту передбачає ранньовесняне розпушування (закриття вологи), вирівнювання поверхні поля і передпосівний обробіток ґрунту. Якість ранньовесняного розпушування великою мірою залежить від строків його проведення і розміщення знарядь під час комплектування агрегатів. Передчасний обробіток ґрунту призводить до замазування поверхні поля, запізнення з обробітком спричинює втрату вологи й утворення великих грудок. При гребенистій і нещільній поверхні поля в першому ряду агрегата розміщують шлейф-борони з легкими посівними борінками (райборінками). На ущільненій поверхні поля ефективніше при першому проході розпушувати зубовими боронами, а потім обробляти шлейф-боронами з легкими посівними борінками.

Передпосівний обробіток ґрунту і сівба цукрових буряків становлять єдиний технологічний процес. Глибина передпосівного обробітку на 0,5–1,5 см менша за глибину загортання насіння культиваторами УСМК-5, 4Б(А) в агрегаті з трактором Т-70С з метою створення вирівняного і твердого ложа для насіння, дрібногрудочкуватого мульгуючого шару ґрунту, знищення паростків і сходів бур'янів. Для обробітку середньоущільнених ґрунтів із зниженою і нормальною вологістю на культиваторах встановлюють стрілчасті лапи, потім спіральні ротори з шарнірними шлейфами. Агрегати рухаються під кутом 3–4° до напрямку сівби із швидкістю до 7 км/год.

Під час передпосівного обробітку ґрунту для боротьби з бур'янами вносять гербіциди. Орієнтовно можна рекомендувати такі гербіциди, кг/га (в дужках наведено дозу їх при суцільному внесенні, при стрічковому її відповідно треба знижувати):

ТХАН + роніт (8–10+5–6); ТХАН + гексилур (8–10+1,5); феназол + роніт (5+5); ептам (4–6), а при переважанні двосім'ядольних бур'янів – нортрон (3–4). Для знищення двосім'ядольних бур'янів у фазі 1–2 пар справжніх листків у буряків вносять бетанал 5-и смуговим способом (поєднують із міжрядним обробітком). При появі двосім'ядольних, злакових однорічних і дворічних бур'янів бетанал застосовують у суміші з лонтрелом (5+0,3), НАБУ (5+2–3), фюзиладом (5+1–2) тощо.

Цукрові буряки дуже чутливі до вмісту поживних речовин у ґрунті і добре реагують на внесення органічних і мінеральних добрив.

Як свідчать багаторічні дані дослідних установ, для того, щоб зібрати 350–450 ц/га цукрових буряків, рекомендуються такі дози органічних і мінеральних добрив для основного удобрення. У районах недостатнього і нестійкого зволоження в ланці сівозміни з багаторічними травами вносять безпосередньо під цукрові буряки гною по 15–20 т/га і в ланці з паром під попередник буряків – озимі – по 20–25 т/га. Мінеральних добрив залежно від родючості ґрунту в ланці із зайнятим паром вносять: азотних – 110–160 кг/га, фосфорних – 120–170, калійних – 80–160 кг/га діючої речовини. У ланці з багаторічними травами азотних добрив вносять 80–140 кг/га, фосфорних – 120–170, калійних – 90–170 кг/га діючої речовини.

У зоні достатнього зволоження у всіх ланках сівозміни гною вносять безпосередньо під цукрові буряки по 20–30 т/га. Мінеральних добрив залежно від родючості ґрунту в ланці із зайнятим паром азотних добрив вносять 120–190 кг/га, фосфорних – 100–190, калійних – 90–200 кг/га діючої речовини, а в ланці з багаторічними травами відповідно – 90–160, 100–190 і 100–200 кг/га.

Плануючи більш високі врожаї, відповідно збільшують дози органічних і мінеральних добрив.

Під час сівби цукрових буряків у рядки вносять мінеральні добрива, що сприяє кращому початковому росту рослин. Оптимальні дози добрив під час внесення в рядки на чорноземах: азотні – 8 кг/га, фосфорні – 20, калійні – 8–10 кг/га діючої речовини. Під час рядкового внесення велике значення мають форми добрив. З азотних найбільш ефективна натрієва селітра, фосфорних – суперфосфат і амофос, калійних – хлористий калій, сірчаноокислий калій та суміші їх.

Під час вегетації цукрові буряки підживлюють. Підживлення – ефективний захід підвищення врожайності цукрових буряків, особливо в зоні достатнього зволоження і в умовах зрошення. Під час підживлення вносять повне мінеральне добриво з розрахунку 20–30 кг/га

діючої речовини. Найбільш ефективне раннє підживлення – одночасно з проріджуванням буряків. Під час підживлення, як і в рядки, вносять легкорозчинні швидкодійочі добрива.

На ґрунтах із підвищеною кислотністю разом з гноєм під оранку вносять вапняні добрива.

Сівбу цукрових буряків починають, коли ґрунт на глибині 8–10 см прогрівається до 5–6⁰С і добре розробляється до дрібно-грудочкуватого стану. Запізнення з сівбою на 5–6 днів проти оптимального строку призводить до зниження врожайності на 30–40 ц/га і більше. У господарстві сівбу слід проводити в стислі строки, за 4–5 днів, а на окремих полях – за 1–2 дні. Це дає змогу робити до- і післясходове розпушування одночасно на всьому полі.

У зоні достатнього зволоження на ґрунтах, які мало запливають, особливо при підвищеній вологості, глибина заробки насіння не має перевищувати 2–3 см. У зоні нестійкого і недостатнього зволоження глибину заробки насіння збільшують до 4–5, а в суху погоду – до 6 см.

Для механізованого вирощування цукрових буряків дуже важливо правильно визначити норму висіву їх стосовно умов кожного поля.

Для розрахунків потреб у насінні і його втрат введено посівну одиницю обліку насіння. Вона дорівнює 100 тис. насінин на гектар з міжряддями 45 см завширшки з розрахунку 4,5 схожих насінин на 1 м рядка. Насіння цукрових буряків вважають якісним, якщо маса 1000 однонасінних диплоїдних форм становить не менше 15 г.

Сівбу починають із настанням фізичної сплості ґрунту, коли температура на глибині 5–7 см досягає 6–8⁰С, ґрунт добре кришиться і містить достатню кількість води.

Сіють буряки одночасно з передпосівним обробітком ґрунту, не допускаючи його висихання, пунктирними сівалками ССТ-12А, ССТ-12Б, якими одночасно вносять у рядки мінеральні добрива. Ширина міжрядь 45 см. Для висівання дражованого насіння цукрових буряків застосовують спеціальне пристосування СТЯ-45.000.

Визначення правильної норми висіву насіння дає змогу сформуванню густоти стояння рослин із мінімальними затратами ручної праці.

Застосовуючи звичайну технологію на забур'янених полях (незабур'янених практично немає) за відсутності гербіцидів або екологічно виправданій відмові від них оптимальна норма висіву становить 18–22 насінин на 1 м (5–6 кг/га). Дотримуючись всіх вимог агротехніки така норма висіву забезпечує одержання 14–16 сходів на

1 м рядка і дає змогу поєднати механічне формування густоти посівів із механічним доглядом за ними.

У США і Західній Європі норма висіву насіння становить 3,0–3,5 кг/га.

При достатній вологості ґрунту насіння цукрових буряків загортають на глибину 3–3,5 см, а в посушливу весну – на 4–5 см у вологий шар ґрунту. У посушливу погоду при інтенсивному підсиханні поверхні ґрунту посіви буряків доцільно коткувати водоналивними (СКГ-2-1, СКГ-2) або кільчасто-зубчастими (ККН-2,8) котками. Коткування прискорює бубнявіння та проростання насіння.

Догляд за посівами цукрових буряків передбачає суцільне розпушування ґрунту до появи сходів (досходове боронування), перше розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків (шарування), формування густоти стояння рослин, розпушування в міжряддях із присипанням бур'янів ґрунтом у рядках (у разі потреби – одночасно з підживленням), захист рослин від шкідників та хвороб.

Суцільне уздовж рядків розпушування ґрунту до появи сходів буряків проводять не більш як на 2/3 глибини загортання насіння, на 4-5 день після початку сівби при з'явленні в поверхневому шарі проростків бур'янів у вигляді “білих ниточок”. Досходове розпушування вздовж рядків проводять культиваторами УСМК-5,4Б(А), які обладнують ротаційними робочими органами і двобарабанными спіральними роторами без шлейфів.

Перше міжрядне шарування виконують після позначення рядків розпушування ґрунту в міжряддях на глибину 3–4 см. Для шарування застосовують культиватори УСМК-5,4Б(А) та їх аналоги, обладнані захисними дисками й однобічними плоскорізальними лапами із захватом 150 мм, які переміщуються в міжряддях, а також ротаційними батареями, що переміщуються в зонах рядків.

Для знищення бур'янів і ґрунтової кірки частково проріджують сходи вдруге у фазі першої пари справжніх листків. Густота посівів перед збиранням повинна становити в зоні достатнього зволоження 115–120 тис., нестійкого – 110–115 і недостатнього – 95–100 тис. рівномірно розміщених у рядках рослин на гектар. Таку густоту забезпечують сівбою на кінцеву густоту, коли обов'язковим є використання гербіцидів, або формують за допомогою борін і автоматичних проріджувачів ПСА-2,7, ПСА-5.4 та механічних УСМП-5,4. У разі потреби (велика кількість сходів, підвищена забур'яненість) посіви обробляють культиваторами УСМК-5,4Б(А), шляхом поперечного

букетування: виріз 8,5 см, букет 14 см; виріз 8,5 см, букет 9,5 см (з дообробкою букетів вручну).

За будь-якого способу формування густоти посівів має залишатися 5–6 рослин на 1 м рядка.

Необхідність розпушування міжрядь визначають з урахуванням кількості опадів і ступеня забур'яненості посівів.

Удруге бур'яни присипають у зонах рядків буряків, поєднуючи цю операцію з підгортанням рослин і розпушуванням ґрунту в міжряддях.

Захист від шкідників і хвороб. Під час вирощування буряків слід старанно захищати рослини від шкідників і хвороб, виконуючи увесь комплекс агротехнічних заходів. Хімічні засоби варто застосовувати тільки при загрозі масового з'явлення шкідників і розвитку хвороб. Треба обов'язково враховувати економічну доцільність застосування пестицидів, так званий економічний поріг шкідливості. Може бути так, що затрати на пестициди не окупляться приростом урожаю, що, як показують спостереження, буває дуже часто. Це серйозний аспект у технології вирощування цукрових буряків та інших польових культур. Пестициди досить часто застосовують тільки тому, що це передбачено технологічною картою, а не у зв'язку з загрозою епіфітотій (масові хвороби) або епізоотій (масова поява шкідників).

При прогнозованій масовій появі шкідників, які живуть у ґрунті (бурякова крихітка, дротяники, личинки пластинчатовусих жуків тощо), потрібно вносити в рядки під час сівби гранульовані інсектициди, кг/га: 10%-й фурадан (10–15); 10%-й каунтер (15). Останнім часом на насінних заводах насіння цукрових буряків обробляють системними інсектицидами, зокрема фураданом 35, який забезпечує внутрішню токсикацію рослин і захищає їх від ґрунтових та наземних шкідників протягом 15–30 днів. Проти бурякових довгоносиків, бліх, щитоносок, мертвоїда застосовують один з таких препаратів, кг/га: 16%-ну мінерально-масляну емульсію, 40%-й змочуваний порошок базудину (2,5); 50%-й волатон (2,5). Посіви обробляють у разі потреби, але не частіше як через 7–9 днів. Для знищення гусениць совок і лучного метелика плантації обприскують відповідними, рекомендованими в рік обробітку препаратами. Проти гусениць озимої та інших підгризаючих совок розсівають по рядках 10%-й гранульований базудин (50 кг/га). У період льоту метеликів і масового відкладання яєць на посіви буряків випускають трихограму (50–100 тис. самок на 1 га) в три прийоми через кожні 3–5 днів у співвідношенні 50:30:20%. Для боротьби з листковою попелицею,

мінуючою міллю, мінуючою мухою, павутинним кліщиком теж застосовують рекомендовані на час обробітку препарати.

Збирання. Щоб полегшити роботу збиральних машин і знизити забрудненість коренеплодів ґрунтом, за 10–15 днів до початку збирання буряків розпушують міжряддя на глибину 10–12 см. Масове збирання цукрових буряків рекомендується проводити при настанні їх технологічної стиглості (з 20 вересня по 20 жовтня) переважно поточковим способом без ручного доочищення коренів із застосуванням очищувачів. Найбільшу продуктивність праці, своєчасне закінчення збирання урожаю і вивезення якісної сировини на заводи забезпечує груповий метод використання сучасних бурякозбиральних машин БМ-6Б(А), ОГД-6, КС-6Б, КС-0,2, РКС-6, РКМ-6, МКК-6-02 (на зрошуваних землях БМ-4, РКС-4), буряконавантажувачів СПС-4,2А, СПС-4,2А-0,2, самоскидних причепів і автотранспорту.

Особливості технологій вирощування цукрових буряків у зарубіжних країнах

Щоб вірно оцінити власні досягнення в буряківництві, потрібно добре знати чужі й особливо своїх найближчих сусідів. Головний принцип має бути такий: не слід вкладати капітал в нову технологію заради неї самої. Сама лише технологія не забезпечує успіху, якщо відсутні: приватний інтерес та державна підтримка. Підтвердженням цього є приклад колишньої Німеччини – НДР та ФРН. За часів колективного господарювання (на зразок наших радгоспів, колгоспів) у НДР вихід цукру з одного гектара буряків на площі 210 тис. га складав лише 2,9 тонни. У фермерських господарствах ФРН цей показник дорівнював 8,3 тонн на площі 400 тис. га, при середній площі цукрових буряків у господарствах 5,3 га.

Бурякоцукрове виробництво започатковане близько 200 років тому створило в Європі нову потужну промислову індустрію виробництва цукру та іншої продукції. Крім того, виробництво м'яси і жому є важливим економічним фактором. У той же час використання гички для годівлі тварин втрачає своє економічне значення. Наразі у Німеччині менше 30% господарств використовують її з цією метою. Ця культура в порівнянні з іншими займає одне з перших місць у прибутках господарств (табл. 19).

Частка різних культур у посівах і доходах господарств Німеччини

Культура	Частка у посівах, %	Частка у доходах, %	Відношення частки в прибутках до частки у посівах, %
Зернові	56,6	9,5	16,8
Картопля	3,1	1,7	54,8
Цукровий буряк	5,3	4,3	81,1

Досвід вирощування цукрових буряків у Німеччині.

Характерні ознаки європейського цукробурякового виробництва:

- міцний законодавчий захист внутрішніх ринків цукру;
- реструктуризація галузі, технічна модернізація цукрових заводів, виведення з експлуатації малопотужних неперспективних підприємств;
- спеціалізація зон бурякосіяння;
- потужна буряковиробнича техніка;
- високий рівень селекції та насінництва;
- надійний захист буряків від бур'янів, шкідників та хвороб.

За останні 20 років у західноєвропейських країнах відбулися революційні зміни в технології буряковиробництва через здороження ручної праці та підвищення затрат на засоби виробництва. Революцію в буряківництві було здійснено завдяки досягненням селекції та потужному розвитку промисловості з виробництва засобів захисту рослин. Певний інтерес із цих питань представляє для нас досвід Німеччини, в якій висівається найбільша площа цукрових буряків (понад 500 тис. га) серед країн Західної Європи. За виробництвом цукру вона посідає друге місце після Франції (3,2–3,8 млн. т), а частка її в рамках країн Європейського співтовариства складає 24%.

Як відомо Німеччина є батьківщиною світового бурякоцукрового виробництва. Засновниками його були відомі вчені: А. Марграф, К. Ахард, Коппі, Х. Клапрот, А. Мітчерліх, К. Шайблер, Й. Шпільман, Мейє, Кнауер.

Свої досягнення в буряківництві Німеччина здобула завдяки успішній роботі селекційно-насінницьких фірм. Особливе місце належить всесвітньо відомій тепер фірмі КВС (KWS), яка співпрацює з 60-тма країнами світу. Колись це була перша селекційна станція в

м. Кляйн Ванцлебен, яка розпочала свою роботу з білими сілезькими буряками із вмістом цукру в них 6–8%. Наприкінці 50-х років XIX століття сорти буряків цієї станції були найпоширенішими у Європі. Уже тоді вміст цукру в коренеплодах сягав 15–16%. У 1900 році КВС стає провідною фірмою у світі з виробництва і реалізації бурякового насіння – 25% частки світового ринку. У цьому ж році було створено першу дочірню фірму в м. Вінниця – збудовано насіннєвий завод, який виробляв насіння буряків німецької селекції для реалізації в південному регіоні Російської імперії.

Розміщення цукрових буряків у сівозміні.

Оптимальне місце цукрових буряків у сівозміні має першочергове значення для одержання високих і сталих урожаїв. У цьому відношенні особливо важливий вибір попередника, дотримання певної перерви для повторного вирощування буряків на тому ж місці, а також оптимальне обмеження частки цукрового буряка як просапної культури в сівозміні.

Вирішальним фактором у визначенні площі цукрових буряків у сівозміні, крім технологічних можливостей, пов'язаних із виконанням всіх робіт в оптимальні строки, є фітосанітарні вимоги. Основну небезпеку мають пошкодження рослин буряковою нематодою та захворювання ризоманією. Щоб запобігти втратам врожаю, необхідно дотримуватись перерви в поверненні буряків не менше як чотири роки, та висівати толерантні до ризоманії сорти буряків.

Добрими попередниками є зернові після багаторічних трав і зернобобових. Між видами зернових не існує істотної різниці в їх ролі як попередників буряків. Важливо своєчасно зібрати попередник, щоб восени залишилось достатньо часу для якісної підготовки ґрунту.

Пропонуються 3–5-пільні сівозміни з максимальним насиченням цукровими буряками 20–25% у спеціалізованих рослинницьких бурякових господарствах. Склад та чергування культур можуть бути наступними: цукрові буряки–ячмінь ярий–озима пшениця–озимий ячмінь; цукрові буряки–ячмінь ярий–зернобобові–озима пшениця.

Обробіток ґрунту.

Він направлений на забезпечення високої польової схожості насіння та сприятливих умов росту буряків протягом вегетації. Технологія зяблевого обробітку, порівнюючи з нашою, проста – проводять лущення стерні та оранку оборотними плугами на глибину 30 см не пізніше жовтня. Не допускається оранка перезволоженого ґрунту та піднімання підорного шару. На більшості площ

застосовують осіннє вирівнювання ґрунту одночасно з оранкою. Навесні ґрунт висихає до такого стану, що його одночасно обробляють і сіють буряки. У цьому випадку найкраще зберігається волога в посівному шарі та знижуються затрати на обробіток. Насіннєве ложе створюють за один-два проходи комбінацією знарядь, які поєднують декілька технологічних операцій (культиватор Європак тощо). Основна увага приділяється збереженню структури та водопроникності верхнього шару ґрунту, а також недопущенню водяної та вітрової ерозії ґрунту.

Сівба буряків.

Дуже важливим є визначення своєчасного строку сівби. Він залежить у першу чергу від погодних умов весни та стану ґрунту. Завдяки ранній сівбі можна отримувати більш високий врожай, ніж пізній. Оптимальна температура для сівби складає 8°C.

Польова схожість. Кондиційний посівний матеріал фірми КВС (Німеччина) має типові показники схожості 90–95%, польова схожість у межах 70–80%. Їй надають особливого значення і визначають у польових умовах наступним чином: відстань між насінинами буряка в рядку збільшують в 100 разів, що відповідає 100 місцям укладки насіння. Кількість рослин на цьому відрізку означає польову схожість у відсотках. Наприклад, відстань між насінинами в рядку 18 см × 100 = 18 м. 70 рослин у рядку довжиною 18 м відповідає польовій схожості 70%.

Густота стояння. Спектр рекомендацій щодо густоти стояння на час збирання врожаю є досить широким – від 50 до 100 тис. рослин на 1 га. Вирішуючи переорювати зріджені посіви буряків, або залишити, слід взяти до уваги, що навіть густота 40 тис./га у виключних випадках буде цілком прийнятною при рівномірному розміщенні рослин. Пропонується планувати густоту стояння на час збирання 80 тис. рослин/га, що приблизно відповідає 85 тис. після появи сходів. При різних густотах стояння найважливішим фактором є рівномірне розміщення рослин у рядках. Посіви з високою польовою схожістю, як правило, забезпечують більш рівномірне розміщення рослин, а, отже, і високу продуктивність посівів.

Міжнасіннева відстань у рядку. Оскільки при сучасних технологіях вирощування буряків без проріджування не проводиться коригування густоти стояння, то її визначає лише польова схожість. Міжнасіннева відстань у рядку встановлюється, виходячи з густоти стояння, заданої ширини міжрядь (45, 50, 60 см) та очікуваної польової схожості.

Ширина	Густота стояння 80 тис./га при польовій схожості міжрядь		
	60%	70%	80%
<i>Необхідна міжнасінна відстань, см</i>			
45 см	16,7	19,5	22,2
50 см	15	17,5	20

Польова схожість оцінюється безпосередньо перед сівбою з урахуванням зовнішніх обставин, таких як вологість або якість підготовки ґрунту. Міжнасінна відстань регулюється в межах 18 можливих проміжків між насінням. Пневматичний посівний агрегат “Мультикорн” та інші забезпечують високу точність розкладання насіння. Кожна окрема насінина втискується в борозну і загортається невеликою кількістю ґрунту, чим досягається швидка і висока схожість.

Удобрення.

Потребу в добривах визначають, виходячи з величини запланованого врожаю, виносу NPK та вмістом поживних речовин у ґрунті. Калійні та фосфорні добрива вносять перед осінньою оранкою, азотні перед підготовкою ґрунту до посіву. Якщо аналіз ґрунту показує, що потреба в азоті є набагато вищою, ніж 100 кг/га, то приблизно 80–100 кг доцільно внести під передпосівну підготовку ґрунту. Решту вносять за один-два рази, розсіваючи по поверхні. Підживлення проводять два рази у фазі чотирьох листків та перед змиканням листків у міжряддях. Вносять не більше 50 кг/га азоту за один раз, оскільки можливе пошкодження рослин. Рекомендовані дози поживних речовин:

Урожай, ц/га	Поживні речовини, кг/га			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
350–450	90–170	70–130	160–240	30–60

Боротьба з бур'янами.

В останні роки значно змінилося значення окремих заходів щодо контролю бур'янів. Традиційний механічний спосіб виявився економічно не вигідним, і агротехнічно не ефективним. На зміну йому прийшов хімічний. Тенденція розвитку цього методу боротьби з бур'янами також змінювалась. Якщо в 1980 році застосовували

досходовий обробіток на 40% площ, до- і після сходовий на 55%, то наразі перейшли виключно на післясходовий.

Сьогодні економічні та екологічні причини, як ніколи раніше, вимагають, щоб витрачена кількість гербіцидів точно відповідала поставленій меті. Для того, щоб визначити потрібну кількість препарату в конкретних умовах, враховують п'ять основних критеріїв:

- стадії розвитку бур'янів;
- видовий їх склад;
- застосування сумішей для обприскування;
- товщина воскового шару на листках;
- погодні умови в період обприскування.

Найбільш поширеними післясходовими гербіцидами є такі: Бетанал Прогрес ОФ, Лонтрел 300, Фуроре Супер, Голтікс, Зелек Супер, Карібу 50 з.п., Шогун та ін. Їх застосовують окремо і в баковій суміші. Строки, дози та способи внесення чітко обумовлені відповідними інструкціями.

Міжрядному обробітку ґрунту не надають важливого значення. Його проводять коли відбувається замулювання ґрунту після сильних опадів. Старе німецьке прислів'я, що цукор забувається в буряк сапою, при сучасних технологіях вирощування, не відповідає істині. У Німеччині в 1996 році плантації цукрових буряків, на яких провели хоча б одне механічне розпушення складали лише 18% від всієї площі посівів.

Захист від шкідників та хвороб.

У зв'язку із сівбою буряків на кінцеву густоту захист рослин на перших стадіях розвитку набуває виключного значення. Тому, внаслідок обробки насіння інсектицидом та фунгіцидом зародок і молода рослина отримують цілеспрямований захист від хвороб сходів, а також ґрунтових та листогризух шкідників.

Для боротьби з хворобами листя застосовують Дерозал 50 к.с., Альто, Брестан 60, Опус тощо. Їх рекомендується вносити, коли з'являються перші симптоми захворювання. Вони діють як профілактично, так і лікувально.

Для боротьби з шкідниками (довгоносики, блохи, попелиці, бурякова муха) застосовують Децис Форте, Фастак, Примор, Метасіс R, які діють як контактно-шлункові інсектициди.

Збирання врожаю.

Застосовують у більшості однофазний спосіб збирання, коли одночасно збирають гичку і коренеплоди.

Бурякозбиральні комбайни європейських країн відрізняються від наших високою денною продуктивністю, малими втратами врожаю в полі (до 5%), зменшенням частки ґрунту на коренеплодах, меншим їх травмуванням. Найкращими є комбайни фірм “Франц Кляйне”, “Жан Моро”, “Холмер”. У загінці, як правило, працює одна машина, яка одночасно зрізає гичку, залишаючи її в полі, та викопує коренеплоди. Комбайни мають бункери-накопичувачі. Викопані корені відправляють на завод без доочищення гички на землі. За день такі комбайни можуть викопати 20–25 га, а за сезон 300–500 га, якість збирання висока. Комбайни є самохідні та причіпні 2–3–6-ти рядні.

Контрольні питання

1. Значення цукрового буряка в народному господарстві.
2. Особливості будови коренів коренеплодів. Дворічний цикл розвитку.
3. Ботанічні і біологічні особливості цукрових буряків.
4. Основні елементи інтенсивної технології вирощування цукрових буряків.
5. Врожайність та основні сорти цукрових буряків.

7.5. БУЛЬБОПЛОДИ

Господарське значення картоплі як продовольчої, технічної та кормової культури

До бульбоплодів належать рослини, які вирощують для одержання продукції у вигляді бульб. У світовому землеробстві найбільшу питому вагу серед бульбоплодів займає картопля. Земляну грушу, або топінамбур вирощують на невеликих площах. Сучасна світова площа картоплі – близько 18–29 млн.га. Вирощують її у 130 країнах світу. Найбільші посівні площі в європейських країнах – до 13 млн.га. У СНД насадження картоплі займають 6–6,5 млн.га (1990 р.). Найбільше поширена вона в Нечорноземній зоні Російської Федерації, у Білорусі та Україні. На значних площах її вирощують також у Центрально-Чорноземній зоні, районах Поволжя, Уралу, Сибіру, Далекого Сходу.

В Україні площі під картоплею становлять 1,5–1,6 млн. га (1996 р.). Основні масиви їх розміщення на Поліссі – близько 60% та в Лісостепу – до 30% загальної площі, решта припадає на Степ.

Середня врожайність картоплі в Україні у сприятливі роки 125–130 ц/га. Досвід кращих господарств показує, що її урожайність в основних районах вирощування може бути в 2–3 рази вищою. У багатьох господарствах Чернігівської та інших поліських областей вирощують по 250–300 ц/га бульб і навіть більше.

Природні умови України й застосування прогресивних технологій вирощування картоплі дають змогу довести її середню врожайність у найближчі роки на Поліссі до 250–300 ц/га, в Лісостепу до 200–220 ц/га і в Степу дот 180–220 ц/га.

Картопля як продукт харчування і сировини для промисловості – одна з найважливіших сільськогосподарських культур. Бульби її містять у середньому близько 20% крохмалю та понад 2% білкових речовин, якість яких вища, ніж інших сільськогосподарських культур-хлібних злаків, сої, бобів тощо. Надзвичайно велика цінність картоплі як джерела антицингового вітаміну С та вітамінів групи В, В1, В2, В6, крім того, в її бульбах містяться вітаміни А, РР1, та К. Найбагатша на вітаміни свіжо викопана картопля. У 250–350 г свіжої вареної, особливо ранньої картоплі, містяться добова потреба людини у вітаміні С. Взимку картопля – один з основних вітамінних продуктів харчування. Продукти її переробки використовують у харчовій, кондитерській, хімічній, парфумерній, текстильній, шкіряній, лакофарбній та інших галузях промисловості. Із 1 т картоплі виготовляють у середньому 1,4 ц крохмалю, до 95 л спирту-сирцю, 1ц декстрину. З урожаю картоплі з 1 га одержують у 3–3,5 рази більше спирту, ніж із зернових культур. Картопля має велике агротехнічне значення, вона кращий попередник зернових культур.

Ботанічна характеристика та біологічні особливості картоплі

Картопля належить до родини пасльонових, що об'єднує понад 1000 культурних і диких видів. Вирощуючи рослин із насіння коренева система картоплі стрижнева, а з бульб мичкувата. Корінці розташовуються групами по три–чотири у вузлах стебла, біля його основи або біля вузлів столонів. Порівняно з надземною частиною коренева система слабо розвинена і становить у середньому 7–7,5% маси рослин. Стебло в поперечному розрізі ребристе, три або чотиригранне. На ребрах стебла більшості сортів є перетинки, що називають крилами. Стебло трав'янисте, різного розміру і форми, заввишки від 45 до 70 см. За забарвленням воно може бути зеленим та пігментовим.

Листок складний переривчасто-непарно-пірчасто-розсічений. Він складається із стрижня, черешка, кількох парних часток та верхівкової непарної частки. На центральному стрижні, крім часток, розміщуються частинки і часточки. Їх кількість і особливості розміщення досить виразна сортова ознака. Листки залежно від сорту мають забарвлення від темно до світло-зеленого. Квітки зібрані в суцвіття, що складається з двох-чотирьох завитків, розміщених на довгому квітконосі. Плід – двогнізда багатонасінна ягода, частіше кулястої форми.

Плоди утворюються не на всіх сортах картоплі. Насіння плоске, серцеподібне, світло-жовте, за формою дуже нагадує насіння помідорів, але значно менше.

Сорти картоплі під час впровадження інтенсивної технології вирощування повинні забезпечувати сталі врожаї високоякісних бульб. Вони різняться за скоростиглістю, врожайністю, вмістом сухих речовин, смаковими якістьми, стійкістю проти хвороб і шкідників.

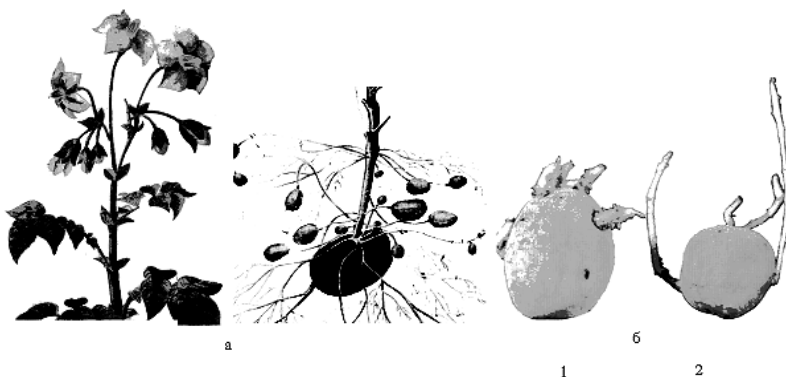


Рис. 64. Картопля:

а – рослина; *б* – проростання молодих бульб (1 – здорової, 2 – вироджених)

За часом достигання сорти поділяють на ранньостиглі з періодом достигання 70–80 днів, середньоранні – 90–120, середньопізні – 120–130 і пізньостиглі – 130–150 днів. Із районованих сортів картоплі в Україні найпоширеніші: ранньостиглі – Божедар, Гарт, Джаерла, Зов, Кобза, Корун, Краса, Молодіжна, Памір, Сіднейська рання тощо; середньоранні – Адретта, Берегиня, Водограй, Обеліск, Обрій, Радич, Цезар, Доброчин, Карін, Купова тощо; середньостиглі –

Горлиця, Західний, Либідь, Нікіта, Придеснянська, Слава тощо; середньопізні – Витязь, Воловецька, Дезіре, Зарево, Пікассо, Ракурс тощо; пізньостиглі – Древлянка, Ласунак, Темп.

За призначенням сорти картоплі поділяють на столові, технічні, кормові й універсальні. У комплексі ознак столових сортів мають бути високі смакові та кулінарні якості, підвищена стійкість м'якуша під час варіння та придатні для механізованого чищення. Технічними називають сорти, які використовують для технічної переробки – на спирт, крохмаль, напівфабрикати тощо. Для кормових сортів основні вимоги: високий вихід кормових одиниць з 1 га, вміст крохмалю в бульбах не нижче 17–18, а сирого протеїну – не менше 2,5–3%. Сорти, які за комплексом ознак придатні для використання на столові й кормові цілі та для технічної переробки, належать до універсальних. У кожній групі сортів за скоростиглістю й призначенням віддають перевагу тим, які при однакових показниках основних вимог за якістю для груп дають вищий вихід сухих речовин з 1 га.

Біологічні особливості. У польових умовах бульби нормально проростають при температурі ґрунту 7–8⁰С, але найкращі температурні умови для проростання при 18–20⁰С. Для нормального росту, розвитку і формування високого врожаю рослини за вегетаційний період повинні одержати певну суму активних температур. Картопля чутлива до низьких температур. Картоплинна може пошкоджуватись уже при температурі мінус 1⁰С. Картопля – світлолюбна рослина, при зменшенні освітлення стебло витягується і гальмується бульбоутворення. До вологості ґрунту й повітря картопля дуже вибаглива. Якщо на початку розвитку рослини досить добре витримують посушливу погоду, то перед цвітінням потреба у волозі значно збільшується. При недостатній кількості повітря в ґрунті знижується вбирна здатність коріння, яке загниває і відмирає. Перша ознака нестачі повітря в ґрунті – з'явлення на шкірці бульб білих горбочків. Для картоплі придатні різні ґрунти, але кращими є легкі супіщані та суглинкові, забезпечені поживними речовинами й вологою, а також структурні чорноземи при достатньому зволоженні.

Картопля потребує родючих, нещільних, добре забезпечених вологою ґрунтів. Багаторічна практика вирощування картоплі в різних ґрунтово-кліматичних умовах України та присадибних ділянках свідчить, що картопля – одна з небагатьох культур, яка слабо реагує на сівозміну. Аналіз даних багаторічних дослідів свідчить, що в інтенсивному землеробстві першочергового значення набуває

санітарна роль сівозміни для зменшення інтенсивного розвитку специфічних хвороб картоплі.

Технологія вирощування картоплі. Спеціалізація і концентрація картоплярства. Підготовка бульб до реалізації, вимоги Держстандарту

Інтенсивна технологія спрямована на одержання врожаю картоплі на Поліссі не менше 250 ц/га, в Лісостепу 200 ц/га, у Степу при зрошенні 180 ц/га бульб. Впровадження технології в господарства картоплярських районів, крім півдня України, передбачає:

- вирощування насінної картоплі на всю площу садіння на власних насінних ділянках, які відводять у розмірі 30–35% від загальної площі під картоплею в господарстві;
- вирощування в господарстві 3–4 районованих в області сортів картоплі з розрахунку: 30–35% площі під ранні та середньоранні; 40–45% – під середньостиглі; 15–30% – під середньопізні та пізні сорти;
- вирощування насінної картоплі доручати спеціалізованим відділкам або ланкам на чолі з агрономом або агрономом-бригадиром;
- закладання насінних бульб на зберігання з розрахунку 5 т/га площі, запланованої для садіння картоплі в наступному році;
- для оздоровлення посівів картоплі щорічні завезення насінневого матеріалу з насінницьких господарств закритих районів або науково-дослідних установ;
- періодичні заміни старих сортів новорайонованими на основі розроблених планів сортооновлення.

Попередники. Найбільші врожаї картоплі збирають при розміщенні її після озимих культур, які вирощують у сівозміні по пласту багаторічних трав після зайнятих парів або зернобобових культур; по удобреній кукурудзі на силос, льону-довгунцю, однорічних травах. На Поліссі кращими попередниками картоплі є люпин на зелене добриво післяжнивного посіву. У Лісостепу, де озима пшениця є кращим попередником не лише для картоплі, а й для цукрових буряків, ці дві культури в сівозміні розміщують у таких ланках: багаторічні трави – озима пшениця – цукрові буряки; зернові бобові – озима пшениця – картопля. Добре родить картопля в цих районах також після кукурудзи на силос, а в умовах достатнього зволоження – після цукрових буряків. У Степу високі врожаї картоплі лише на зрошуваних землях (де вирощують два врожаї за рік), у заплавах річок, на низинних ділянках. В овочевих сівозмінах картоплю

вироснуть після багатьох культур, крім пасльонових, що мають багато спільних із картоплею шкідників і хвороб.

Ранню картоплю доцільно вирощувати в зайнятих парах як післяукісну культуру, тільки для садіння слід використовувати пророщені бульби і садити в стислі строки.

Картопля – один із кращих попередників у сівозміні для багатьох культур, особливо для ранніх ярих, льону-довгунцю, конопель тощо.

Обробіток ґрунту. Картопля позитивно реагує на глибокий обробіток ґрунту, яким створюється глибокий пухкий орний шар, особливо сприятливий для формування великих бульб на важких ґрунтах. Залежно від зони вирощування картоплі, строку внесення органічних добрив належної розпушеності ґрунту досягають як зяблевим, так і весняним обробітком, включаючи й лушення стерні, основну та передпосівну підготовку ґрунту з диференціацією цих прийомів залежно від типу ґрунту, його фізичних та хімічних властивостей, забур'яненості.

Лушення проводять відразу після збирання попередника або не пізніше як через 3–4 дні після збирання.

На полях із переважанням коренепаросткових бур'янів (осоту, молочаю, березки польової) перший раз лушать на глибину 6–8 см дисковими лушильниками (ЛДГ-5А, ЛДГ-15А, ЛДГ-10А, ЛДГ-20), а другий – у період утворення розеток цих бур'янів на 10–12 см із використанням лушильників (ППЛ-10-25, ППЛ-5-25, а також ЛДГ-5А, ЛДГ-10А тощо). Після появи сходів бур'янів поле орють плугами з передплужниками (ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-6-35 тощо) на глибину 27–30 см. На ґрунтах із мілким орним шаром використовують плуги-розпушувачі (ПРПВ-5-50 тощо).

Попередники, засмічені кореневищними бур'янами, 2–3 рази дискують на глибину до 12 см дисковими боронами (БД-10Б, БДТ-7А) і після появи “розетки” кореневища глибоко заорюють плугами з передплужниками. На площах із неглибоким орним шаром кореневища “вичісують”: проводять лушення полицевими лушильниками або мілку оранку на глибину залягання кореневищ бур'янів у ґрунті (10–15 см), після чого кореневища витягують із ґрунту (вичісують) пружинними культиваторами або боронами і вивозять за межі поля.

На Поліссі оброблені восени дерново-підзолисті ґрунти часто запливають. Тому, навесні їх повторно орють для поліпшення фізичного стану ґрунту.

У північному Лісостепу і на Поліссі при заміні зяблевої оранки весняною врожаї картоплі практично не знижуються. Однак, для того, щоб не пропустити оптимальні строки садіння картоплі, весняну оранку потрібно проводити без запізнення і в стислі строки.

Після зяблевої оранки, поки ґрунт ще не ущільнився, його восени повторно обробляють культиваторами в агрегаті з кільчастощповорними котками або важкими боронами і нарізують гребені 18–20 см заввишки з використанням просапних культиваторів (КРН-4,2, КРН-5,6А). На більш легких ґрунтах Лісостепу гребені нарізують навесні, після розпушування ґрунту фрезою (ФБН-1,5), або використовують фрезерний культиватор (КГФ-2,8).

На зрошуваних ґрунтах півдня України зяблеву оранку проводять на глибину 35–40 см, на окультурених торфовищах Полісся – на 22–25 см, на середньо мінералізованих торфовищах 25–27 см. Навесні закривають вологу і розпушують ґрунт на глибину 14–16 см. Якщо під картоплю вирощують післяжнивний люпин, його часто залишають на зиму для снігозатримання і приорюють навесні.

Удобрення. Внесення добрив під картоплю – обов’язкова умова одержання високих урожаїв бульб. Особливо цінні для картоплі органічні добрива, які використовуються не тільки як важливе джерело елементів живлення для рослин, а й як ефективний засіб поліпшення фізичного стану ґрунту та повнішого забезпечення картоплі вуглекислотою.

Найпоширеніше органічне добриво для картоплі – гній. Дані науково-дослідних установ підтверджують його високу ефективність на всіх типах ґрунтів і особливо на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся.

На мінеральних ґрунтах Полісся безпосередньо під картоплю вносять 50–60 т/га напівперепрілого гною або торфокомпостів, у Лісостепу – під попередник не менше 40 т/га розкидачами РОУ-6, ПРТ-10-1, ПРТ-16М тощо. Вносять рідкий гній розкидачами РЖТ-4М, МЖТ-16, МЖТ-19, але його норми збільшують у 1,5–2 рази, причому, на Поліссі приблизно 50–60% площі під картоплю удобрюють восени, а 40–50% навесні, в лісостепових районах усю норму гною вносять восени.

В якості органічних використовують також зелені добрива – люпин, ріпак, озиме жито, до яких восени додають повну рекомендовану норму фосфору й калію, а до ріпаку й озимого жита – 1/3 норми азоту. Навесні на цих полях зелене добриво придисковують, вносять по 30 т/га гною, який приорюють.

Під час використання гною або торфокомпостів вносять повні мінеральні добрива з розрахунку: на чорноземах – $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$; на дерново-підзолистих, сірих лісових, світло-каштанових ґрунтах – $N_{90-120}P_{60-90}K_{90-120}$. Фосфорно-калійні добрива застосовують восени, азотні – навесні. На осушених торфових ґрунтах слід вносити тільки фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{60-90}K_{90-120}$ і один раз за ротацію добрива із вмістом міді – 5–6 ц/га піритного недогарку або 25–30 кг/га мідного купоросу. За інтенсивної технології всю норму добрив використовують для основного внесення або вносять мінеральні добрива в рядки картоплі (локально) на 5–6 см нижче бульб картоплесаджалками під час садіння картоплі або культиваторами удобривачами-гребеневуворювачами КОН-2,8Г.

Кращими мінеральними добривами для картоплі є: аміачна селітра, сечовина, суперфосфат, калімагnezія і складні добрива. Хлорид калію, сирі калійні солі для картоплі малопритатні, їх краще не застосовувати.

Підготовка бульб до садіння. Перед садінням бульби сортують, пророщують або прогривають, обробляють їх захисно-стимулюючими речовинами, великі розрізають на частини.

Сортують картоплю на картоплесортувальних пунктах КСП-25, КСП-15В на три фракції: дрібну – 25–50 г, середню – 51–80 г й велику – понад 80 г. Для садіння використовують переважно бульби середньої фракції. Великі бульби (понад 80 г) ріжуть на дві частини на спеціальних бульборізках за 2–3 дні до садіння. Щоб краще відбувалося опробковіння різаних частин бульб, їх обробляють стимуляторами росту, зокрема 10%-м ячмінним солодом (10 кг пророщеного ячменю в 100 л води) із додаванням 25 г розчиненої в 100 мл води янтарної кислоти.

Відсортовані за фракціями бульби складають у бурти, де їх прогривають на сонці (при температурі вдень 12–15°C, вночі до 5°C) під плівковим арковим укриттям протягом 2–3 тижнів – до утворення проростків 5 мм завдовжки (не більше 10–15 мм).

Пророщують бульби також у плівкових теплицях, парниках, у спеціалізованих приміщеннях-яровизаторах, поліетиленових мішках (на 8–10 кг), на площадках під поліетиленовою плівкою при температурі близько 15°C, доброму освітленні й вентиляції, вологості повітря 80–90% протягом 15–30 днів – до утворення проростків приблизно 5 мм завдовжки.

Перед садінням картоплю протруюють із використанням картоплекомбайнів типу Е-665 і обробляють стимуляторами росту.

Суспензію препаратів готують у баках обприскувачів ОВТ-1А, ОПШ-15-01 з нормою витрати 20 л суспензії фунгіциду на 1 т бульб. Суспензію наносять на поверхню бульб у розпиленому стані. Для протруєння використовують препарати: проти ризоктонії, фітофторозу, мокрої гнилі, парші – дитан М-45 (80%-й) – 2–2,5 кг/т; лікарбацин (80%-й) – 2,6–2,7 кг/т; проти фітофторозу – цинеб (80%-й) – 0,5–1 кг/т; проти ризоктоніозу – вітавакс 200 (75%-й) – 2 кг/т, фундазол (50%-й) – 0,5–1 кг/т тощо, рекомендовано в рік вирощування.

Садіння. До садіння картоплі приступають при температурі 4–7⁰С фізично спілого ґрунту на глибині 10–12 см на ґрунтах легкого механічного складу в ранні строки – одночасно із сівбою ранніх зернових культур. Насамперед, садять пророщені бульби ранньостиглих сортів картоплі, потім насінну й товарну картоплю і закінчують садіння різними бульбами (у добре прогрітий ґрунт).

На Поліссі картоплю садять гребневим способом або в гребені, нарізані перед садінням; у Лісостепу і Степу – гребневим способом або в гребені, нарізані восени, саджалками САЯ-4А, КСМГ-4, КСМГ-6.

Середня густина садіння бульбами масою 50–80 г: на Поліссі – товарної картоплі не менше 55–60 тис./га, насінної 65–70 тис./га; в Лісостепу – відповідно 50 і 55 тис./га; у Степу – 45 і 50 тис./га; при зрошенні – 55–60 тис./га.

Глибина садіння на ґрунтах середнього механічного складу (суглинкових) 6–8 см від вершини гребеня, на легких (супіщаних) – на 1–2 см глибше (8–10 см).

Догляд. Старанний догляд за насадженнями картоплі передбачає створення оптимальних умов росту рослин протягом вегетації. Він включає механічні способи підтримання ґрунту в розпушеному і чистому стані – проведення 2–3 досходових і 2–3 післяходових обробітків міжрядь та застосування хімічних засобів захисту картоплі від бур'янів, хвороб і шкідників. Для першого і другого досходових обробітків (на 5-7-й і 12-14-й день після садіння картоплі) на кожній секції культиваторів КРН-4,2Д, КРН-4,2Г, КРН-5,6Д, КОН-2,8А ставлять лапу-підгортач (або дисковий підгортач), дві долотоподібні лапи з ротаційною або сітчастою бороною позаду. Другий обробіток нерідко проводять секцією з лапою-підгортачем посередині та лапами-бритами для підрізання вершин гребенів із боків.

Перший післяходовий обробіток міжрядь проводять підгортачами-розпушувачами і долотами. Лапи-підгортачі під час

розпушування встановлюють на глибину 6–8 см, долота 12–14 см. Нерідко секцію обладнують лише трьома долотами. Другий післясходовий обробіток (через тиждень) проводять тим самим набором лап з одночасним присипанням на гребенях бур'янів і сходів картоплі шаром землі 2–3 см. Третій обробіток – підгортання кушів картоплі на початку бутонізації, коли рослини досягають висоти 25–35 см і зникаються бадилля рядки, для чого по центру міжрядь ґрунт розпушують стрілочастими лапами на глибину 5–6 см із шириною захвату 170 мм, а кущі підгортають дисковими підгортачами-розпушувачами.

Боротьба з бур'янами із застосуванням гербіцидів. Восени проти коренепаросткових бур'янів поля обробляють у період формування розеток, наприклад, аміною сіллю 2,4Д з розрахунку 5–6 л/га (за препаратом), проти вегетуючих рослин пірію вносять раундап (36%-й, 2–5 кг/га).

Після садіння до з'явлення сходів проти однорічних двосім'ядольних і злакових бур'янів вносять аденіт (50%-й) 3–5 кг/га, гезагард (50%-й) 3–4 кг/га, 2М4Х (35%-й) 0,8–1,5 кг/га або топогард (50%-й) 2–4 кг/га тощо.

Проти хвороб фітофторозу, макроспорозу – рослини при досягненні висоти 15–20 см обприскують акробатом МЦ (69%-м) 2 кг/га, дитаном М-45 1,2–1,6 кг/га, купроксатом (34,5%-м) 3–5 кг/га або полікарбаціном 2,4 кг/га; під час повторного обприскування (через 10–12 днів за потребою) використовують цинеб – 2,5 кг/га, хлороксид міді (90%-й) 2,4–3,2 кг/га.

Колорадського жука знищують, обприскуючи картопляні поля перший раз під час масового виходу шкідників із ґрунту, другий – при масовій появі личинок другого віку, третій і наступні – в період виходу молодих жуків, використовуючи один із препаратів – банкол (50%-й) 0,2–0,3 кг/га, Децис (2,5%-й) 0,2 кг/га, золон (35%-й) 1,5–2 кг/га, сонет (10%-й) 0,2 кг/га, суміцидин (20%-й) 0,3 кг/га, сумі-альфа (5%-й) 0,25 кг/га, фастак (10%-й) 0,07–0,1 кг/га тощо. Робочі розчини готують на агрегатах АПЖ-12 або в механізованих пунктах МЗС-10. Обприскують насадження картоплі обприскувачами ОПШ-15-01, ОМ-630-2 тощо.

Збирання. Ранню картоплю збирають, коли в неї ще зелене бадилля – у фазі технічної стиглості бульб. Бадилля перед збиранням скошують кормозбиральними машинами (КСГ-Ф70, КСК-100А) і силосують. Збирають ранню картоплю картоплекопачами з ручним підбиранням бульб.

Середньо- й пізньостиглі сорти починають збирати на початку відмирання бадилля. Закінчують збирання за 20–25 днів до настання постійної середньодобової температури 7⁰С. За нижчої температури під час збирання різко збільшується ушкодження бульб.

За 10–15 днів до збирання насінної картоплі і за 3–6 днів – товарної скошують бадилля на висоті 8–10 см під час збирання картоплі копачами або на 18–20 см – під час комбайнового збирання. Залишки бадилля обприскують хлоратом магнію (30 кг/га) або реглоном (2–3 л/га), розчиненими в 400–500 л води. Це сприяє швидкому фізіологічному дозріванню бульб, дозріванню та огрубінню шкірки, що запобігає пошкодженню хворобами.

На важких ґрунтах за 3–4 дні до збирання міжряддя розпушують культиваторами КОН-2,8А, КРН-4,2Д, які обладнані долотами, на глибину 14–16 см.

Під час збирання середньопізніх та пізньостиглих сортів картоплі підсушують бадилля, тобто проводять його десикацію. Посіви картоплі, при цьому, за 10–15 днів до збирання обприскують розчинами хлорату магнію (25–30 кг/га в 400–600 л води) або реглону (2–3 л/га). Завдяки десикації швидше досягають бульби, грубіють покривні тканини бульб і вони менше уражуються хворобами.

Збирають картоплю прямим комбайнуванням, комбінованим або роздільним способом. Пряме комбайнування застосовують на чистих площах, легких і середніх за механічним складом ґрунтах, на яких ґрунт легко відсівається на робочих органах комбайна. Під час комбайнового збирання можливі втрати з мінімальним пошкодженням бульб – не більше 3% від загального врожаю.

Під час комбінованого збирання використовують копачі-валкоутворювачі КСТ-1,4А, КТН-2В, які викопують картоплю із двох рядків й укладають у міжряддя невикопаних двох рядків, а бадилля залишають за собою. При наступному проході копачі пропускають два невикопаних рядки із зібраними бульбами з двох попередніх рядків і викопують наступні два рядки картоплі. Залишені рядки з бульбами викопують комбайном КПК-2.

Роздільний спосіб збирання застосовують на вологих ґрунтах. Копачами-валкоутворювачами викопують бульби й укладають їх у валки з двох, чотирьох або шести рядків. Підбирають рядки комбайнами, котрі обладнані підбирачами.

Збирання може бути потоковим або потоково-перевалочним. Під час поточкового способу зібрані комбайном бульби відразу доставляють на сортувальні пункти КСГ-15В, КСП-25, де їх

розділяють на фракції і кожен фракцію відправляють на зберігання – в засіки, сховища та кагати. Під час потоково-перевалочного збирання бульби спочатку зберігають під шаром соломи в наземних кагатах із витяжною вентиляцією протягом 15-20 днів. Після цього товарну картоплю сортують на фракції і відправляють на постійне зберігання.

Насінну картоплю з незначною домішкою ґрунту (до 12%) та при видаленні бульб, уражених хворобами, закладають на зберігання, не сортуючи.

Зберігають картоплю в спеціалізованих, типових картоплесховищах та кагатах.

Картоплесховища до закладання бульб на зберігання дезінфікують 1%-м формаліном з витратою 40 л розчину на 100–150 м³ сховища або обкурюють сіркою в дозі 40–50 г на 1 м³ приміщення. Крім того, їх білять свіжогашеним вапном із додаванням на кожні 10 л “вапняного молока” 100 г мідного купоросу.

У картоплесховищах кожен сорт картоплі зберігають окремо. Цього особливо потрібно дотримуватись під час зберігання насінної картоплі. Температура тут має становити 1,5–5⁰С (залежно від сорту й тривалості зберігання), відносна вологість повітря 90–95%.

Кагати влаштовують на злегка підвищених місцях рельєфу. Їх довжина становить 15–20 м, ширина 2 м, глибина 20 см. Вони можуть бути з проточною вентиляцією, коли повітря надходить через душники й вентиляційні канали, та активною вентиляцією, за якої повітря подається вентилятором у вентиляційний канал. Температура зберігання картоплі в кагатах (2–4⁰С) підтримується регулюванням товщини солом’яного і земляного накриттів.

Картоплю для літнього садіння зберігають у траншеях довільної довжини, глибиною 1–1,5 м і шириною до 1 м. У довгих траншеях 40–50 см, які захищають здорові бульби від можливого масового ураження хворобами. Траншеї також накривають солом’яною та землею і підтримують у них температуру під час зберігання бульб 3–5⁰С. Зберігаючи картоплю в поглиблених траншеях, де можливе самозигрівання бульб, стежать за тим, щоб температура не перевищувала 7–8⁰С.

Контрольні питання

1. Народногосподарське значення картоплі.
2. Характеристика ботанічних та біологічних особливостей картоплі.

-
-
3. Особливості інтенсивних технологій вирощування картоплі.
 4. Врожайність та основні сорти картоплі.

7.6. БАШТАННІ КУЛЬТУРИ

Господарське значення баштанних культур, поширення, урожайність

Баштанні культури належать до родини гарбузових, до яких належить близько 800 видів. У культурі найбільше значення мають роди: гарбузи, кавуни і дині. Плоди баштанних (особливо кавунів і динь) містять багато цукру (6–13% і більше), вітаміни В₁, В₃, С, РР тощо. У кавунах багато солей заліза й фолієвої кислоти. Крім використання у свіжому вигляді, вони є сировиною для переробної промисловості: виготовлення кавунового меду (нардек), повидла, пастили, для соління.

Диню використовують переважно у свіжому вигляді. За різними рецептами з м'якоті дині виготовляють цукати, варення, мед (бекмез), компоти, муси, а також сушать і в'ялять плоди.

Гарбузи з жовтою й оранжевою м'якоттю багаті на солі фосфору і каротин, містять багато фітонцидів. Плоди гарбузів використовують для приготування їжі, соління, маринування, а також виготовлення цукатів, меду та інших продуктів. Олія з насіння гарбузів за смаком нагадує прованську, її широко використовують для харчування в західних областях України.

Баштанні культури мають велике лікувальне значення. Вони містять найважливіші фізіологічно активні речовини, які беруть участь у важливих функціях організму, у регулюванні процесів білкового та жирового обміну. Вживання плодів баштанних поліпшує роботу серця, печінки, шлунку, нирок, легень, підвищує загальний життєвий тонус організму. Наприклад, фолієва кислота, яка міститься в плодах кавуна і дині, справляє антисклеротичну й кровотворну дії. Плоди кавунів із підвищеним вмістом пектинових речовин мають високі радіопротекторні властивості, здатні виводити з організму радіонукліди, важкі метали та інші токсичні речовини.

Кормові гарбузи й кавуни мають високі кормові якості: 100 кг кормових кавунів відповідають 9,3, а кормових гарбузів – 10,2 корм. од. і містять відповідно 4,0 і 7,0 кг перетравного протеїну. Дозрілі плоди кормових баштанних можна довго зберігати у свіжому вигляді. Вони є цінним молокогінним кормом.

Плоди баштанних культур широко використовують для силосування разом із стеблами кукурудзи, для приготування комбінованого силосу, поліпшення смаку грубих кормів.

Баштанні культури мають велике агротехнічне значення, оскільки сприяють очищенню полів від бур'янів і є цінним попередником для озимих і ярих культур. Основними районами товарного баштанництва стала південно-східна зона України, де ґрунтово-кліматичні умови найбільш сприятливі для вирощування баштанних культур. Товарне баштанництво розвивається в Херсонській, Миколаївській, Запорізькій, Донецькій, Одеській областях та Автономній Республіці Крим.

Посівна площа баштанних культур в Україні коливається в межах 180–200 ц/га. Середня врожайність баштанних культур в Україні поки невисока – 80–110 ц/га. Однак кращі господарства вирощують по 300–450 ц/га столових та 500–700 ц/га кормових кавунів, 250–300 ц/га динь, 400–700 ц/га гарбузів.

Морфологічні та біологічні особливості баштанних культур.

Сорти

Кавун. Рід *Citrullus* об'єднує п'ять видів, з яких в Україні вирощують два: *столовий і кормовий, або цукатний*.

Корінь столового кавуна стрижневий, дуже розгалужений, проникає в ґрунт на глибину 3–5 м і розростається в діаметрі до 7 м. Стебло сланке, являє собою довгу огудину (2–5 м) з 5–10 батогами, що опушені жорсткими волосками. Листки дуже розсічені на перистонадрізані частки, опушені. Квітки з п'ятьма пелюстками, роздільностатеві, жовті. Жіночі квітки більші за чоловічі, запилюються перехресно комахами. Плід – багатонасінна несправжня ягода на довгій плодоніжці, за формою куляста, овальна або довгаста біло-зеленувата або темно-зелена, нерідко з мармуровим рисунком.

Кора плода завтовшки від 0,5 до 2 см. М'якоть різна за консистенцією, карміново-червона, рожева, рідше біла або жовта, солодка чи мало солодка на смак. Насіння кавуна плоске, яйцеподібне, з рубчиком по краю і твердою шкіркою, 0,5–2 см завдовжки. Воно буває білим, жовтим, сірим, червоним, брунатним і чорним, часто з плямистим рисунком. Маса 1000 насінин 60–150 г.



Рис. 65. Кавун:

1 – частина стебла (огудини); 2 – жіноча квітка;
3 – чоловіча квітка; 4 – плід столового і 5 – кормового кавуна

Кормовий кавун за зовнішніми ознаками дещо відрізняється від столового. Коренева система його могутніша, ніж у столового, листки з більшими, але короткими частками. Квітки великі з блідо-жовтим вінчиком, чоловічі розміщені на довгих квітконіжках, жіночі – на вкорочених. Плоди різні за формою – кулясті або овально-довгасті, зелені або світло-зелені з темними смужками мармурового рисунка. М'якоть плода блідо-зелена, містить від 1,2 до 2,6% цукру. Маса плода від 10–15 до 25–30 кг і більше. Насіння не має рубчика, маса 1000 насінин 120–130 г і більше.

Кавун столовий – теплолюбна, жаровитривала, дуже посухостійка рослина. Висока посухостійкість кавунів пояснюється добре розвинутою кореневою системою, наявністю на листках і стеблах товстого шару кутикули, а також розвитком додаткових коренів із вузлів огудини.

Насіння кавунів починає проростати при температурі 12–14°C, сходи з'являються через 8–10 днів після висівання. Цвітіння середньостиглих сортів настає через 40–50 днів після появи сходів, а ще через такий самий період після цвітіння починається дозрівання плодів.

Біологічною особливістю кавунів є велика розтягнутість періоду зав'язування, формування і дозрівання плодів (40–60 днів).

Кавуни – світлолюбиві рослини короткого дня. Кращі ґрунти для кавунів – легкі за механічним складом, темні гумусовані супіщані

й легкі суглинкові чорноземні і каштанові. Малопридатні для них важкі глинисті ґрунти, які міцно утримують вологу і погано прогріваються.

В Україні районувано понад 30 сортів столових кавунів, які істотно різняться між собою тривалістю вегетаційного періоду та іншими господарсько-біологічними ознаками. Найпоширеніші з ранньостиглих Борисфен, Борчанський, Голопристанський, Огоньок; із середньостиглих Астраханський 1, Таврійський, Красень, Десертний; із середньопізнích Мелітопольський 60, Сніжок; з кормових кавунів Дисхим і Яксатовський тощо.

Гарбузи. *Гарбуз належить до роду гарбузових, який об'єднує понад 10 видів. В Україні поширені три види гарбузів – звичайний, або столовий, великоплідний і мускатний.*

Гарбуз звичайний характеризується ознаками: стебла різко гранчасті з борозенками (кабачки й патисони, що належать до цього виду, мають кузову форму). Квітки чоловічі зібрані по кільку в пазухах листків, жіночі – одиничні, розміщені на бічних пагонах. Плід – обернено-яйцеподібний, кулястий або видовжений із дерев'янистою корою.

М'якоть волокниста, вміст цукру 4–8%. Плодоніжка п'ятигранна, борозниста. Насіння середнє за розміром із світлим обідком, біле, кремове або темне, містить 36–52% олії. Маса 1000 насінин 200–300 г. До цього виду належать найпоширеніші столові сорти Мозоліївський 15, Український багатоплідний, Мигдальний 35, Славута, Гілея, Херсонський, Новинка.

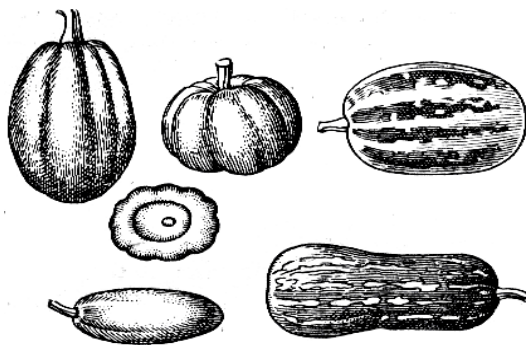


Рис. 66. Гарбуз: плоди різної форми

Гарбуз великоплідний, на відміну від попереднього виду, має циліндричне стебло. Листя ниркоподібне з неглибокими виїмками. Квітки дуже великі, оранжево-жовті. Плід великий, сферичний, круглий або видовжений (маса до 50–60 кг) з м'якою і округлою плодоніжкою. М'якоть плоду пухка, соковита, оранжева, і рідше біла, містить 4–8% цукру. Насіння крупне. До цього виду належать кормові сорти Гібрид 72, Валок та деякі столові.

Гарбуз мускатний має округло-гранчасте стебло, ниркоподібне або лопатеве, м'яко опушене листя. Плодоніжки чотиригранні, боро-зністі, вкриті жорсткими волосками. Плоди видовжені з перехватом посередині. М'якоть солодка (містить 0,8–11% цукру), щільна з мускатним присмаком. Насіння середнього розміру, бруднувато-сіре з чітким обідком, містить 30–46% олії. Маса 1000 насінин 190–220 г. До цього виду належить сорт Арабатський.

Гарбуз порівняно з кавуном і динею менш вибагливий до тепла й менш посухостійкий. Насіння гарбузів починає проростати при 12–13°C. Оптимальна температура для його росту й розвитку 25–30°C. Невеликі заморозки (мінус 1–2°C) вбивають рослини. Високі температури гарбузи витримують досить добре.

Коренева система заглиблюється у ґрунт до 1 м, розгалужується до 5 м. У посушливі роки на одній рослині зав'язується один-два плоди, тоді як при достатньому зволоженні їх буває 3–4 і більше.

До світла гарбузи мають підвищені вимоги, тому високі врожаї їх як ущільнюючої культури збирають лише на посівах, які мало затіняють поверхню ґрунту. Повного розвитку й нагромадження максимальної кількості вуглеводів плід досягає за 35–45 днів із моменту зав'язування, а потім відбувається процес його досягання. Якщо збирати плоди кормових гарбузів при досягненні ними 40–45-денного віку, валовий збір буває більший, ніж при збиранні в повній стиглості. Пояснюється це тим, що при збиранні гарбузів на початку стиглості добре розвиваються плоди, які утворилися з пізніх зав'язей.

Диня належить до роду *Melo*, який об'єднує близько 15 видів, більшість з яких культурні рослини.

Культурна диня – рослина однорічна, роздільностатева (інколи квітка двостатева). Коренева система складається із головного кореня, який проникає на глибину до 3–4 м. Стебло тонке, циліндричне, порожнисте, дуже галузисте, покрите жорсткими волосками. Листки серцеподібні на довгих черешках. Квітки оранжево-жовті. Плоди великі, різні за формою і забарвленням.

Диня – теплолюбна, стійка проти посухи і спеки, світлолюбна культура короткого дня. Насіння її починає проростати при 15°C. Кращими ґрунтами є чорноземи, каштанові та сіроземи.

В Україні районовано близько 16 сортів дині, з яких найпоширеніші ранньостиглі Алушта, Голянка, Криничанка, Липнева; середньоранні – Тавричанка, Десертна 5; середньостиглі – Берегиня, Золотиста, Інея, Козачка 244 тощо.

Технологія вирощування гарбузів, динь і кавунів

У польових сівозмінах кращими попередниками для кавунів є озимі зернові культури, зернобобові суміші, багаторічні трави.

Під кавуни застосовують зяблевий обробіток ґрунту, під який рекомендується вносити органічні добрива (гній, перегній-сипець) 25–30 т/га. На каштанових і чорноземних ґрунтах під баштанні вносять азотно-фосфорні добрива, а на супіщаних, крім того, й калійні $N_{60-90}P_{90-155}K_{60}$. Хороший ефект дає внесення добрив у рядки під час сівби: гранульованої аміачної селітри – 0,2, гранульованого суперфосфату – 0,4 і калійної солі – 0,2 ц/га.

Насіння готують за 1–2 місяці до сівби: протрують препаратом ТМТД з розрахунку 4–8 кг/т, або за 1–2 дні до висівання насіння замочують в 0,1%-му розчині формаліну.

Для знищення бур'янів перед висіванням кавунів та інших баштанних вносять у ґрунт гербіциди: котофор (3,7 кг/га), дуал (1,6–3 л/га), трефлан (2–3 л/га). Сіють кавуни через 10–12 днів після внесення гербіцидів у ґрунт. Висівають кавуни, коли встановиться середньодобова температура 12–15°C і мине небезпека похолодання. Використовують для цього зернові та інші валки.

Схема висіву кавунів 1,4–2,1×0,7–1,4 м, залежно від скоростиглості сорту. Норма висіву 4–5 кг/га (4–5 схожих насінин на 1 м рядка), глибина загортання 5–6 см.

Догляд за посівами кавунів починають із досходового боронування легкими і середніми боронами впоперек рядків. Коли на рослині розвинеться 5–6 листків, їх проривають. Протягом вегетації посіви обробляють культиваторами (при потребі), закінчуючи цей обробіток на початку інтенсивного росту огудини.

Застосовують заходи, які прискорюють досягання кавунів: прищипування пагонів, внесення в ґрунт підвищених доз фосфорних добрив, застосування плівкового укриття тунельного типу в поєднанні з розсадним і безрозсадним способами вирощування.

Важливим заходом підвищення врожайності кавунів, як і інших баштаних культур, є поливи. Найефективніші поливи в період до зав'язування плодів.

Збирають кавуни в період повного досягання. Зривають із плодоніжками, щоб плоди краще зберігалися. Масовий збір плодів рекомендується проводити валкоутворювачами УПВ-8 або косинцями, що змонтовані на тракторах. Зберігають плоди в буртах, перекладаючи соломною, або в сухих приміщеннях, які перед завантаженням знезаражують і провітрюють. Найкраще зберігаються кавуни при температурі 1–3⁰С.

Гарбузи найкраще ростуть на структурних високородючих ґрунтах із нейтральною реакцією. Кращими попередниками для них є озима пшениця та зернобобові культури.

Система основного обробітку ґрунту під гарбузи нічим не відрізняється від обробітку ґрунту під технічні й просапні культури. Під зяблеву оранку, яку проводять на глибину 25–28 см, вносять по 20–30 т/га гною і повне мінеральне добриво з розрахунку 45–60 кг/га д.р.

Весняний обробіток ґрунту полягає в ранньому боронуванні та двох культиваціях з одночасним боронуванням. Сіяти починають тоді, коли мине небезпека весняних заморозків і температура ґрунту на глибині 10 см досягне 12–14⁰С.

Сіють гарбузи рядковим способом за схемою (залежно від виду й сорту) 2×2 м або 2×1,5 м, загортаючи насіння на глибину 5–6 см. Норма висіву 3–5 кг/га. При з'явленні 3–4 листків гарбузи проривають, залишаючи в посушливих районах по одній, а у вологих – по дві рослини в лунці відповідно до схеми посіву. Протягом вегетації посіви обробляють культиваторами, а лунки – вручну.

Збирають гарбузи столові наприкінці вегетації при повній стиглості більшості плодів; на корм – у міру досягнення окремими плодами нормального розміру. Достиглі плоди добре зберігаються протягом 3–4 місяців. Зберігають їх у сухих приміщеннях або буртах, перекладаючи шари плодів соломною. Нормально зберігаються вони при температурі 3–4⁰С. Гарбузи широко використовують для виготовлення силосу, змішуючи подрібнені плоди із січкою стебел кукурудзи. Агротехніка істотно нічим не відрізняється від агротехнічних кавунів. Проте, для *дині* встановлюють дещо меншу площу живлення, ніж для кавунів (1,5×1,5 м або 1,5×1), залишаючи по дві рослини в гнізді. Норма висіву насіння 3–4 кг/га, глибина загортання 3–4 см. Плоди дині найкраще зберігати при температурі 0–2⁰С і відносній вологості повітря 80–85%.

Контрольні питання

1. Значення баштанних культур у народному господарстві, їх поширення.
2. Морфологічні та біологічні особливості баштанних.
3. Особливості вирощування баштанних культур.
4. Основні сорти та врожайність.

7.7. ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

Значення олійних культур. Класифікація. Поширення та врожайність. Хімічний склад та використання рослинної олії

У нашій країні вирощують такі олійні культури, як соняшник, сафлор, мак, кунжут, перилу, арахіс, ріпак, ріжій, гірчицю білу і сизу, льон олійний. Рослинну олію добувають також із насіння сої і прядивних рослин – льону-довгунцю, конопель, бавовнику тощо.

Олійні культури вирощують майже в усіх країнах світу, проте у кожній з країн є своя провідна олійна культура. В Україні такою культурою є соняшник, у США – соя, Канаді – льон олійний, Англії та Індії – ріпак, Азії і Африці – арахіс. Соя, арахіс, ріпак, льон олійний, соняшник і кунжут займають найбільші посівні площі в світі. Світова посівна площа олійних культур, включаючи сою, становить понад 100 млн.га, а світове виробництво олій – близько 70 млн.т.

Україна за обсягом виробництва олії займає одне з провідних місць у Європі. Посівні площі олійних культур у нашій державі сягають 1,8 млн.га. Найбільші площі займає соняшник (близько 96% усіх олійних культур). На відносно невеликих площах вирощують ріпак озимий, рісину, мак олійний, льон олійний, ріжій ярий тощо. Рослинна олія має велике народногосподарське значення. Її споживають і використовують у харчовій, кондитерській, консервній, маргариновій, а також у лакофарбній, миловарній, текстильній, шкіряній промисловості. Застосовують олію і в медицині. Макуха і шрот, що залишаються після переробки насіння, є цінним концентрованим кормом для тварин. На корм використовують також стебла деяких олійних культур. За своєю природою рослинна олія є складним ефіром триатомного спирту гліцерину і різних жирних кислот. За ступенем насиченості жирності кислот встановлюють якості окремих видів олії та напрями її використання (табл. 20).

Взаємодіючи з повітрям, олія приєднує кисень і перетворюється на тверду еластичну речовину. Здатність рослинної олії висихати є однією з основних її якостей. Ця якість називається йодним числом, яке показує скільки грамів йоду може приєднати 100 г олії.

За здатністю висихати розрізняють три групи рослинної олії:

- висихаючу, яку використовують для технічних цілей;
- напіввисихаючу, до якої належить олія соняшникова, ріпакова, гірчицна, соєва;
- невисихаючу, до якої належать арахісова, мигдальна і рицинова.

Таблиця 20

Вміст олії у насінні та її якісні показники

Культура	Ботанічна родина	Вміст олії, %	Йодне число	Число омилення	Кислотне число
1	2	3	4	5	6
Соняшник	Айстрові	40–57	119–144	183–196	0,1–2,4
Сафлор	"-	25–37	115–135	184–203	0,8–5,8
Рицина	Молочайні	47–59	81–86	182–187	1,0–6,8
Кунжут	Кунжутні	48–63	103–112	186–195	0,2–2,3
Мак	Макові	46–56	131–143	192–198	2,2–11,0
Лялеманція	Ясноткові	23–37	161–203	181–185	0,8–4,4
Перила	"-	40–50	181–206	189–197	0,6–3,9
Арахіс	Бобові	41–56	81–103	182–207	0,03–2,4
Ріпак	Капустяні	45–50	94–112	165–185	0,1–11,0
Рижій	"-	40–46	132–153	181–188	0,2–13,2
Гірчиця біла	"-	44–48	91–100	165–175	0,4–2,6
Гірчиця сиза	"-	35–47	92–119	182–183	0,1–3,0
Льон олійний	Льонові	30–48	165–192	186–195	0,5–3,5

Високоякісна харчова і технічна олія мають містити мінімальну кількість вільних жирних кислот. Вміст їх визначається кислотним числом, тобто кількістю міліграмів їдкою калію (КОН), потрібного для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г олії. Важливим показником якості олії, яку використовують для виготовлення мила, є число омилення. Для більшості видів рослинної олії число омилення становить 160–200. Вміст олії у насінні різних культур та її якість

залежить від сортових особливостей, природних умов, технології вирощування, пошкодження шкідниками й ураження хворобами.

Соняшник є основною олійною культурою у нашій країні. Олія соняшнику належить до групи напіввисихаючих. Соняшникова олія має високі смакові якості. Її використовують переважно в їжу, для виготовлення рибних та овочевих консервів, у хлібопекарській і кондитерській промисловості. Після рафінування й гідрогенізації її застосовують для виготовлення маргарину. За калорійністю одна вагова одиниця соняшникової олії відповідає 2–3 одиницям цукру, 4-ом одиницям хліба і 8-и одиницям картоплі, до складу соняшникової олії входять фосфатиди, вітаміни А, Д, К та інші компоненти. Соняшникова макуха і шрот, які одержують у результаті переробки насіння на олію, є цінним концентрованим кормом для худоби. Соняшник вирощують як силосну культуру. Урожайність зеленої маси становить 30,0–60,0 т/га і більше. Сіяти його можна сумісно з іншими культурами.

Найбільші посівні площі соняшнику в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях.

Середня врожайність соняшнику в Україні в останні роки становила 16–18 ц/га. Найвища вона в господарствах, де соняшник вирощують за прогресивною технологією – по 30 ц/га і більше.

Ботанічні і біологічні особливості соняшника. Сорти

Культурний соняшник посівний (польовий) – однорічна рослина родини Айстрових. Корінь у нього стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 2–4 м і розгалужується в сторони на 100–120 см. Стебло прямостояче, грубе, виповнене всередині губчастою серцевиною, вкрите жорсткими волосинками, має висоту 0,7–2,5 м (у силосних форм – 3–4 м і більше), є карликові форми з висотою стебла 50–70 см.

Листя черешкове, велике, густо опушене. Суцвіття – кошик у вигляді опуклого чи плоского диска діаметром до 20 см і більше, обгорненого кількома рядами недорозвинених листочків. Крайні квіти – язичкові, великі, розміщені в один ряд по колу кошика. Вони безплідні, оранжево-жовтого кольору. На квітколожі розміщені колами трубчасті двостатеві квітки. Кожна квітка має маточку з одногніздовою нижньою зав'яззю. Віночок п'ятизубчастий від світло-жовтого до темно-оранжевого кольору. Тичинок п'ять.

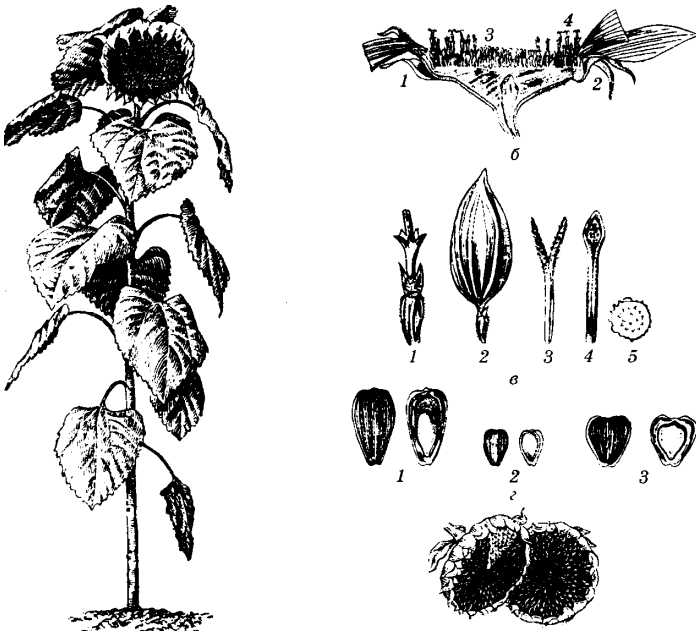


Рис. 67. Соняшник:

а – загальний вигляд; *б* – будова розквітлого кошика (1 – листочки обгортки, 2 – язичкові квітки, 3 – трубчасті квітки, що не розкрилися, 4 – розквітлі трубчасті квітки); *в* – окремі частини квітки соняшника (1 – трубчасті, 2 – язичкові, 3 – маточка, 4 – пиляк, 5 – пилок); *г* – насіння (1 – лузального соняшника, 2 – олійного, 3 – межеумка); *д* – дозрілі кошики

Соняшник – рослина виключно перехресного запилення. Плід соняшника – сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насінною.

Розрізняють такі основні фази розвитку соняшника: сходи, перша пара справжніх листків, початок утворення кошика, цвітіння та досягання. Жир у насінні соняшника починає нагромаджуватись із перших днів формування ядра і процес його нагромадження триває до

повного досягання. Найбільша його кількість утворюється за 10–12 днів до початку повної стиглості.

Соняшник досить вимогливий до умов вирощування. Він є відносно теплолюбною культурою. Насіння соняшнику починає проростати при 2–5⁰С, однак сходи при такій температурі з'являються на 20–28-й день. При оптимальній вологості ґрунту тривалість періоду від сівби до з'явлення сходів залежить від температури. Під час сівби соняшнику в непрогрітий ґрунт рослини погано розвиваються, продовжується їх вегетаційний період. Сходи соняшнику добре переносять приморозки, але при цьому дуже вимогливі до освітлення. Оптимальна середньодобова температура повітря 22⁰С. Температура вища за 30⁰С, негативно впливає на ріст і розвиток рослини. Соняшник досить вимогливий до вологи, хоч його відносять до посухостійких рослин. Протягом вегетації соняшник витрачає вологу не рівномірно. За період від появи сходів до утворення суцвіття він використовує 22% загальної кількості необхідної йому вологи, від утворення кошика до цвітіння – 60 %, а від цвітіння до збирання – 17%. Нагромадження вологи у ґрунті на період цвітіння є основною умовою одержання високих врожаїв. Соняшник – світлолюбна рослина короткого дня. Висівають його на чорноземах та каштанових ґрунтах. Ця культура досить вимоглива до вмісту в ґрунті поживних речовин. Найбільше негативно впливає на врожай соняшнику нестача азоту у фазі утворення кошиків. Врожайність його не змінюється, якщо після цвітіння азот в рослину не надходить.

В Україні поширені високоврожайні селекційні сорти і гібриди соняшнику із значним вмістом олії в насінні, низькою лузжистістю (22–27%) та високою стійкістю проти найбільш відомих рас вовчка, шкідників і хвороб.

До районованих сортів і гібридів соняшнику, поширених у Степу, Лісостепу України, належать: середньостиглі – Запорізький кондитерський, Краснодарський 885, СПК, Харківський 3 тощо; середньоранні – Казіо, Одеський 123, Одеський 504, Оріон, Харківський 58 тощо; ранньостиглі – Одеський 122, Одеський 249 тощо; скоростиглі – Одеський 149, Харківський 49.

Інтенсивна технологія вирощування соняшнику

Соняшник розміщують у просапному полі так, щоб він повертався на своє місце не раніше як через 8-10 років. У сівозміні під соняшник слід відводити одне поле. Дуже важливо зберігати його

просторову ізоляцію не менше як 500 м від полів, де соняшник вирощували в попередньому році. Найкращим попередником для соняшнику є озимі по зайнятих і чистих парах або після зернобобових та кукурудзи. Соняшник висушує ґрунт досить глибоко і залишає після себе багато падалиці. Тому, він є поганим попередником для озимих культур.

Проводять лущення дисковими лущильниками на глибину 8–10 см. Повторне розпушування проводять на більшу глибину в міру проростання бур'янів. Оранку проводять на глибину 27–30 см, під оранку вносять органічні та мінеральні добрива. У південному Степу найбільший ефект дає внесення фосфорних добрив разом з азотними ($N_{30-45}P_{60}$). У східних районах північного Степу внесення фосфорних добрив під соняшник високоефективне лише при поєднанні з азотними чи азотно-калійними добривами ($N_{60-90}P_{60-90}K_{60}$). Органічні добрива вносять під попередню культуру, а мінеральні – під основний обробіток розкидачами РУМ-5, 1РМГ-4, РУП-8 в агрегаті з тракторами МТЗ-80, Т-150К. На полях, де восени не вносили повних норм основного добрива, мінеральне добриво вносять локально-стрічковим способом одночасно із сівбою на відстані 6–10 см від рядка і на глибину 10–12 см. Під час весняного допосівного обробітку ґрунту знищуються бур'яни, вирівнюється поверхня поля, створюються оптимальні умови для рівномірного загортання соняшнику і гербіцидів.

Якщо поля очищені від бур'янів недостатньо, застосовують гербіциди трефлан (нітран, олітреф), прометрин (селектин, гедагард-50), дуал. Трефлан знищує проростки однорічних злакових бур'янів і двосім'ядольних. Норма трефлану на легких ґрунтах становить 1,25 кг/га д.р., на важких – 1,5 кг/га д.р. Стійкі проти трефлану бур'яни можна знищувати внесенням у ґрунт суміші з 4 кг прометрину і 6 кг/га трефлану, розчинених у 300 л води.

Сівбу соняшнику починають коли ґрунт прогріється до 8–12⁰С. Норма висіву насіння залежить від густоти посіву, а також від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Вона, при цьому, становить 8–10 кг/га насіння. Сіють соняшник пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см, на глибину 6–8 см. Важливим прийомом догляду за посівами соняшнику є боронування до і після появи сходів. Досходове боронування проводять середніми боронами через 5–6 днів після сівби, коли проростки соняшнику знаходяться на глибині, при якій зуби борони їх не пошкоджують, а бур'яни у фазі “білої ниточки”.

Післясходове боронування соняшнику проводять у фазі 2–3 пар справжніх листків. Якщо боронують посіви у фазі сім'ядоль, то пошкоджується і загортається землею близько 17,5%, а у фазі утворення 2–3 пар листків – 11% рослин. Боронувати поле після появи сходів треба в день, коли зменшується відносна вологість повітря і молоді рослини стають не такими ламкими. На полях, де бур'яни знищували восени за системою поліпшеного зябу, достатньо одного-двох розпушувань міжрядь.

У посівах соняшнику рослини досягають нерівномірно. Через 20–25 днів після цвітіння вміст олії в насінні досягає максимуму, але накопичення масла триває у міру збільшення маси насіння, яке закінчується на 35–40-й день після цвітіння (фаза фізіологічної стиглості). Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янки і настає фаза повної (господарської) стиглості. Для прискорення збирання й одержання сухого насіння посіви обробляють десикантами при середній вологості насіння на пні не більше 30%. Обприскування рослин десикантами при більш високій вологості насіння погіршує його якості – зменшується маса ядра і врожаю в цілому внаслідок гальмування фізіологічних процесів.

Десикацію проводять через 35–40 днів після повного цвітіння хлоратом магнію (20 кг/га) або реглоном (2 л/га). У вологу осінь, а також у роки епіфітотійного розвитку кошикових форм гнилі збільшують норми хлорату магнію до 25–30 кг/га, або реглону – до 2,5–3 л/га.

Урожайність соняшнику залежить від строку збирання, який визначають за ступенем стиглості та вологістю насіння. Залежно від погодних умов урожай починають збирати через 7–10 днів після обробки посівів хлоратом магнію і через 5–6 днів – реглоном. За цей час на оброблених полях вологість насіння знижується до 12–15%. Збирають соняшник у фазі господарської стиглості, коли рослин з жовтими і жовто-бурими кошиками в посівах 12–16%, а з бурими й сухими – 85–88%. У Степу починають збирати соняшник при середній вологості насіння 12–14%, у Лісостепу – 16–18%.

Після первинного очищення на агрегаті ЗАВ-20 чи інших комплексах треба додатково обробити на машинах вторинного і остаточного очищення СВУ-5, СМ-4, а також на пневмосортувальних столах ПСС-2,Б, БПСУ-3.

Сухе й очищене насіння калібрують, що забезпечує висівання заданої кількості насінин у рядки і позбавляє від необхідності

проривати рослини. Для тривалого зберігання посівного насіння соняшнику його вологість має бути не більшою 7–8%.

Контрольні питання

1. Значення олійних культур в народному господарстві.
2. Хімічний склад та використання рослинної олії.
3. Значення ботанічних та біологічних особливостей соняшника.
4. Особливості інтенсивної технології вирощування соняшника.
5. Врожайність та сортовий склад.

7.8. ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

Ефіроолійні культури, їх ботанічна різноманітність та використання

Ефіроолійні культури вирощують для одержання ефірної олії, яку використовують у різних галузях промисловості – парфумерній, косметичній, харчовій, кондитерській, миловарній, тютюновій тощо. Застосовують її також у медицині і ветеринарії.

Ефірна олія – це суміш різних органічних сполук: вуглеводів, спиртів, фенолів, ефірів, альдегідів, кетонів та органічних кислот. Вміст її в рослинах різних видів коливається в дуже великих межах. Ефіроносна флора світу становить близько 3000 видів, з них у нашій країні понад 1000. Із сировини вирощуваних та дикорослих ефіроносів добувають близько 30 видів ефірної олії. Найбільш поширеними ефіроолійними культурами є коріандр, кмін, м'ята, аніс, базилік, троянда ефіроолійна тощо. Ефірні олії нагромаджуються в різних органах рослин: плодах, листках та стеблах, суцвіттях, пелюстках. У нашій країні посівні площі займають різноманітні ефіроноси: коріандр, аніс, фенхель, кмін, м'ята перцева, троянда ефіроолійна, лаванда, шавлія мускатна. Загальна площа посівів ефіроолійних культур в Україні близько 40 тис.га.

Коріандр, особливості біології та технологія вирощування

Коріандр – досить цінна ефіроолійна культура. Вирощують його для одержання плодів, які після досягання містять 1,4–2,1% ефірної та від 18 до 28% жирної олії. Плоди коріандру використовують у хлібопекарському та кондитерському виробництві, у кулінарії, для

консервування овочів, риби тощо. Жирну олію використовують у текстильній та металургійній промисловості, миловарному та поліграфічному виробництві. Найбільш поширений у Запорізькій, Миколаївській, Кіровоградській областях. Середня врожайність насіння 12–15 ц/га.

Коріандр – однорічна трав'яниста рослина родини селерових (Аріасеae). Плід – двосім'янка кулястої або яйцеподібної (2–5 мм у діаметрі) форми, складається з двох однонасінних напівплодків. Кожний напівплодик має по два каналці, які містять ефірну олію. Ефірна олія міститься також в інших частинах рослини. Стебла, листя, зелені плоди мають неприємний запах клопів. У міру достигання плоди легко обсіпаються і набувають приємного запаху.

Коріандр належить до рослин довгого дня і не дуже вимогливий до тепла. Насіння починає проростати при 1⁰С . Високі температури негативно діють на цвітіння й формування плодів. Плоди для набубнявіння поглинають 120–125% вологи від маси насіння. На початку росту до вологи він мало вимогливий, а найбільше її потребує під час цвітіння і достигання. Коріандр досить вимогливий до ґрунтів та поживних речовин. Найкраще росте на чорноземах. Сорти коріандру, районовані в Україні: Кіровоградський, Янтар, Осканит тощо.

Технологія вирощування.

Кращими попередниками є озимі по чистих парах, вико-вівсяні сумішки, картопля та зернобобові. Обробляють ґрунт спочатку дисковими лушпильниками на глибину 4–6 см із розривом у два тижні. Добрива забезпечують приріст врожаю коріандру до 0,25–0,30 т/га. Навесні ґрунт вирівнюють та розпушують. Висівають рано навесні одночасно з якими зерновими культурами. Спосіб сівби залежить від вологості ґрунту та наявності гербіцидів у господарстві. Застосовують звичайний рядковий або широкорядний спосіб сівби. Норма висіву залежить від способу сівби та якості насіння. Широко-рядним способом висівають 12–16 кг/га насіння першого класу, звичайним рядковим – 25–30 кг/га. Відразу після посіву поле коткують кільчастими котками. На посівах проводять 1–2 до- та післясходове боронування. На забур'яненних полях до з'явлення сходів коріандру вносять аміну сіль.

Коріандр збирають здебільшого роздільним способом, коли досягає 40-50% плодів та засихають листки, а на насінних ділянках – при достиганні 50-60% плодів.

Кмин, особливості біології та технологія вирощування

Кмин. Плоди кмину містять 4–7% ефірної олії, яку здавна застосовують у харчовій, консервній, фармацевтичній, косметичній і миловарній промисловості. Є в них також жирна олія, корисна в технічному виробництві. Насіння кмину добра приправа для випікання хліба, під час соління, консервування. Макуха містить значну кількість білка і жиру, тому є цінним концентрованим кормом для тварин. Солому і полову використовують як дієтичний і молокогінний додаток до концентрованих кормів. Основні площі кмину в Україні розміщені в Хмельницькій, Львівській і Тернопільській областях, де при належній технології збирають по 1012 ц/га насіння.

Кмин – дворічна трав'яниста рослина родини селерових (Аріасеас). У перший рік життя утворює м'ясистий слабогіллястий корінь із великою розеткою прикореневих листків, на другий рік – прямостояче розгалужене стебло заввишки до 1 м, квітконоси і плоди. Плід – видовжена двосім'янка, яка при досягнанні розпадається на напівплодики.

Рослина перехреснозапильна. До тепла кмин мало вибагливий. Насіння починає проростати при 6⁰С тепла, у фазі розетки може витримувати значні морози.

Світлолюбна рослина, особливо в перший рік вегетації. До вологи кмин вибагливий. Найбільш придатними ґрунтами є чорноземи і сірі опідзолені, легкі за механічним складом, із неглибоким заляганням ґрунтових вод.

Сорти кмину, районовані в Україні: Подільський 9, Случ, Пултівський тощо. Кмин є добрим попередником для озимої пшениці, ярих зернових, і зернобобових. Кмин добре реагує на внесення добрив. Під кмин вносять гній (25–30 т/га) і повне мінеральне добриво по 30–40 кг/га NPK. Насіння має щільну насінневу і плодову оболонки. Щоб прискорити його проростання, перед сівбою насіння обігривають протягом 2–3 днів на сонці або ферментують. Краще висівати кмин навесні одночасно з ярими зерновими культурами у вологий ґрунт. Норма висіву насіння 8–9 кг/га. Насіння загортають на глибину 2–3 см. Догляд за посівами такий самий як і за коріандром.

Плоди кмину досягають не одночасно, а стиглі легко обсіпаються. Ознакою їх досягання є побуріння. Краще збирати роздільним способом. Коли побуріє 35–40% плодів. Вологість насіння під час зберігання не повинна перевищувати 10–11%.

М'ята перцева, особливості біології та технологія вирощування

М'ята перцева – досить цінна ефіроолійна культура. Ефірну олію добувають з її листків та суцвіть. М'ятну олію використовують у медицині, парфумерії, миловарній і харчовій промисловості, сухе листя як прянощі під час консервування овочів і виготовлення фруктового чаю.

В Україні основні площі м'яти розміщені в Лісостеповій зоні. Середня врожайність сухого листя становить 15–20 ц/га, а в кращих господарствах – 25–30 ц/га.

М'ята перцева – багаторічна трав'яниста рослина родини ясноткових (Lamiaceae). Утворює кореневища, які залягають на глибині 0–10 см. Кожне кореневище або його частина здатна давати кілька надземних стебел. Стебло м'яти гіллясте, досягає висоти 50–100 см і більше. Листки вкриті з обох боків маслянистими залозками, в яких накопичується ефірна олія. Плід складається з чотирьох однонасінних червоно-бурих горішків.

М'ята рослина довгого дня. Дуже вимоглива до світла, вологолюбна, не вибаглива до тепла. Оптимальні умови для росту й розвитку при вологості ґрунту не нижче 80%. Найбільш придатні для неї ґрунти – родючі чорноземи, достатньо забезпечені вологою. Вегетаційний період триває 100–130 днів. Сорти: Заграва, Лікарська 1, Малахітова, Прилуцька 14, Чернолиста, Українська перцева та ін.

Технологія вирощування.

М'яту у сівозміні розміщують після озимих по удобрених парах, після зернобобових та бобових трав. На одному місці м'яту вирощують протягом 2–3 років. Після попередника проводять лушення стерні дисковими лушильниками на глибину 6–8 см та вносять гербіциди. Проводять оранку на глибину 25–30 см, через два тижні після внесення гербіцидів. Рано навесні проводять боронування і культивуацію на глибину 10–12 см із наступним боронуванням. Під м'яту вносять органічні і мінеральні добрива залежно від попередника і типу ґрунту. Розмножують м'яту кореневищами та розсадою. Садять м'яту очищеними кореневищами, вкладаючи їх у вологі борозни. Розсаду загортають вручну, коли висота їх досягає 8–12 см, наприкінці квітня – на початку травня. До і після появи сходів насадження 2–3 рази боронують середніми або важкими боронами, коли рослина досягає 8–10 см. Насадження другого і третього року життя навесні проріджують. Збирають м'яту в період масового цвітіння роздільним способом. У валки скошують на низькому зрізі (6–8 см).

Контрольні питання

1. Значення ефіроолійних культур у народному господарстві.
2. Ботанічна різноманітність та використання основних ефіроолійних культур.
3. Особливості вирощування ефіроолійних культур.
4. Врожайність та основні сорти.

7.9. ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ

Загальна характеристика прядивних культур, їх значення

До групи прядивних культур належать: льон, коноплі, бавовник, кенаф, джут тощо. Міцне, еластичне, стійке проти гниття рослинне волокно широко використовують для виробництва різних тканин побутового і технічного призначення. З нього виготовляють також шпагати, мотузки, морські канати, рибальські та спортивні сітки, кінську збрую, штучну шкіру, нитки, целулоїд тощо.

Насіння прядивних культур містить багато олії, що використовується для харчування, виготовлення оліфи, фарб, лаків, клейонок, водонепроникних тканин тощо.

Із костриці, котра залишається після відділення волокна від стебел лубоволокнистих рослин, виготовляють папір, ізоляційні і будівельні матеріали, пластмасу, целюлозу.

Відходи олійного виробництва – макуха, є цінним концентрованим кормом для тварин.

Основні прядивні культури, які вирощуються в Україні (льон-довгунець, коноплі). Загальна посівна площа льону в Україні становить 100–170 тис.га, а середній вихід волокна – 5–6,4 ц/га. У льонарських господарствах, при прогресивних технологіях вирощування, вихід волокна становить 8–10 ц/га й насіння 5–8 ц/га.

Останнім часом посіви конопель в Україні значно скоротились і становлять приблизно 11 тис. га вихід волокна конопель при дотриманні належної технології вирощування становить 10–12 ц/га.

Морфологічні ознаки, біологічні особливості, сортовий склад прядивних культур

Льон-довгунець дає цінне волокно для текстильної промисловості. Із насіння льону добувають високоякісну олію, яку

використовують у лакофарбовій промисловості. З волокна виробляють тонкі батисти, полотна, брезенти, мішковину тощо. Із короткого волокна виготовляють грубі тканини. Макуху використовують як концентрований корм для тварин.

Льон належить до родини льонових (Linaceae). Рід льону об'єднує більш як 200 видів, із них 45 є у флорі нашої країни.

Льон-довгунець – одностебельна рослина, 50–125 см і більше заввишки. Стебло розгалужується лише на висоті 100 см, внаслідок чого спостерігається великий вихід нерозгалуженої продуктивної частини стебла, з якої добувають довге і тонке волокно. У льону-довгунцю найкраще сформовані пучки, вони складаються з довгих тяжів. Пучки розвиваються в паренхімі кори. Елементарні волокна, з яких утворюються волокнисті пучки, перичиклічного походження. На стеблі утворюється 6–10 коробочках.

Льон-довгунець – рослина помірного клімату. Його насіння починає проростати при температурі посівного шару ґрунту 3–5⁰С, а дружні сходи з'являються, коли ґрунт прогріється до 7–9⁰С. У період вегетації краще росте при температурі 15–18⁰С. Набагато більші вимоги виявляє льон-довгунець до вологи, особливо під час бутонізації і цвітіння. Найсприятливішими для нього є ґрунти з нейтральною або слабко кислою реакцією ґрунтового розчину, достатньою вологоємністю та вмістом гумусу не менше 2%. У районах поширення льон-довгунець вирощують на середніх суглинках і суглинкових супісках.

Льон-довгунець – самозапильна дводомна рослина довгого світлового дня. Розрізняють фази росту і розвитку: сходи, “ялинка”, бутонізація, дозрівання.

На Україні льон-довгунець вирощують переважно в зоні Полісся. Районовані сорти льону-довгунця на Україні: А-49, Глухівський, Ювілейний, Київський, Рушничок, Ірма, Синільча, Український 3, Чарівний тощо.

Коноплі. Із конопель добувають волокно та олію. Волокно стійке проти гниття, з нього виготовляють канати, вірвовки, шпагат тощо. У насінні конопель міститься 30–35% олії і 23–25% білка. Олію використовують у техніці і як продукт харчування. Макуха високопоживна, її добре поїдають тварини. Коноплі – стародавня культура.

Коноплі посівні – це високорослі рослини, до 5 м заввишки. Стебло пряме, опушене, волокно розвивається в коровій частині стебла. Коноплі мають стрижневу кореневу систему, яка заходить у

грунт до 2 м завглибшки. Суцвіття в конопель двох типів: чоловічі квітки зібрані в китицю, жіночі утворюють головку, тому коноплі є перехреснозапильними рослинами. Плід-однонасінний горішок.

Коноплі – холодостійка культура. Насіння проростає при температурі 6–8⁰С, на початку вегетації рослини не гинуть при температурі мінус 3–5⁰С. Оптимальна температура для росту і розвитку конопель 18–20⁰С. Коноплі вологолюбна рослина, транспіраційний коефіцієнт 600–700. Високі врожаї конопель вирощують на річкових заплавах та інших структурних ґрунтах з високою родючістю, особливо в низинних місцях.

Районовані сорти конопель в Україні: Глухівські 33, Глухівські 46, Дніпровські однодомні 14, Золотоніські 15, Золотоніські однодомні 11 тощо.

Особливості вирощування льону-довгунцю і конопель

Кращими попередниками для льону є пласт багаторічних трав, удобрена озимина, картопля, люпин. Осінній і весняний обробіток ґрунту звичайний, як і під інші ранні ярі культури.

Під час вирощування льону після удобрення зернових культур достатньою нормою повного мінерального добрива є N₃₀₋₄₅P₆₀₋₉₀K₉₀₋₁₂₀. Під час висівання льону після не удобрених стерньових попередників на малородючих ґрунтах норми азоту збільшують до 45–60 кг/га, фосфору й калію до 90–120 кг/га.

Врожайність значно підвищується при внесенні під весняну культивуацію до 20–30 кг/га бор магнієвих або борно доломітових добрив, а також боратового суперфосфату в рядки під час сівби.

Гній, торфогнойові компости вносять під попередник, гноївку (3–5 т/га) та птишиний послід (0,6–0,8 т/га) – під весняну культивуацію.

Знищують бур'яни крупно-крапельним обприскуванням посівів у фазі “ялинки” розчином гербіциду 2М-4Х (дикотекс), витрачаючи 0,7 кг/га д.р. (у 400–450 л/га води). На полях, засмічених льоновою пажитницею, під передпосівну культивуацію вносять гербіцид триалат 1–1,5 кг/га д.р. Проти хвороб (іржі, антракнозу, фузаріозну тощо) льон обприскують при висоті рослин 8–10 см 1%-м розчином хлорокису міді. Виявивши на посівах льонових блішок обприскують посіви метафосом (1,2 кг/га).

Збирають льон через 2–3 дні від початку ранньої жовтої стиглості (саме у цій фазі досягається максимальний вихід високоякісного волокна). Кращим способом збирання льону-довгунцю

на волокно є комбайновий. Використовують льонокомбайни ЛКВ-4А або ЛК-4К, які одночасно вибирають льон, обчісують коробочки і подають їх у причіп, а солому розстиляють тонким шаром для вилежування або зв'язують її снопи для вивезення на льонозавод на первинну переробку.

Кращими попередниками для конопель вважаються найбільш удобрені озимі зернові культури, цукрові буряки, коноплі, кукурудза, зернові бобові культури на зерно або на зелене добриво.

Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників полягає в глибокій зяблевій оранці (25–27 см) з попереднім одноразовим лущенням стерні на глибину 6–8 см та 10–12 см при наявності кореневищних бур'янів. Навесні закривають шлейф-боронами вологу та проводять 1–2 передпосівні культивациі з боронуванням, одночасно коткують легкими котками.

Досить високою є ефективність сумісного застосування органічних і мінеральних добрив, тому при вирощуванні конопель після неугноєних попередників, особливо на малородючих ґрунтах, рекомендується вносити 30–40 т/га гною або компостів і повне мінеральне добриво $N_{90}P_{60-90}K_{60-90}$.

Сіють коноплі, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 8–10⁰С. Перед сівбою насіння протруюють меркураном або ТМТД по 2–3 кг/т.

Під час вирощування конопель на волокно їх сіють звичайним рядковим способом (15 см), насінницькі посіви – широкорядним 45–60 см або двострічковим із шириною міжрядь 45–60 см, між рядками у стрічці 15 см. Норма висіву при звичайній рядковій сівбі одноклосових конопель 80–90 кг/га, двоклосових – 100–110 кг/га, широкорядний – відповідно 10–15 і 15–20 кг/га. Насіння загортають на глибину 3–4 см, у посушливу погоду 5–6 см, відразу коткуючи після сівби.

Догляд за посівами починається з досходового боронування, яким руйнують ґрунтову кірку і до 60% пророслих однорічних бур'янів. Для знищення бур'янів застосовують гербіцид тилам, який вносять під передпосівну культивацию у дозі 3–4 кг/га д.р. Проти конопляної блохи, стеблового метелика посіви обробляють 20%-м метафосом (1,2–2,5 кг/га) або 50% метатионом (1–1,5 кг/га). Проти стеблового метелика застосовують також трихограму.

Збирати починають при досяганні 60–76% насіння. Застосовують спочатку роздільний спосіб збирання з використанням жаток-снопов'язалок ЖСК-2,1 з наступним обмолотом насіння в

стаціонарних умовах або безпосередньо на полі коноплемолотарками МЛК-4,5 пересувним способом і закінчують однофазним збиранням коноплезбиральним комбайном ККП-1,8. Рекомендується провести десикацію конопель, обприскуючи їх за 5–6 днів до збирання розчином хлорату магнію до 25 кг/га.

При збиранні конопель на насіння треба відразу після обмолоту старанно очистити його на зерноочисних машинах і при потребі досушити на зерносушарках з доведенням вологості до 11–13%.

Контрольні питання

1. Значення прядивних культур у народному господарстві.
2. Морфологічні ознаки та біологічні особливості льону-довгунця, конопель.
3. Особливості вирощування прядивних культур.
4. Врожайність та основні сорти.

7.10. АЛКАЛОЇДНІ ТЕХНІЧНІ КУЛЬТУРИ

Тютюн і махорка. Значення, біологічні особливості та технологія вирощування

Тютюн вирощують заради листя, з якого виготовляють цигарки, сигарети, сигари, люльковий і курильний тютюн. Зелене листя тютюну є сировиною для одержання харчового білка. Із суцвіття тютюну добувають ефірну олію, яку використовують у парфумерній та хімічній галузях промисловості.

У відферментованому листі тютюну міститься: нікотину 1–3, рідше 5%, вуглеводів 4–15%, білків 7–12%, поліфенолів 3–5%, мінеральних речовин 12–17%, ефірних олій 0,3–0,5%, смоли 4–7%. Смоли й ефірні масла зумовлюють запах і ароматичність тютюну. Листя тютюну містить також багато органічних кислот (лимонна, яблучна, щавлева тощо).

Походить тютюн з Америки, де його вирощували туземці для паління. В Європу насіння тютюну було завезено в першій чверті XVI ст. На початку XVII ст. він став відомим на всіх континентах земної кулі. В Україні його вирощували в цей час уже на значних площах навколо м. Мени Чернігівської та м. Ромни Сумської областей. Наразі тютюн вирощують у 155 країнах світу. Світова площа посівів

тютюну становить понад 5 млн. га. Більше половини світового виробництва тютюну припадає на Китай, США, Індію та Бразилію.

В Україні тютюн вирощують майже на 30 тис. га. Найбільші його площі у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Закарпатській, Івано-Франківській областях та в АР Крим. Середня світова врожайність тютюну становить 12–13 ц/га, в Україні 16–17 ц/га. Урожайність і якість сировини великою мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов району, рівня агротехніки, технології сушіння. Найціннішу сировину виробляють у Криму, зокрема дрібнолистих сортів типу Дюбек, Самсун тощо. У кращих господарствах вирощують крупнолисті сорти тютюну, збирають по 20–25 ц/га сухого листа.

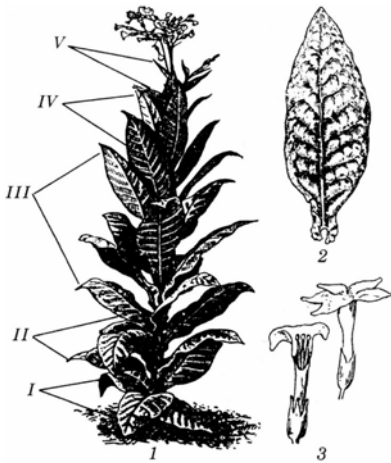


Рис. 68. Тютюн:

1 – загальний вигляд (I–V – умовні збиральні яруси листків);
2 – окремий листок; 3 – квітки

Тютюн належить до родини пасльонових. Це однорічна алкалоїдна рослина, до складу якої входить багато смол, ефірних олій, органічних кислот, зольних речовин і, особливо, нікотину, який завдає значної шкоди здоров'ю людини. Коренева система стрижнева, складається з головного і бічних коренів, проникає в ґрунт на глибину 1,5–1,8 м, але основна маса розміщується в орному шарі.

Стебло прямостояче, 120–175 см заввишки, округле на поперечному перерізі, 2–3 см завтовшки при основі, зверху галузиться, при досяганні дерев'яніє. Листки черешкові. У деяких форм сидячі, у кількості від 16–18 до 40–45. Нижні майже супротивні, середні і верхні – чергові. Пластинка листка округла, овальна, серцеподібна, еліптична або ланцетна з вушками при основі, з гладенькою або трохи

зморщеною поверхнею, від жовтого до темно-зеленого кольору. У пазухах листків є по 3–4 бруньки, з яких можуть виростати бічні пагони – пасинки. Вміст нікотину в сухих листках становить 1,09–3,67%. Суцвіття розміщуються на верхівці стебла у вигляді більш-менш щільної волоті, що складається з 30–120 квіток. Квітки двостатеві, п'ятірного типу із приквітниками. Чашечка зелена, довгаста, з лопастями різної довжини. Віночок довший від чашечки у 2–3 рази густо вкритий волосками. Віночок білий із рожевим або червоним відгином, п'ятилопатевий. П'ять пиляків на високих тичинкових ніжках майже на одному рівні з відгином. Зав'язь верхня, двогнізда з високим стовпчиком, що закінчується дволопатевою приймочкою; біля основи вона оточена нектарником. Плід – коричнева овальна двогнізда коробочка з 2000–4000 насінинами. Насіння дрібне, овальне, дещо видовжене, з шорсткою поверхнею, темно-коричневого кольору. Маса 1000 насінин становить 0,08–0,1 г, вміст олії 35–42%.

Стебло та листки тютюну вкриті волосинками, помітно клейкі. Залежно від прикріплення листків та розмірів їх розрізняють форми рослин тютюну: циліндричну, еліптичну, овальну, конічну й обернено конічну.

Тютюн – розсадна культура, його вегетаційний період поділяється на розсадний, або парниковий, і польовий. Мінімальна температура, при якій тютюн може розвиватися, мінус 10–13°C, а максимальна – плюс 35°C. Він переносить короткочасне зниження температури навесні й восени до мінус 2–3°C. Найсприятливіші умови для нього створюються при вологості ґрунту 60–70% НВ. Вегетаційний період становить 115–140 днів. Вибагливий до елементів живлення. При врожайності 25 ц/га він виносить з ґрунту 150 кг азоту, 40 – фосфору, 96 – калію і 166 кг кальцію.

Сорти. У виробництві поширені три основних типи тютюну: східний цигарковий, крупнолистий цигарковий та сигарний. Цигаркові тютюни є сировиною для виробництва цигарок і тютюну для паління, а сигарний – для виготовлення сигар. За якістю сировини їх поділяють на скелетні (або заповнюючі) та ароматичні. Сировина скелетного тютюну є основним матеріалом при виготовленні виробів для паління, утворює дим нейтрального аромату, визначає смак і міцність тютюнових виробів. Ароматична сировина використовується в промисловості для присмачування сировини скелетного тютюну і надає тютюновим виробам специфічного смаку та аромату. Ароматичну сировину дають сорти типу Дюбек, Самсун тощо. Ароматичність сировини більшою мірою залежить від місця

виращування, ніж від сорту. Тютюни типу Дюбек із стійким сильним ароматом зберігають цю властивість лише під час виращування на червонобурих вапнякових і карбонатних ґрунтах Південного берега Криму в районі м. Ялта.

В Україні районовано 14 сортів тютюну. Серед них із групи скелетних найпоширеніші Крупнолистий 9, Крупнолистий, Подільський 23, Придністровський 26, Соболевський 33, Тернопільський 7; з групи ароматичних районовані Американ 2, Американ 307, Дюбек 50 і Дюбек новий.

Попередники: зернові колосові, кукурудза на силос, зернобобові культури, цукрові буряки. На середньо родючих і бідних на поживні речовини ґрунтах його можна виращувати після багаторічних трав, а на родючих – по обороту пласта. Не можна виращувати тютюн після помідорів, баклажанів, огірків, перцю і картоплі, бо в них є спільні хвороби і шкідники.

Тютюн позитивно реагує на глибоку (27–30 см) оранку плугами з передплужниками. При ранніх строках садіння навесні ґрунт культивують один-два, при середніх – два-три рази. Глибина першого обробітку – 10–12, другого і третього – 8–10 см.

Для одержання здорової, нормально розвинутої розсади на 1м² парників і теплиць висівають 0,5–0,6 а на 1м² холодних грядок і парників – 0,8–1 г насіння I–II класу. Сіють не пізніше 1березня, а в Криму – не пізніше 25 лютого.

Сходи з'являються через три-чотири дні. Після цього догляд за розсадою полягає в своєчасному поливі, провітрюванні, знищенні бур'янів, підживленні та боротьбі з шкідниками і хворобами. Проводять розпушування ґрунту в міжряддях. Щоб виростити високий і якісний врожай тютюну, рослини вершкують (зривають суцвіття) і пасинкують (видаляють бічні гілки, коли вони відростуть на 5–7 см).

Тютюн збирають у повній технічній стиглості листків, які поступово досягають із низу догори. Ознакою їх технічної стиглості є побіління головної жилки і світлий колір. Краї листків стають жовтими, листки крихкими, легко відділяються від стебла і дещо загинаються донизу. Урожай кожного ярусу збирають окремо, якість листків верхніх і середніх ярусів вища, ніж нижніх. Після збирання листки складають у пачки і сушать. Зберігають тютюн у буртах на сухій дерев'яній підлозі, сортують і відправляють на заготівельні пункти.

Махорка, її особливості. Технологія вирощування.

Махорка належить до родини пасльонових. Це однорічна алкалоїдна рослина, до складу якої входить багато смол, ефірних олій, органічних кислот, зольних речовин і, особливо, нікотину.

Коренева система стрижнева, проникає на глибину до 1,5 м, іноді більше, але основна маса коренів розміщується в орному шарі. Стебло прямостояче, грубе, вкрите залозистими волосками, утворює пасинки (гілкується). Листки великі, черешкові, грубі, з округлою верхівкою. Суцвіття – волоть. Квітки п'ятірного типу, чашечка зелена, густо вкрита волосками. Віночок короткий, жовто-зелений. Плід – багатонасінна коробочка кулястої форми. Насіння дрібне, коричневе, містить 35–40% олії. Маса 1000 насінин – 0,25–0,35 г.



Рис. 69. Махорка:

1 – загальний вигляд рослини; 2 – квітка

Насіння проростає при температурі 8–9⁰С, а найсприятливіша температура для проростання і з'явлення сходів 20–25⁰С. Сходи пошкоджуються при температурі мінус 2–3⁰С. Махорка вибаглива до вологи. Найкраще росте на чорноземах, супіщаних, суглинкових і дерново-підзолистих ґрунтах.

В Україні районовано сорти махорки: Високоросла зелена 317, Мало пасинковий 4 і Хмелівка 125-С.

Попередники: багаторічні трави, кормові буряки, вико-вівсяні сумішки на сіно.

Зяблеву оранку проводять на глибину 27–30 см плугами з передплужниками. Під час вирощування махорки безрозсадним способом (сіянкою) весняний обробіток складається із шлейфування і боронування важкими боронами в два-три сліди на глибину 3–4 см. На площах, відведених під саджанку (розсадна культура), ґрунт рано на весні боронують і шлейфують, а потім два-три рази культивують на 8–10 см.

На чорноземах опідзолених під зяблеву оранку вносять 30–40 т/га ґною або $N_{90-120} P_{60-90} K_{60-90}$.

Махорку вирощують двома способами: сіянкою і саджанкою. Сіють широкорядним способом із міжряддям 50–60 см. Норма висіву – 4–5 кг/га сухого насіння. Глибина його загортання – 1 см. Для 1 га махорки необхідно мати 45–50 м² розсадників. Садять махорку з шириною міжрядь 50 або 60 см і відстанню в рядках 25–30 см.

Першим заходом догляду є шарування, його проводять, як тільки з'являються сходи. Через 8–10 днів проводять друге шарування з одночасним виконанням бур'янів у рядках. Коли на рослинах з'являється по два-три листки, проводять механізоване букетування. Проривають сіянку тоді, коли на рослині утворилось 4–5 листків. Протягом вегетації ґрунт у міжряддях обробляють культиваторами 3–4 рази. Махорку обов'язково вершкують і пасинкують, залишаючи на рослині 9–12 листків.

Збирають цілі рослини, зрізуючи стебла біля землі. Зрубані рослини томлять шарами заввишки 50–70 см і завширшки в дві рослини (листями в середину і стеблами назовні). У шарах рослини швидко розігріваються, і при температурі 30–35⁰С томління триває 12–24 год. Після цього, рослини нанизують на глиці або в'яжуть у пучки і розвішують для сушіння, коли сировина досягає стандартної вологості 35%, сортують відповідно стандарту і здають на завод.

Контрольні питання

1. Значення тютюну і махорки в народному господарстві.
2. Загальна характеристика алкалоїдних технічних культур.
3. Особливості вирощування тютюну і махорки.
4. Врожайність та основні сорти.

7.11. КОРМОВІ СІЯНІ ТРАВИ ТА НОВІ КОРМОВІ КУЛЬТУРИ

Господарське значення багаторічних і однорічних сіяних трав

Важлива роль у створенні міцної кормової бази для громадського тваринництва належить кормовим травам. Загальна посівна площа кормових культур у країнах СНД становить 68–70, в Україні – близько 9 млн. га (на польових землях). До кормових трав належать одно- і багаторічні рослини з родин бобових і злакових.

Кормові трави є джерелом високобілкових, вітамінних зелених кормів, сіна, сінажу, трав'янистого борошна. Особливо висока кормова цінність багаторічних бобових трав: 1 кг сіна з цих трав відповідає в середньому 0,5 кормової одиниці, містить 80–100 г перетравного протеїну, 25–45 мг каротину, 11–17 г кальцію і 2,2–3,4 г фосфору. Ще вищі поживні якості має трав'яне борошно. За кількістю незамінних амінокислот і вітамінів корми з багаторічних бобових трав займають одне з перших місць серед інших видів кормів.

Багаторічні бобові трави (люцерна, конюшина, еспарцет, буркун). Вирощування на сіно та насіння

Багаторічні трави відзначаються досить високими кормовими показниками. Так, у сіні конюшини, люцерни та еспарцету ранніх строків збирання в 1,5–2 рази більше перетравного протеїну, ніж у кращому сіні природних лук. За вмістом вітамінів сіно багаторічних трав також переважає багато інших кормів.

За кількістю кормових одиниць 100 кг сіна багаторічних бобових трав може замінити приблизно 50 кг зерна вівса або 40 кг зерна ячменю чи кукурудзи.

Дуже цінним кормом у літній період є зелена маса бобових трав, якою можна повністю задовольнити потреби тварин у білках і вітамінах.

Багаторічні трави відіграють важливу роль і в підвищенні родючості ґрунту, збагачуючи його на азот.

Люцерна. Найбільші на Україні площі люцерни в Степу – 65–70% всієї площі посіву і в Лісостепу – 25–30%. Останім часом площі її посівів зростають і в поліських районах.



Рис. 70. Люцерна сіня:

а – загальний вигляд; б – суцвіття; в – біб

Люцерна – цінна кормова культура. За вмістом перетравного протеїну (1 кг зеленої маси містить 39 г, сіна – 103 г, а трав'яного борошна – 135 г) вона перевищує конюшину червону люцерна містить багато вітамінів та мінеральних речовин і особливо цінна для молодняку сільськогосподарських тварин і птиці. Люцерна є найкращим зеленим кормом для свиней.

Люцерна має вигляд куща з великою кількістю добре розгалужених густо облиствлених стебел до 170 см заввишки. Коренева система люцерни стрижнева, добре розвинена. Головний корінь вже в перший рік життя проникає на глибину 1,5–2 м, а в наступні роки – до 4–10 м. Листки складні трійчасті. Середній листок сидить на дещо більшому черешку, ніж бічні. Центральна жилка листочків виступає за верхівку листової пластини. Верхня частина листочків зазублена. За цими ознаками люцерна легко відрізняється від інших бобових трав.

Люцерна холодостійка і водночас теплолюбна рослина. Насіння її починає проростати при температурі 1–2⁰С тепла, а дружні сходи з'являються при 18–20⁰С. Сходи переносять приморозки до 3–5⁰С, тому висівати люцерну можна в дуже ранні строки. Для утворення

зеленої маси люцерна потребує суми ефективних температур у межах 800–850, насіння – не менше ніж 1300.

Проникаючи глибоко в ґрунт, коренева система люцерни вбирає вологу і поживні речовини з глибоких шарів ґрунту, що зумовлює її високу посухостійкість. Тому, люцерну вирощують переважно в районах нестійкого і недостатнього зволоження. Люцерна світлолюбна рослина і гірше, ніж конюшина, переносить затінення покривними культурами.

Сорти люцерни, районовані в Україні: Веселоподолянська 11, один із високоврожайних сортів – Зайкевича, Надія, Херсонська 7, Херсонська 9, Райдуга, Ярославна, Полтавчанка.

Технологія вирощування.

Люцерну розміщують у сівозмінах після різних попередників – ярих і озимих зернових, кукурудзи на зерно, технічних та інших культур. Сіють люцерну під покрив і чистими посівами.

Обробіток ґрунту включає одно-, дворазове лущення стерні й наступну зяблеву оранку на глибину 30–32 см плугами ПЛ-3-35, ПД-4-35 тощо.

Люцерна добре реагує на внесення добрив. Органічні добрива вносять під попередники та перед попередники, а також безпосередньо під культуру восени, перед оранкою на зяб. У зволжених районах Лісостепу й Полісся вносять 40–60 т/га, а в засушливих (Степу) 30–35 т/га.

Близько 40% кількості азоту рослина виробляє сама за рахунок фіксації його з повітря бульбочковими бактеріями, а решту бере з ґрунту, якщо додатково не вносити добрив.

В умовах Лісостепу і Полісся норма азоту може становити 100–120 кг/га. Врожай зеленої маси на фоні внесення 80–100 кг/га фосфору і калію становив 600–700 ц/га за 3–3,5 укоси. Позитивно впливають на продуктивність люцерни мікродобрива – молібденові, борні, марганцеві тощо.

Сіють насінням районованих сортів не нижче другого класу, чистим від насіння бур'янів. При наявності в насінній партії 20% і більше твердого насіння його треба скарифікувати на спеціальних машинах СС-0,5, СКС-1, СКС-2 за 10–12 днів до сівби або безпосередньо перед сівбою.

Перед висіванням насіння провітрюють, прогрівають, інокулюють, збагачують на мікроелементи.

На корм люцерну сіють під покрив, без покриву, у чистому вигляді або в травосумішах звичайним рядковим способом із

міжряддями 15 і 30-45 см (у посушливих умовах) зерно-трав'яними сівалками СЗТН-47, СЗТ-3,6, СЛТ-3,6 тощо. Глибина загортання від 1–2 см до 3–4 см залежно від механічного складу і типу ґрунту. Оптимальна норма висіву люцерни 8–10 млн. схожих насінин на 1 га, або 16–10 кг/га при 100% господарській придатності. Під час висівання люцерни під покрив норму висіву покривної культури зменшують на 20%.

Догляд полягає переважно в проведенні осінніх (фосфором і калієм) та весняних підживлень (азотом). Проводять боронування зубовими, голчастими або дисковими боролами навесні та після першого і другого укосів.

Вирощування люцерни на насіння.

Наразі реальна врожайність насіння люцерни 3–4 до 6 ц/га, хоча потенціал сягає 10–12 ц/га і навіть більше. Основні складові цієї технології:

- мала норма висіву насіння 1,5–2 кг/га;
- широкорядний посів – 60–70 до 90 см;
- строки сівби: навесні – третя декада квітня – перша декада травня або в червні після озимих проміжних культур, відповідно під покрив ранніх ярих кормо сумішей і кукурудзи на зелений корм, висіяних зниженими нормами висіву;
- безпокровна сівба з використанням гербіцидів або підкошуванням;
- фосфорне підживлення;
- збирання на насіння пряме (вичісуванням) або роздільне з першого або другого укосу. Тоді перший укіс у фазі початку бутонізації;
- при дворічному використанні на насіння посіви не обробляють, посіви 3–4 років до цвітіння обробляють відповідними препаратами.

Збирання. Застосовують самохідні косарки, іноді при скошуванні люцерни на сіно плющення трави, щоб прискорити їх висихання у валках. Люцерна економічно дуже вигідна кормова культура. Затрати праці на одиницю продукції при врожайності 350–400 ц/га зеленої маси в 2–3 рази нижчі, ніж при вирощуванні зернових. При врожаї зеленої маси 500–600 ц/га собівартість 1 ц корм. одиниць знижується в 3–4 рази проти зернових, а умовний рівень рентабельності становить 280–320%.

Конюшина. Із багатьох видів конюшини, що ростуть на Україні, найбільш поширена конюшина червона, або лучна, підвид двоукісна.

Поширена в Лісостепу і на Поліссі, добре росте в передгірних та гірських районах Карпат.

Конюшина червона цінна кормова рослина: 1 кг зеленої маси її відповідає 0,2 кормової одиниці і містить 27 г перетравного протеїну, а 1 кг сіна відповідно 0,52 і 82 г.

Конюшина червона зберігає травостій переважно 2–3 роки. Вже після другого року використання посіви її зріджуються. Тому, у польових сівозмінах її використовують один рік (інколи півтора), а в кормових не більш ніж два роки. У передових господарствах збирають по 50 ц/га і більше сіна конюшини.

Конюшина червона має стрижневу кореневу систему, яка проникає в ґрунт порівняно неглибоко – до 1,5 м. Основна маса коренів знаходиться у верхньому (0–30 см) шарі ґрунту. Залежно від умов вирощування рослини конюшини червоної мають до 10 і більше стебел. Стебла прямостоячі, гіллясті, 70–80 см заввишки, листки складні, трійчасті. Листочки складного листка сидять на невеликих, однакової довжини черешках.

Насіння конюшини лучної проростає при температурі 2–3⁰С. Рослини здатні витримувати морози до мінус 20⁰ навіть у безсніжну зиму.

Дуже вибаглива конюшина до вмісту поживних речовин у ґрунті, особливо фосфору і калію. Добре росте на опідзолених ґрунтах і вилугуваних чорноземах, темно-сірих і сірих лісових із слабо кислою або нейтральною реакцією.

Порівняно з люцерною, конюшина лучна потребує більше вологи. Конюшина добре реагує на полив.

Серед кращих селекційних і місцевих сортів конюшини найпоширеніші Білоцерківська 3306, Глорія місцева поліпшена, Носівська 4, Полтавська 75, Уладівська 34; із сортів народної селекції – Волинська, Гадяцька місцева, Глухівська місцева, Чернігівська місцева.

Продуктивність конюшини значно залежить від раціонального використання добрив. Органічні добрива в сівозмінах частіше вносять під просапні та озимі культури (20–30 т/га). Так само, як і під люцерну вносять здебільшого фосфорно-калійні добрива, а коли треба, то й азотні. Під конюшину вносять також мікродобрива: молібден, бор, мідь тощо. Кислі ґрунти необхідно вапнувати.

Обробіток ґрунту під конюшину такий самий, як під люцерну. Перед сівою проводять повітряно-тепловий обігрів насіння, скарифікацію та інокуляцію. Насіння обробляють нітрагіном.

Конюшину та її суміші з іншими травами сіють під покрив переважно ранніх ярих культур, а також підсівають рано навесні під покрив озимих, коли ґрунт ще мерзлий.

Насіння заробляють на глибину 1–3 см залежно від типу ґрунту. Норма висіву 8–10 млн. схожих насінин, або 15–20 кг/га.

Конюшину легко вирощувати за екологічно чистою енергo-ресурсозберігаючою технологією. При цьому, восени в перший рік користування і навесні проводять підживлення посівів. На другий рік одержують здебільшого один укіс і переорюють поля або під зайнятий пар, або під післяукісний посів однорічної кормової культури – кукурудзи, її сумішей з бобовими, суданської трави, редьки олійної з вівсом.

Еспарцет. За поширенням і значенням у кормовиробництві еспарцет займає третє місце після конюшини і люцерни. Як кормову культуру його використовують на зелений корм і сіно. Еспарцет охоче поїдають усі види сільськогосподарських тварин.

Характерними відмінними ознаками еспарцету від конюшини, люцерни та інших багаторічних бобових трав є непарно перисті листки; великі, 0,8–1,4 см завдовжки квітки, зібрані в багатоквіткові довгі (3–20 см) суцвіття-китиці; великі напівкруглі одностінні плоди – боби. У виробництві використовують три види еспарцету: виколистий, закавказький і піщаний.



Рис. 71. Еспарцет:

- 1 – кущ, 2 – відростання після першого укосу, 3 – суцвіття в бутоні,
4 – суцвіття, 5 – квітка, 6 – біб, 7 – насінина, 8 – китиця з бобами

Еспарцет – верхова малорічна трава, екологічно пристосована до Лісостепової та Сухостепової зон. Вирощують у польових (на зайнятих парах), кормових і ґрунтозахисних сівозмінах у травосумішках та на пасовищах. Добре росте на схилах балок, зрідка зустрічається на підвищених елементах заплав. Рід об’єднує 62 види, з яких у культурі поширені три: посівний, звичайний або виколистий, піщаний і закавказький. У господарствах України найпоширеніші такі сорти: Піщаний 1251, Південноукраїнський, гібриди Дніпровський, Південно кавказький двоукісний, Кримський 36. Потенційна продуктивність усіх сортів еспарцету коливається від 250 до 500 ц/га зеленої маси та від 40 до 80 ц сіна з 1 га, 120–200 ц/га сінажу.

Еспарцет вирощують в одновидових посівах або разом із тонконоговими – кострицею лучною, стоколосом безостим, пирієм безкореневищним, райграсом, житняком у подвійних, потрійних і складніших травосумішках. Врожайність сіна становить до 60–80 ц /га.

Еспарцет – цінна медоносна рослина. Медопродуктивність досягає 120 кг/га.

Коренева система еспарцету стрижнева, проникає в ґрунт на глибину до 6 м, розгалужуючись не в орному шарі, як у інших бобових, а на глибині 50–100 см. Характеризується здатністю використовувати вологу з більш глибоких шарів ґрунту, фосфор і кальцій із важкодоступних для інших рослин сполук.

Еспарцет посівний і закавказький мають ярі й озимі форми, а піщаний – ярі. Тому, сорти озимої форми у рік висівання не цвітуть, а ярої – зацвітають у липні. При відростанні в озимих форм утворюється нещільна, розлога розетка листків, у ярих – більш стисла, напіввисхідна. На другий рік еспарцет посівний цвіте рано, наприкінці травня, закавказький – на тиждень, а піщаний – на 10-12 днів пізніше. Звичайно еспарцети озимі цвітуть один раз протягом літа, ярі – два або три рази.

Для формування першого укусу потрібно 60–70, другого – 50–60 днів (за сприятливих умов). Вегетаційний період насінників 110–120 днів.

На зелену масу еспарцет збирають на початку цвітіння, на трав’яне борошно – у фазі бутонізації. За даними Б.С. Зінченка, врожайність зеленої маси найвища, але кормова цінність у фазі повного цвітіння її значно знижується, оскільки втрачається 20–25% листків, а стебла встигають закрубіти. Через це знижується перетравність корму. Під час перших скошувань висота трави становить

5–8 см, останнього (не пізніш як за 40–45 днів до стійкого похолодання) – 10–12 см.

Рослини еспарцету пошкоджуються багатоїдними (дротяниками, довгоносіками, лучним метеликом, совкою-гаммою) і спеціалізованими шкідниками (квіткоїдом, зерноїдом еспарцетовим, насіннієдом еспарцетовим). Посіви його уражуються хворобами: аскохітозом, іржею, борошнистою росою, бактеріальним в'яненням, раком, бурюю плямистістю. Заходи боротьби з ними такі самі, як і на посівах інших бобових культур.

Буркун – одно- або дворічна верхова трава. Використовують його переважно на сіножатях, хоч він добре поїдається тваринами і на пасовищах. Поширений у південних степових, лісостепових районах, трапляється і на Поліссі. Великий ареал рослин зумовлює посухо- і морозостійкість буркуну, а також високу солевитривалість, завдяки чому він добре росте на осолоділих, солончакуватих ґрунтах і солонцях. Вирощують буркун як кормову і сидеральну культуру (перший укіс на трав'яне борошно, сінаж, другий – заорюють).

Кормова цінність зеленої маси і сіна буркуну дещо нижча, ніж люцерни, еспарцету та конюшини, але вони досить поживні. При врожайності 40–80 ц/га сіна або 200–300 ц/га зеленої маси 100 кг зеленої маси відповідають 23 кормовим одиницям і містять 3,2 кг перетравного протеїну, 0,31 кг кальцію, 0,08 кг фосфору, 3,5 г каротину. Центнер сіна відповідає 52 кормовим одиницям із вмістом у кожній по 130–140 г протеїну. Смак і поїдання корму дещо погіршуються через вміст алкалоїду кумарину (в усіх органах рослини в зеленій масі – до 1,5%). Це надає буркуну гіркості і специфічного запаху.

Буркун є цінним медоносом, що пояснюється особливостями цвітіння рослин: першими зацвітають нижні суцвіття, що мають 50–150 квіток, а в них – нижні квітки; суцвіття цвітуть протягом двох тижнів, рослини і поля в цілому – до двох місяців.

Головний корінь буркуну веретеноподібний, дуже розгалужується, у ґрунт проникає на глибину до 3 м. Коренева система буркуну посилює промивний режим ґрунту, оскільки на другий рік життя корені відмирають, розкладаються, через порожнечи на їх місці з верхніх горизонтів ґрунту добре виносяться солі. При цьому, посилюється аерація засолених ґрунтів.

Буркун належить до ярих культур, у рік сівби утворюються генеративні пагони і в першому чи другому укосі може сформуватися насіння. Його збирають переважно з рослин першого укосу. Буркун з

весни рано відростає з бруньок, розміщених на кореневій шийці, а після першого скошування рослини регенерують за рахунок бруньок відновлення, розміщених на приземній частині стебла досить високо над поверхнею ґрунту. Отже, скошувати рослини слід на висоті не нижчій за 15–18 см. Звичайно за літо посіви буркуну скошують 2–3 рази.

Стебла буркуну швидко грубіють, тому не слід запізнюватися із збиранням врожаю. На сіно, зелену масу буркун збирають у фазі бутонізації, для виготовлення трав'яного борошна – під час утворення перших бутонів, на сінаж – під час цвітіння. У господарствах України районовано сорти буркуну білого, зокрема Верховинський, Антей (з низьким вмістом кумарину).

Однорічні бобові трави (вика озима та яра, серадела). Вирощування на сіно та насіння

У польових і кормових сівоzmінах вирощують вику озиму (волохату), вику яру (посівну), пелюшку, сераделу, конюшину однорічну – конюшину персидську, олександрійську (єгипетську), багрянку (малинову), підземну та інші види. Вирощують бобові трави в одновидових ущільнених посівах на зелену масу та для виготовлення сінажу, силосу і зневоднених кормів – трав'яного борошна, січки, гранул, брикетів, білково-вітамінних концентратів (пасти, порошку) тощо. Ці корми високопоживні, добре поїдаються всіма породами худоби.

Вика озиму вирощують у сумішках з озимими тонконоговими, пшеницею, тритикале, житом, ячменем, а також із капустяними – ріпаком і суріпицею. Вирощування сумішок із капустяними забезпечує надранній збір зеленої маси. Врожайність вики в одновидових посівах і сумішок досягає 150–250, а насіння – 10–20 ц/га. Зелена маса вики озимої у фазі цвітіння містить 18–20% протеїну, 1,8–2,4 – жиру, 22–29 – БЕР; 100 кг зеленої маси вико-пшеничної сумішки відповідають 16 кормовим одиницям, містить 2,5 кг перетравного протеїну, 0,16 – кальцію, 0,08 кг фосфору, 2,3 г каротину. Цінним кормом для тварин є також солома і зерно вики озимої, які містять відповідно 6,7 і 30,1% протеїну, 2,3 і 1,7 – жиру, 42,0 і 5,8 – клітковини, 41,0 і 58,1 – БЕР, 8,0 і 4,3 – золи, 1,54 і 0,21 – кальцію, 0,16 і 0,47% фосфору.

Найпоширеніші сорти в Україні Дніпровська, Паннонська, Полтавська 25, Чернігівська 20, Придеснянська, Ставчанка, Чорноморська.

Коренева система вики озимої стрижнева, добре розвинена, розгалужена. Стебло ніжне, тонке, соковите, сильно опушене, розгалужене. Листя щільне, пірчасте, з вусиками, має 8–10 пар ланцето-подібних листочків. Суцвіття – багатоквіткова китиця на довгій квітконіжці. Квіток – до 30 розміром 1,2–2 см. Боби довгасто-ланцетоподібні, сплюснені, 2–3 см завдовжки. Насіння в бобі 4–6 штук.

Вика озима – перехреснозапильна, вологолюбна, більш посухостійка, ніж яра. Однорічна озима і зимуюча рослина. Може давати 1–2 отави. Добрий азотофіксатор.

Вика озима добре розвивається та формує насіння і при висіванні навесні. В умовах сухої осені можна висівати одночасно вику і її компонент, вологої – спочатку вику озиму, а по її сходах (через 15–20 днів) – компонент, крім ячменю озимого (за будь-яких умов спочатку сіють вику, а потім – ячмінь, бо при одночасній сівбі ячмінь переростає і взимку гине). Навесні вику озиму висівають із вівсом (100–120 кг вики і 70–80 кг вівса) якомога раніше.

Прийоми обробітку ґрунту під викосуміші такі самі, як і під звичайне жито чи озиму пшеницю.

Вика озима дуже добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив, але, враховуючи її слабку морозо- і зимостійкість, на родючих ґрунтах треба обмежуватись внесенням під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійних добрив, а азотні використовувати для весняного підживлення. Оптимальна норма висіву вики озимої в умовах України 50–60 кг/га. Жито, пшеницю, тритикале висівають нормою 80–100 кг/га.

На зерно вику озиму краще висівати в суміші з невилігаючими сортами озимої пшениці. Спосіб сівби суміші звичайний рядковий із глибиною загортання насіння на 3–4 см.

Строки збирання вики озимої та її травосумішок залежать від мети їх використання. На зелений корм фітомасу збирають до цвітіння рослин вики. Для виготовлення трав'яного борошна сумішки можна збирати протягом більш тривалого періоду – до кінця червня. Силос і сінаж мають високу якість, коли рослинну масу збирають у фазі цвітіння вики озимої, підв'ялюють і обробляють хімічними консервантами (на 1 т фітомаси 4–6 кг органічних кислот).

В усіх зонах вирощування строк збирання насінників визначається дозріванням компоненту. У цей період, як правило, дозріває 70–80% бобів вики озимої. При роздільному збиранні вони остаточно дозрівають у валках і стають придатними до обмолоту.

Вика яра, посівна невимоглива до тепла і добре росте навіть у північному регіоні. Вика яра пластична, високоякісна, врожайна. Її вирощують як кормову і парозаймальну культуру у проміжних та покривних посівах. Врожайність зеленої маси становить 300–400, а сіна – 60–80 ц/га. Вику яру вирощують у сумішках з тонконоговими, що запобігає вилягання травостою і забезпечує вищий та більш якісний врожай зеленої маси. Найчастіше її висівають із вівсом. Зелена маса вики ярої добре облистнена (до 60–70%). Протеїну багато в соломі (6–9%), полові (10–11%) та зерні (26–35%) вики.

Коренева система вики ярої стрижнева, розгалужена. Стебло довжиною до 100 см, тонке, сланке (чіпке), добре облистнене, ніжне, грубіє повільно.

Листки парно перисті, закінчуються вусиками. Квітки червоно-фіолетові або червоні, сидять у пазухах листків. Плід – багатонасінний біб. Насіння темне, буває сіро-зелене або біле.

Вика яра – холодостійка, вологолюбна рослина. Вона добре росте на нейтральних і слабко кислих ґрунтах. Вибagliва до вмісту вологи в ґрунті, особливо в період цвітіння й утворення плодів.

У виробництві поширені сорти вики ярої: Льговська 31–292, Льговська 60, Камалінська 611, Білоцерківська 27, Білоцерківська 222, Білоцерківська 623.

Норма висіву насіння в одновидових посівах становить 135–175, а в сумішках з вівсом – 150–180 кг/га. Якщо травосумішку використовують для виготовлення трав'яного борошна, то вики висівають 150, а вівса – 50 кг/га. У проміжних посівах норму висіву вико-вівсяної сумішки збільшують на 15–20%.

Вику яру висівають дуже рано. Сходи з'являються через 7–10 днів. Рослини розвиваються інтенсивно і через 45–50 днів після сівби зацвітають, а за місяць після цього дозрівають боби. Для більш тривалого використання вику (вико-овес) висівають у кілька строків: на початку весняно-польових робіт, потім у 2–3 строки через 10–15 днів. Врожайність наступних посівів на 20–25% нижча за врожайність першого посіву. Оптимальні строки збирання травосумішок з викою такі: на зелену масу – у фазі бутонізації – цвітіння рослин вики, на сіно і сінаж – при повному цвітінні вики, на силос – у період утворення бобів.

Насінники збирають тоді, коли боби побуріли в нижній і середній частині рослин (насіння в цей період має воскову фазу). Збирають вику роздільним способом, а в жарку погоду – прямим комбайнуванням.

Серадела – одна з найцінніших бобових культур. Серадела посівна – холодостійка, вологолюбна, тіневитривала й отавна культура. Вона добре росте на неглибоких слабоглинистих піщаних і супіщаних відмінах, на осушених торфових ґрунтах. Ці особливості визначають райони її поширення і особливості використання. Вирощують її на зелену масу, сіно, сінаж, трав'яне борошно. Серадела – цінний медонос, бо за умов достатнього зволоження ґрунту цвіте до пізньої осені. Її використовують як парозаймальну, проміжну (підсівають навесні під озимі тонконогові), ущільнюючу (для сумісних посівів) кормову культуру. Найбільш ефективні проміжні посіви, бо в перші 40–45 днів вегетації надземна частина її росте дуже повільно, але добре розвивається коренева система. Після збирання основної культури (жита, пшениці, тритикале, ячменю тощо) рослини серадели ростуть швидко і нагромаджують до 150 ц/га зеленої маси. У сумісних посівах із вівсом, райграсом однорічним компонентні висівають так, щоб насіння їх мало різну площу живлення (окремими рядками). Вирощують сераделу також із люпином, бобами кормовими, соняшником, бо травостій серадели схильний до вилягання. Врожайність таких травосумішок досягає 300–400 ц/га. В Україні поширено сорти серадели: Любешівська місцева, Скоростигла 3587, Яворівська місцева.

Зелена маса серадели густо облистнена, соковита, ніжна, охоче поїдається і добре перетравлюється всіма видами тварин, особливо молодняком. Рання зелена маса – цінний корм для птиці і свиней. Серадела дуже добре відростає після скошувань. Зелену масу серадели від повного цвітіння до масового утворення бобів охоче поїдають тварини. Корми з серадели (сіно, сінаж) заготовляють через 10–20 днів після з'явлення бобів у нижніх суцвіттях. Із дво-, трикомпонентних сумішок (наприклад, із вівсом, люпином, бобами тощо) виготовляють якісний силос, скошуючи зелену масу у фазі масового утворення бобів. Високоцінними кормами є також полова, солома серадели, які містять стільки ж поживних речовин, як і сіно середньої якості. Цю культуру доцільно висівати і як кормово-сидеральну: перший укіс – на зелену масу, другий – заорюють у ґрунт. Інколи після першого скошування отаву випасають, а рештки приорюють.

Серадела уражується антракнозом, несправжньою борошнистою росою (пероноспорозом), корневими гнилями (фузаріоз), ризоктоніозом. Пошкоджується вона бульбочковими довгоносіками, попелицею, іншими шкідниками бобових культур. Заходи боротьби з хворобами і шкідниками переважно агротехнічні.

Багаторічні та однорічні злакові трави. Вирощування на сіно та насіння

Багаторічні злакові трави поширені на сіножатях і пасовищах, їх також висівають для поліпшення кормових угідь. Із багаторічних кормових трав польового травосіяння більш поширені тимофіївка лучна, вівсяниця лучна, стоколос безостий, житняк, райграс високий, грястиця збірна, пирій безкореневищний. Усі вони мають добре розвинену мичкувату кореневу систему, яка розміщується переважно у верхньому шарі ґрунту – до 20 см. Найбільш вологолюбною рослиною серед названих злакових трав є тимофіївка лучна, менш вимогливий до волог житняк. За типом кущення багаторічні злакові трави поділяють на кореневищні, нещільно- і щільнокущові, а за висотою стебла і розташуванням листків на ньому – на верхові (із рівномірним розташуванням листків по всій висоті стебла) і низові (із розміщенням листків у нижній частині стебла у формі розетки). Низові й перехідні форми використовують здебільшого в лучному травосіянні.

Польові злакові трави відносять переважно до групи нещільнокущових. До кореневищних трав польового травосіяння належить стоколос безостий. За даними досліджень О.І. Зінченка, перспективною травою є пирій повзучий, особливо в суміші з люцерною.

Хімічний склад цих трав значною мірою залежить від фази розвитку рослин. Наприклад, у сухій речовині стоколосу безостого при скошуванні в період викидання волотей містилося 16,4% протеїну, на початку цвітіння – 14,2%; вівсяниці лучної – відповідно 17,2 і 14,6; грястиці зірної – 16,2 і 13,8%. Вміст протеїну та інших речовин залежить також від укусу трави. У трав другого і третього укусів міститься більше протеїну, ніж першого укусу. Наприклад, у дослідях Українського інституту кормів вміст протеїну в травосуміші конюшини з тимофіївкою першого укусу становив 14,4%, другого 18,5%, а третього 22,6%.

Вміст клітковини в наступних укусах зменшується. Під дією добрив, особливо азотних, вміст протеїну в сіні злакових трав значно підвищується.

Тимофіївка лучна має ряд місцевих назв – сіянка, полошник, колос, оржанець – в Росії, бжанка – в Білорусі, флеон, тимосбалахи, пишиг-муйрики – на Кавказі. Це верхова нещільнокущова злакова трава, введена в культуру в першій половині XVIII ст. селянами Вологодської та В'ятської губернії. Має високу енергію кущення,

добре облистнена. Листки становлять 35–40% врожаю сіна. Суцвіття – щільна колосоподібна волоть (султан), плід – зернівка. Маса 1000 насінин 0,3–0,5 г.

Тимофіївка утворює два типи стебел: високі тонкі (генеративні) й низькі добре облистнені, без суцвіть (вегетативні). Основна коренева система (близько 70%) розміщена в шарі ґрунту 0–40 см. Окремі корені проникають у ґрунт на глибину 100 см і більше.

Рослина дуже вибаглива до вологи, маловибаглива до тепла. Добре росте на низинних ділянках у заплавах річок, осушених торф'яниках і витримує короточасні затоплення.

Насіння починає проростати при температурі 1–2⁰С. Навесні тимофіївка починає проростати при 5–6⁰С. Як морозостійку рослину її вирощують і в північних районах. Для неї придатні всі типи ґрунтів, крім піщаних.



Рис. 72. Тимофіївка лучна:

1 – кущ; 2 – стовщення нижнього міжвузля; 3 – суцвіття; 4 – квіткові луски; 5 – насіння

Тимофіївка має підвищені вимоги до вмісту в ґрунті поживних речовин, добре реагує на внесення добрив, дає високі врожаї. Максимальні врожаї її одержують на третій-четвертий рік життя, а на низинних родючих ділянках посіви її продуктивні протягом 10 років і більше.

Розрізняють п'ять екологічних груп тимофіївки дикоростучих і культурних видів: північна, лісостепова, гірська європейська, олімпійська, далекосхідна.

Вирощують тимофіївку в змішаних посівах із конюшиною. При цьому, на 1 га висівають 4–6 кг насіння тимофіївки і 10–12 кг конюшини.

В Україні вирощують сорти тимофіївки: Люлинецька 1, Козаровицька, Сарненська 35, Карпатська тощо.

Вівсяниця лучна – цінна кормова культура лісостепових, поліських та західних районів України. Трава й сіно її добре поїдаються тваринами. У СНД трапляються близько 20 її видів. Найбільше господарське значення мають три види: лучна, тростинна й червона. У культурі використовують передусім вівсяницю лучну.

Вівсяниця лучна – багаторічна нещільнокущова верхова злакова трава із стеблом до 120 см заввишки. Від інших злакових відрізняється вузькими, блискучими, знизу світло-зеленими листками. Куш має багато сильно облистнених вегетативних пагонів. Коренева система добре розвинена і проникає в ґрунт на глибину 160–180 см. Але основна маса коріння (більше 90%) розміщена в шарі ґрунту 40 см.

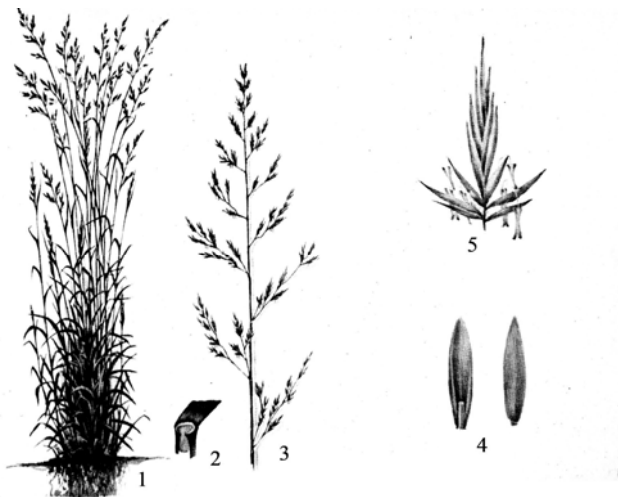


Рис. 73. Вівсяниця лучна:

1 – куш; 2 – язичок; 3 – суцвіття; 4 – насіння; 5 – колосок

Суцвіття – розлога волоть (під час досягання стиснута). Насіння світло-зелене, швидко обсіпається достигаючи.

Найпридатніші для вівсяниці помірно вологі родючі суглинкові ґрунти. Вона добре росте також у заплавах річок, на осушених торф'яниках, витримує тривале затоплення (до 30 днів), холодостійка. Фаза кущення настає через 30 днів після появи сходів. У рік посіву генеративні стебла не утворюються, повного розвитку рослина набуває на другий-третій рік життя. Швидко відростає після спасовування. За сприятливих умов вегетації може рости на одному місці 7–8 років, а при внесенні добрив – до 15 років. Вихід сіна 50–60 ц/га. На Сарненській науково-дослідній станції (Рівненська область) вихід сіна вівсяниці лучної з двох укосів становив 100 ц/га. За даними Золотоніської сортодільниці (Черкаська область), врожайність зеленої маси вівсяниці була 193–261 ц/га, сіна 78–96, насіння 3–5 ц/га.

Із селекційних сортів вівсяниці в Україні вирощують Люлинську 3, Сарненську 134, Веселоподолянську 1883, Козаровицьку, Високогірну тощо.

Стоколос безостий – поширена багаторічна кореневищна верхова злакова рослина. Введена в культуру в 1860 році селянами Воронезької губернії (с. Студений Колодязь). Використовують переважно для створення багаторічних сіножатей і пасовищ із сумішей з нещільнокущових трав. Росте в заплавах річок і на наносних ґрунтах, схилах балок.

Розрізняють чотири типи стоколосу безостого: степовий, лісостеповий, лучний північної нечорноземної смуги, лучний південної нечорноземної смуги. Стоколос безостий – рослина озимого типу.

Високі стебла за сприятливих умов вирощування досягають висоти 120–150 см. Листя шорсткувате або голе, піхва листка на більшій частині замкнена коротким тупим язичком. Завдяки високій врожайності (300–400 ц/га) й облиственості, що пояснюється наявністю в травості вегетативних пагонів, стоколос безостий займає одне з перших місць серед сінокісних злакових. Характеризується підвищеною посухостійкістю. Більшість коренів розміщена в шарі ґрунту 0–30 см, а окремі корені проникають у глиб його на 1,5–2 м і більше. Суцвіття – розкидиста волоть. Насіння крупне, має високу схожість.



Рис. 74. Стоколос безостий:

1 – кущ; 2 – волоть; 3 – насіння; 4 – колосок; 5 – язичок

Повного розвитку досягає на другому році життя, за сприятливих умов дає високі врожаї протягом 10–12 років і більше. Відростає рано навесні, дає два укуси. На родючих ґрунтах при достатній вологості вихід сіна становить 60–70 ц/га, насіння 7–10 ц/га.

Стоколос висівають у травосумішах із злаковими і бобовими травами. Особливо підходить він для висівання з еспарцетом і люцерною на схилах. Сіють одночасно з озимими або рано навесні. За звичайної рядкової сівби норма висіву стоколосу становить 18–20 кг/га, у сумішах 8–10 кг/га. В Україні широко районовано сорти стоколосу Козаровицький, Полтавський 30, Дніпровський. Заслужує на увагу збір і розмноження місцевих дикоростучих екотипів.

Райграс високий – багаторічна верхова злакова культура. Швидко росте, скоростигла, високоврожайна. Найбільші врожаї зеленої маси й насіння дає на другий-четвертий рік вегетації. У травосумішах зберігається кілька років. У разі самовисівання травостій зберігається 10–15 і більше років. Коренева система добре розвинена. Стебло до 170 см заввишки. Рослина райграсу високого утворює великий кущ із багатьма вегетативними стеблами. Суцвіття – остиста волоть.

Райграс має невисоку посухо- та зимостійкість. Він є цінним компонентом сумішей із люцерною, еспарцетом і конюшиною. За

сприятливих погодних умов у Лісостепу на другий рік життя з двох укосів збирають 60–80 ц/га сіна. Врожайність насіння 4–6 до 8 ц/га.

В Україні вирощують сорти райграсу Мокшанський 23 і Полтавський 521.

Райграс багатуокісний – верховий нещільно кушковий злак ярого типу. Рослина добре облистнена, суцвіття – видовжений колос з великими щільно розміщеними на стрижні колосками. Листя і стебла жорсткі. Цінною біологічною особливістю райграсу є висока врожайність і швидке відростання після скошування. У чистих посівах уже на першому році життя отримують високі врожаї. Однорічну форму використовують як компонент травосумішей з однорічними бобовими культурами. У травосумішах зберігається не більше 2–3 років. Зимостійкість низька.

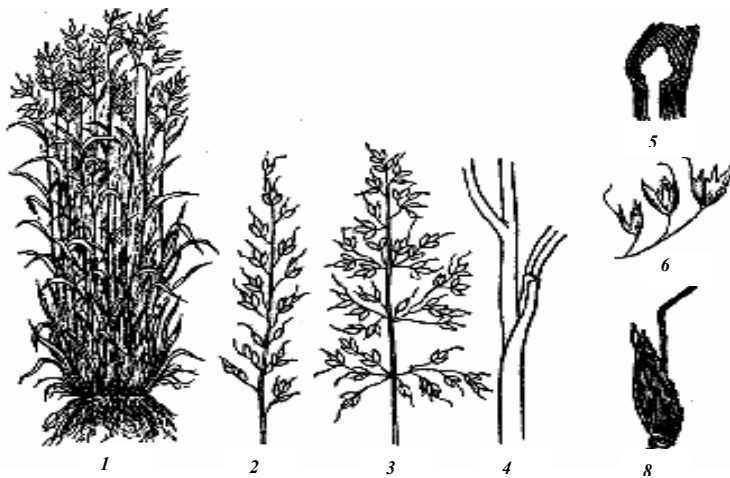


Рис. 75. Райграс високий:

1 – кущ; 2 – волоть; 3 – волоть під час цвітіння; 4 – частини стебла і півха; 5 – язичок; 6 – колосок; 7 – насіння

Райграс багатуокісний – вологолюбний злак. Його доцільно вирощувати в травосумішах у центральному й північному Лісостепу, на Поліссі, а в Степу – в умовах зрошення. Висівають його з люцерною при нормі висіву 6–10 кг/га насіння. У чистих посівах норму висіву збільшують до 12 кг/га.

Райграс пасовищний – багаторічний низовий нецільнокущовий злак із добре розвинутою кореневою системою. Куш напіврозлогий, висота рослини досягає 70 см. Листки довгі, не опушені, суцвіття – нещільний колос. Колоски 6–10-квіткові, плід – зернівка без остюків. Цінний для створення культурних пасовищ у суміші з конюшиною білою. Райграс пасовищний охоче поїдають тварини. Він швидко відростає після спасування і добре витримує ущільнення ґрунту. Повного розвитку досягає на другий рік після висівання і не випадає з травосумішок протягом п'яти-шести років. Урожайність сіна становить 50, зеленої маси – 200 ц/га.

В умовах зрошуваного землеробства замість райграсу високого вирощують райграс багатуокісний, який за рік дає чотири-п'ять укосів, а сіна – по 150 ц/га. Його також можна вирощувати в сумішках із люцерною і еспарцетом. Він менш посухо- і зимостійкий, ніж інші багаторічні злакові трави, тому в окремі роки вимерзає.

В Україні вирощують такі сорти: райграс високий – Карпатський 1, Мокшанський 23; райграс пасовищний – Вея, Дрогобицький 1, Дрогобицький 2, Литвинівський 1; райграс багатуокісний – Передгірний 1.

Житняк ширококолосий – ксерофітний, ярий, напівверховий нещільнокущовий багаторічний злак. Широко використовується в США й Канаді. Усі види житняку посухостійкі. Добре ростуть на солонцюватих ґрунтах, мають високу кормову цінність. Житняк добре витримує зміни температури в зимовий період та безсніжні зими, льодяну кірку. Це цінний злак для степових районів країни. Коренева система житняку мичкувата, добре розвинена, проникає в ґрунт на 1,5–2 м. Основна маса коріння розміщується в шарі ґрунту 0–30 см. Житняк гребінчастий, а також вузькоколосий (пустельний) доцільно використовувати для залуження степових схилів, у суміші з люцерною. Його насіння висівають восени, а люцерни й еспарцету – рано навесні. Норми висіву житняку 7–8, люцерни й еспарцету 8–10 кг/га. Глибина загортання насіння 2–3 см. Вищі врожаї отримують на другий-третій рік вегетації. В Україні вирощують сорт – Дніпровський вузькоколосий.

Технологія вирощування багаторічних сіяних трав.

Злакові трави рідко вирощують на польових землях в одно-вилових посівах. Частіше їх використовують як компоненти сумішей із люцерною, конюшиною, еспарцетом, лядвенцем рогатим, буркуном дворічним. Тому, підготовка ґрунту для них аналогічна підготовці для бобових культур.

Важливою особливістю злакових трав є їх добра реакція на азотомісні добрива. У травостоях тривалого використання (4–7 років) в кормових сівозмінах, на вивідних полях польових сівозмін, у ґрунтозахисних сівозмінах і на схилах азотні підживлення навесні (N_{30-45}) і після уксоїв (N_{30}) обов'язково поєднують з одноразовим внесенням фосфорних і калійних добрив. Їх вносять навесні повною запланованою нормою ($P_{60}K_{60}$, $P_{90}K_{60}$) і восени ($P_{45}K_{45}$) для кращої перезимівлі. Калійні добрива особливо потрібні на супіщаних ґрунтах, де калію в ґрунті мало. Калій запобігає нагромадженню в ґрунті нітратів, яке спостерігається при внесенні лише азотних або азотно-фосфорних туків.

У міру кущення злаків і зменшення в травосумішах бобових трав дози азоту підвищують – на незрошуваних площах 90–120 кг/га д.р., на зрошуваних 150–200 кг/га в Лісостепу і на Поліссі, в Степу 70–90 кг/га. Це дає змогу різко підвищити врожайність переважно злакових травостоїв (з 200–300 до 350–450 ц/га).

Норми висіву злакових трав в одновидових посівах для укісного використання 8–10 млн. схожих насінин на 1 га. У сумішах на чорноземних ґрунтах досить висівати половину цієї норми, на супіщаних ґрунтах, де злакові кущаться гірше, – 60%. Строки сівби весняні й літні. Можна також висівати злакові трави на другому році використання бобових – люцерни й еспарцету, а також ремонтувати зріджені на другий рік посіви конюшини. Для цього використовують тіньовитривалі трави, які швидко ростуть (грястицю збірну – для насівання люцерни й еспарцету, райграс багатоукісний для насівання конюшини лучної).

Весняне й післяукісне боронування злакової дернини зубовими боронами не завжди доцільне. Краще для цього застосовувати голчасті, а на дернині стоколосу навесні можна використовувати дискові борони.

Однорічні злакові трави.

До однорічних злакових трав належать суданська трава, пайза, могар, райграс однорічний. Усі однорічні кормові культури мають розвинену кореневу систему, добре кущаться, швидко відростають після скошування і дають повноцінний урожай зеленої маси. Однорічні злакові трави добре ростуть у змішаних посівах.

Суданську траву вирощують на зелений корм, сіно, випас і для виготовлення силосу. За поживністю 100 кг зеленої трави дорівнює 17 корм.од. і містять 1,3 кг перетравного протеїну, а 100 кг сіна

дорівнює 52 корм.од. Кормова цінність суданської трави набагато більша від багатьох злакових трав.

За сприятливих умов вона дає три-чотири укоси, добре від-ростає після скошування (через 30–35 днів досягає висоти 50–70 см).



Рис. 76. Суданська трава

Суданська трава належить до роду соргових, родини злакових, має добре розвинену кореневу систему, яка проникає в ґрунт до 3–4 м. Стебло пряmostояче, заввишки 2–2,5 м. Маса 1000 насінин – 8–15 г.

Це посухостійка, теплолюбна культура. Насіння проростає при температурі ґрунту 8–10°C. Спочатку росте повільно і пригнічується бур'янами. На зелену масу можна скошувати через 60–65 днів після з'явлення сходів.

Добре росте на заплавлених чорноземних, темно-каштанових та сірих опідзолених ґрунтах. Непридатні для неї кислі, заболочені та перезволожені ґрунти.

В Україні вирощують сорти: Багатоукісна, Донецька 5, Миронівська 10, Миронівська 36, Одеська 25, Віолета, Одеська 1/83 тощо.

У сівозмінах суданську траву розміщують після озимих, зернобобових та просапних культур, а в степових районах – в останньому полі перед чорним паром.

Мінеральні добрива вносять із розрахунку: азоту 45–60 кг/га, фосфору 30–45 і калію 30–45 кг/га. Ефективне підживлення посівів гранульованим суперфосфатом.

Сіють суданську траву тоді, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 10–12°C.

Норма висіву насіння в посушливих районах становить 20–25, а в районах достатнього зволоження – 30–35 кг/га. Насіння загортають на глибину 4–7 см.

На забур'янених ділянках, а також на насіння суданську траву сіють широкорядним способом із шириною міжрядь 45–60 см і нормою висіву 10–15 кг/га.

Посіви суданської трави коткують рубчастими або кільчастими котками. Широкорядні посіви в міру з'явлення бур'янів та ущільнення ґрунту обробляють культиваторами. На всіх посівах при утворенні ґрунтової кірки проводять боронування впоперек напрямку рядків легкими боронами або ротаційними мотиками.

На зелений корм або силос суданську траву вирощують у суміші з бобовими культурами, найкраще з соєю. Вона підвищує якість кормів, збагачує їх на перетравний протеїн.

З початку кущення суданської трави, а також після скошування посіви треба підживлювати азотними та іншими добривами, боронувати впоперек рядків, а на широкорядних посівах і розпушувати ґрунт у міжряддях.

Збирають суданську траву на зелений корм, сіно і для виготовлення силосу в кілька строків. Перший раз скошують на початку викидання волотей. При ранніх строках збирання вища якість корму і краще відростає отава. Силосують суданську траву у фазі молочної стиглості зерна, а на насіння збирають при досяганні волотей головних стебел. Насіння очищають, підсушують до вологості 13–14% і закладають на зберігання.

Пайза – однорічна високоврожайна кормова культура. У районах достатнього зволоження вона за врожаєм зеленої маси і сіна перевищує суданську траву та могоар. У лісостепових районах України збирають 400–600 ц/га зеленої маси та 20–30 ц/га зерна. Зерно за кормовою цінністю близьке до зерна проса і використовують його для годювання худоби та птиці. Зелену масу і сіно пайзи добре поїдає велика рогата худоба. Вона належить до родини злакових. Коренева система мичкувата і добре розгалужена. Стебло заввишки 100–150 см, добре облиствене. Листки широколінійні, великі. Маса 1000 насінин – 2,5–3 г. Пайза добре відростає після скошування і дає два-три укоси.

Це тепло- і вологолюбна рослина. Насіння проростає при температурі ґрунту 10–12⁰ С. Воно тривалий час перебуває у стані спокою. Молоді сходи не витримують навіть короточасних заморозків. У перші три-чотири тижні рослини ростуть дуже повільно. Вегетаційний період триває 110–130 днів.

Пайза добре росте на освоєних заплавлених ґрунтах, осушених торфовищах, сірих опідзолених ґрунтах і чорноземах.

В Україні вирощують сорт – Кубанська 14.

Рис. 77. Пайза:

1 – кущ; 2 – суцвіття; 3 – насіннина



У сівозмiнах пайзу розміщують після кукурудзи, цукрових і кормових буряків, картоплі.

Восени проводять глибоку оранку, а навесні – дві-три культивуації з одночасним боронуванням. Якщо пайзу висівають після стерньових попередників, то ґрунт восени і навесні обробляють як напівпар.

Пайза добре реагує на застосування добрив. Гній та компости з розрахунку 20–30 т/га краще вносити під попередник, а мінеральні добрива – безпосередньо під пайзу (в середньому 45–60 кг/га азоту, фосфору 30–45 і калію 30–45 кг/га). Фосфорно-калійні добрива вносять під зяблеву оранку, а азотні – навесні під культивуацію.

Сіють пайзу після закінчення сівби ранніх зернових, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 12–14⁰С. Використовуючи на зелений корм її сіють у два-три строки, через 15–20 днів.

Висівають пайзу на зелений корм і сіно звичайними зерновими або зерно трав'яними сівалками. Насіння на вологих ґрунтах загортають на глибину 2–3, а на більш сухих – 3–4 см. Норма висіву становить 15–20 кг/га. На зерно сіють широкорядним способом із міжряддями 45–60 см і нормою висіву 8–10 кг/га. Посіви коткують кільчастими або рубчастими котками. Для боротьби з кіркою та

бур'янами застосовують до- і після сходове боронування легкими боронами впоперек напрямку рядків. На широкорядних посівах проводять дво-, триразове розпушування ґрунту в міжряддях.

На зелений корм і сіно пайзу збирають на початку викидання волотей, а на насіння – у фазі воскової стиглості. Запізнення із збиранням призводить до великих втрат від обсіпання насіння. На зерно збирають роздільним способом. Зберігають його при вологості 14–15%.

Для того, щоб краще відростала отава, пайзу скошують на висоті 8–10 см. Після скошування посіви підживлюють мінеральними добривами, вносячи азоту 20–25 кг/га, фосфору 30–45 і калію 30–45 кг/га, а також боронують легкими або середніми боронами впоперек напрямку рядків.

Зелена маса, силос і сіно, які виготовляють із травосумішок пайзи з викою ярою, горохом або люпином, містять багато білка. Вирощуючи у сумішках пайзи висівають 11–12 кг/га, вики ярої – 50–70, гороху і люпину – 70–80 кг/га.

Могар – однорічна, посухостійка злакова трава. Стебла добре облиствені, заввишки 1,3 м. Коренева система мичкувата, досить розвинена, проникає в ґрунт на глибину до 1,5 м. Зерно плівчасте, дрібне. Маса 1000 насінин – 1,5–2,5 г.

Кормові якості сіна могару і зеленої маси майже однакові. Зерно використовують на корм тваринам і птиці. Урожайність зеленої маси становить 150–200 ц/га, сіна – 40–50 і зерна – 15–20 ц/га. Вирощуючи могар у суміші із зернобобовими культурами (чина) якість зеленої маси та сіна підвищується.

Могар світло- і теплолюбна культура. Насіння проростає при температурі ґрунту 10–12⁰С. Сходи витримують короткочасні заморозки до 1–2⁰С. Ця культура менш вибаглива до вологості ґрунту ніж інші однорічні злакові. Протягом першого місяця росте дуже повільно, тому пригнічується бур'янами. До ґрунтів могар не вибагливий. Високі врожаї його вирощують на чорноземах, каштанових, сірих опідзолених ґрунтах легкого гранулометричного складу. Росте на слабо солонцюватих ґрунтах, кислі й заболочені ґрунти для нього непридатні.

В Україні поширені сорти: Дніпропетровський 15, Дніпропетровський 31, Дніпропетровський 11. Вони середньостиглі, посухостійкі. Дають тільки один укіс. Вегетація їх триває 95–115 днів.

Розміщують могар після кукурудзи, цукрових і кормових буряків, картоплі, зернових і зернобобових культур. Ґрунт добре

очищають від бур'янів; восени проводять лушення і зяблеву оранку, а навесні після закриття вологи – дві-три культивації з одночасним боронуванням.

Органічні добрива вносять під попередник, а мінеральні – безпосередньо під могар. Норма повного мінерального добрива – 45–60 кг/га поживної речовини.



Рис. 78. Могар:
1 – кущ; 2 – суцвіття;
3 – насінина

Сіють могар одночасно з просом, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10–12⁰С. Вирощують його в післяукісних і післяжнивних посівах. На зелений корм і сіно сіють звичайним рядковим способом, а на зерно – широкорядним із шириною міжрядь 45–60 см. Норма висіву при звичайному рядковому способі на вологих ґрунтах становить 18–20 кг/га, на більш сухих – 12–15, а при широкорядному – 8–12 кг/га. Глибина загортання насіння залежно від вологості та гранулометричного складу ґрунту – 2–4 см. Посіви коткують кільчастими або рубчастими котками.

При сівбі в суміші з викою, соєю і горохом могару висівають 10–12, а бобових культур – 50–70 кг/га.

На початку вегетації посіви боронують легкими боронами впоперек рядків, а на широкорядних посівах два-три рази розпушують ґрунт у міжряддях культиваторами з ротаційними мотиками. Підживлення азотними добривами з розрахунку 25 кг/га діючої речовини сприяє підвищенню врожайності зеленої маси на 50–70 ц/га.

На зелений корм і сіно могоар збирають на початку викидання волотей: пізнє збирання призводить до зменшення вмісту перетравного протеїну, якість сіна при цьому погіршується. На силос могоар збирають на початку воскової стиглості, а на зерно – у фазі воскової стиглості роздільним способом. Насіння зберігають при вологості 14–15%.

Райграс однорічний – досить поширена форма райграсу багатоукісного. Він нещільно кущовий, рано зацвітає, скоростиглий, утворює багато зеленої маси. Вегетаційний період триває 70–80 днів. Насіння дрібне, маса 1000 насінин – 2,5–3 г. Райграс – вологолюбна, мало вибаглива до тепла культура. Насіння проростає при температурі ґрунту 3–4⁰С, сходи витримують короточасні заморозки до 4–5⁰С. Характеризується швидким ростом, великою кущистістю і добре відростає після скошування.

Вирощують райграс на Поліссі та в Лісостепу.

Зелена маса і сіно мають високу кормову цінність. Урожайність зеленої маси за два-три укуси становить 250–320, а сіна – 40–70 ц/га. Насіння збирають по 10–15 ц/га.

Райграс вирощують у чистих посівах і в сумішах. Його можна підсівати на зріджених посівах конюшини червоної, а також висівати як покривну культуру при весняній або літній сівбі для створення сіяних лук. Він добре росте в сумішках із викою, соєю, пелюшкою та чиною. На півдні його можна вирощувати у післяукісних посівах.

Добре росте на різних ґрунтах.

В Україні вирощують сорти: Еней, Передкарпатський 1, Росавій, Тиверський.

Розміщують райграс у сівозмінах після просапних, зернобобових та озимих культур.

Гній і компости слід вносити під попередник, а мінеральні добрива – безпосередньо під райграс. Повне мінеральне добриво при основному внесенні застосовують із розрахунку: азоту – 30–45 кг/га, фосфору – 45–60, калію – 30–45 кг/га, а для підживлення – азоту, фосфору і калію по 20–30 кг/га. Посіви можна підживлювати і гноївкою.

Райграс сіють одночасно з ранніми зерновими культурами. На зелений корм або сіно висівають звичайним рядковим способом. Норма висіву – 25–30 кг/га. На насіння сіють широкорядним способом із міжряддями 45 см і нормою висіву насіння 15–20 кг/га. Глибина загортання насіння – 1,5–2 см. Посіви коткують упоперек напрямку рядків. При з'явленні ґрунтової кірки проводять до сходове

боронування легкими боронами, а піся сходов посіви обробляють ротаційними мотиками. На широкорядних посівах два-три рази розпушують ґрунт у міжряддях.

На сіно і зелену масу райґрас збирають на початку цвітіння, а на зерно – у фазі воскової стиглості. Другий та третій укоси можна використовувати на зелений корм. На зерно здебільшого використовують другий укіс. Останній укіс краще використовувати для випасання. Запізнення із збиранням райґрасу призводить до того, що трава грубішає, в ній зменшується вміст перетравного протеїну, гірше відростає отава, а насіння швидко обсіпається.

Збирають райґрас на насіння роздільним способом. Насіння зберігають при вологості 13–15%.

Посіви після кожного скошування боронують уперек напрямку рядків та підживлюють місцевими і мінеральними добривами.

Нові кормові культури

Нові кормові культури мають цінні господарсько-біологічні особливості: високопродуктивні, високопоживні, містять багато протеїну, добре силосуються, холодостійкі, багато з них зимостійкі, добре відростають після скошування, продуктивні протягом тривалого періоду, відростають рано навесні, скоростиглі. Майже всі нові культури добре поїдають тварини.

Кормові якості цих культур високі. Маючи високу продуктивність, вони забезпечують вихід протеїну до 12–15 ц/га. Нові кормові культури характеризуються підвищеним вмістом жиру, БЕР, золи.

Борицівник Сосновського – силосна високоврожайна культура. Дає два укоси зеленої маси: перший – у червні – на початку липня, другий – наприкінці серпня – на початку вересня. Це багаторічна культура родини селерових, належить до монокарпічного типу, тобто кожна рослина за своє життя цвіте лише один раз, після чого гине. Але в зв'язку з тим, що в посіві рослини зацвітають у різні роки, травостій на одному місці без пересівання росте протягом 8–10 років.

Культура вологолюбна, добре росте на заплавах, низинах, осушених торфовищах та на зрошуваних землях.

Під основний обробіток ґрунту вносять по 50–90 т/га гною та по 90–120 кг NPK. Після оранки на зяб на глибину 23–25 см поле культивують для знищення бур'янів та вирівнювання поверхні ґрунту.

Під час передпосівного обробітку ґрунту використовують комбінований агрегат РВК-3.

Сіють борщівник у жовтні сівалками СОН-2,8 або СКОН-4,2. Норма висіву насіння – 18–20 кг/га. Глибина загортання його в ґрунт – 1,5–2 см. Насіння проростає при температурі ґрунту 2–3⁰С.

У перший рік після сівби борщівник росте дуже повільно, він утворює лише розетку із шести-восьми листків. Інтенсивно формує кореневу систему. У цей час розпушують міжряддя, щоб не було бур'янів. Із хімічних препаратів проти бур'янів застосовують симазин (1–1,5 кг/га) або прометрин (3–4 кг/га).

На другий і в наступні роки борщівник інтенсивно росте, особливо при достатньому зволоженні ґрунту. Щорічно за два укоси дає 600–800 ц/га зеленої маси. Найпродуктивніший на третій-четвертий рік. Перший укіс проводять у червні, а другий – у серпні.

Зелену масу збирають комбайнами КСК-100, КСС-2,6. Враховуючи, що зелена маса має підвищену вологість, її силосують із подрібненою соломою – 15–20% до маси силосу.

Насіння збирають на невеликих ділянках вибірково в два-три прийоми, запобігаючи обсіпанню його, здебільшого вручну. Для збирання насіння також застосовують переобладнані зернові комбайни і соргозбиральну машину СМ-2,6. Збирати його починають при пожовтінні суцвіть. Суцвіття висушують і обмолочують. Урожайність насіння – 6–10 ц/га.

Гірчак Вейріха – багаторічна кормова культура родини гречкових. Відзначається холодо- та морозостійкістю. Здатний витримувати морози до 30⁰С, сходи не пошкоджуються при коротко-часних заморозках до мінус 8⁰С.

На одному місці росте протягом шести-семи років, а в районах достатнього зволоження і довше. Зелену масу використовують для виготовлення силосу, трав'яного борошна та інших видів кормів.

Розмножують його насінням та кореневищами, розміщуючи на запільних ділянках.

Сіють пізно восени або рано навесні широкорядним способом сівалкою СКОН-4,2 з міжряддями 60 см, висіваючи 4–6 кг/га насіння і загортаючи його на 1–2 см. Перед сівбою проводять культивуацію з боронуванням.

Навесні та після першого укосу ґрунт у міжряддях обробляють культиваторами-рослинопідживлювачами КРН-4,2, вносячи повне мінеральне добриво з розрахунку 30–90 кг/га.

Зелену масу першого укосу збирають на початку червня, а другого – у серпні. На силос і сінаж косять під час масового цвітіння рослин, а для використання на трав'яне борошно – у фазі бутонізації – на початку цвітіння.

На насінних ділянках плодів китиці збирають, коли в них 70% насіння досягне воскової стиглості. Їх на токах підсушують і обмолочують. Середня врожайність насіння – 3–5 ц/га.

Живокіст шорсткий – багаторічна рослина родини шорстколистих, полікапічна. На одному місці дає урожай протягом 10 і більше років. Це холодостійка рослина. Витримує заморозки до мінус 3–5⁰С. Не можна сіяти його на перезвожених та кислих ґрунтах і ділянках тривалого затоплення.

Розмножують живокіст вегетативним способом за допомогою відрізків або живців. Травостій досягає висоти 130–150 см. Зеленої маси збирають 500–600 ц/га.

Живокіст розміщують на запільних ділянках.

Під оранку вносять 50–70 т/га органічних та 60–90 кг/га повного мінерального добрива.

Насіння висівають пізно восени (у жовтні) або під зиму за два тижні до настання морозів. Спосіб сівби широкорядний із міжряддями 60–70 см. Норма висіву – 8–10 кг/га насіння. Глибина його загортання в ґрунт – 2–3 см.

Відрізки коріння або стеблові живці садять навесні розсадосадильною машиною чи вручну. На 1 га висаджують 5–6 ц кореневих живців. Ширина міжрядь – 60–70 см, відстань між ними в рядку – 30–40, глибина загортання – 8–10 см.

У перший рік збирають один-два укоси зеленої маси, у наступні роки – три-чотири.

Під час використання травостою обробляють ґрунт у міжряддях та підживлюють посіви, вносячи по 45–60 кг/га NPK навесні та після кожного укосу.

На силос травостій скошуюють у фазі цвітіння рослин, а на трав'яне борошно – у фазі бутонізації – на початку цвітіння.

Мальва належить до родини мальвових. В Україні вирощують сорт Приазовська 84, як кормову, медоносну, лікарську технічну і декоративну культуру. Врожайність зеленої маси становить до 600 ц/га.

Корми з мальви добре поїдають усі тварини, насіння – птиця, а подрібнене – свині.

Мальва – однорічна трав'яниста високоросла рослина. Вегетаційний період її – 80–110 днів, до тепла вибаглива, особливо під час цвітіння, але разом з тим і холодостійка – витримує приморозки до мінус 6–8⁰С. Мальва належить до рослин довгого дня, до світла особливо вибаглива. Нестачу вологи витримує погано. Добре розвивається на різних ґрунтах, крім перезвожжених та малородючих піщаних, кислих.

Кращі попередники для мальви – чисті від бур'янів посіви зернобобових, просапних культур. Система обробітку ґрунту така сама, як і під кормові культури.

Краще висівати насіння після дворічного зберігання. Його перед сівбою обробляють меркураном (2 г на 1 кг). Висівають рано, на початку польових робіт широкорядним способом із міжряддями 60 см. Норма висіву насіння – 5–6 кг/га.

Догляд за посівами полягає в руйнуванні ґрунтової кірки легкими боронами або ротаційними мотиками та знищенні бур'янів – хімічними або механічними засобами.

Загущені посіви букетують у фазі двох-трьох листків, формуючи букети 15–20 см.

Збирають два укоси. Перший – на початку цвітіння при висоті зрізу 10–15 см, другий – пізно восени. Для приготування трав'яного борошна рослини зрізують на висоті 55–65 см.

Насіння збирають роздільно при досяганні 60% плодів у нижньому та середньому ярусах рослин.

Редьку олійну довго відносили до малопоширених рослин. Проте, із середини 70-х років її використовують у весняних післяукісних та післяжнивних посівах у системі зеленого конвеєра. Її можна підсівати до кукурудзи на зелений корм у фазі 3–4 листків. Це трав'яна однорічна рослина. Висота стебла її 120 см. Листя кулясто-перисте, квітки блідо-фіолетові або білі. Стручки 5–6 см завдовжки з носиком, насіння світло-коричневе, округле. Маса 1000 насінин 8–12 г.

Це вологолюбна рослина з коротким вегетаційним періодом (40–50 днів від сівби до цвітіння). Навіть у післяукісних і післяжнивних посівах у Лісостепу і на Поліссі формує до 300 ц/га високобілкової зеленої маси. Слабко уражується шкідниками і хворобами. Холодостійка. Редьку олійну можна згодовувати усім видам тварин і птиці в сумішках із злаковими – вівсом, кукурудзою, суданською травою. Містить 12–14% сухої речовини, 26–29% сирого протеїну, сірку, фосфор, кальцій, каротин.

Серед сортів цієї культури поширені: Райдуга, Тамбовчатка тощо.

Контрольні питання

1. Народногосподарське значення багаторічних та однорічних сіяних трав.
2. Особливості вирощування на сіно та насіння конюшини, люцерни, еспарцету, буркуну.
3. Особливості вирощування однорічних бобових трав у чистих посівах та сумішах.
4. Особливості вирощування багаторічних та однорічних сіяних трав.
5. Народногосподарське значення нових кормових культур.
6. Особливості вирощування основних нових кормових культур: борщівника Сосновського, гірчака Вейреха, редьки олійної, живокосту, мальви.

7.12. СІНОЖАТІ ТА ПАСОВИЩА

Значення сіножатей та пасовищ

Сіно — один із основних і важливих видів кормів для згодовування тваринам у зимовий період. Добре виготовлене сіно забезпечує потреби тварин у білках, вуглеводах, вітамінах і мінеральних солях. Підраховано, що в середньому по країні в зимовий період під час згодовування сіна тваринам мають близько 40% кормових одиниць і понад 50% перетравного протеїну. Сіно — незамінний корм для жуйних тварин, бо воно сприяє нормальному розвитку органів травлення в молодняку, прискорює одужання під час захворювань.

Правильне використання сіножатей — основа їх довговічностей і високої продуктивності. Раціональне використання сіножатей передбачає своєчасне скошування їх, правильне, без втрат, згрібання, швидке сушіння, вапнування, скиртування, а також догляд під час зберігання сіна.

Своєчасне скошування трав підвищує врожайність їх, поліпшує якість сіна та подовжує використання сіножатей. Під час пізнього скошування кращі лучні трави ослаблюються внаслідок втрат поживних речовин на утворення насіння, вони погано відростають і

випадають із травостою. На зріджених місцях з'являються бур'яни, які до сінокосіння встигають осіменитись і швидко поширюються на луках.

Під час пізнього збирання погіршується якість сіна, а під час пізнього скошування збільшується обсіпання листя. Кращим періодом скошування злакових трав є повне колосіння – початок цвітіння, бобових – цвітіння. У господарствах із великими площами сіножатей сінокосіння треба починати раніше, щоб закінчити його до кінця цвітіння трав.

Для кращої продуктивності лук на них вводять сінокосозміну – чергування ранніх строків сінокосіння з більш пізніми, щоб цінні злакові і бобові трави обсіменилися.

Добре висушене сіно має зелений колір, багато листя і суцвіть, приємний сильний аромат і вологість не більше 17%. Скиртують сіно тоді, коли вологість його становить 13–17%. Сире сіно погано зберігається, швидко зігрівається, пліснявіє, стає непридатним до згодовування. Скирти сіна ставлять на підвищених місцях, куди б не стікала вода.

Органолептичну оцінку якості сіна дають за такими ознаками: вологість сіна, ботанічний склад, колір, запах, фаза збирання, тривалість зберігання, наявність у сіні потерті, порошу. Якісне сіно повинно бути незапиленним, свіжим, без потерті, з вологістю не більше 17%.

Основні типи рослинності лук і пасовищ. Шкідливі та отруйні трави

На луках нашої країни росте понад 16 тис. різних видів рослин. Лучну рослинність залежно від ботанічної характеристики, біологічних особливостей та господарської оцінки поділяють на групи: трав'яниста рослинність; мохи і лишайники; чагарники і напівчагарники.

Трав'янисту рослинність лучної флори поділяють на чотири групи: злакові трави, бобові, осокові та різнотрав'я. Найбільшу господарську цінність мають злакові та бобові трави. Серед трав'янистої рослинності значно поширені отруйні та шкідливі трави різних ботанічних родин.

Злакові трави. Рослини цієї групи переважають у складі лучної рослинності. У лісостеповій і лісовій зонах вони становлять близько 50%, а в степовій – понад 70% травостою. На кращих луках вони

дають 80–90% урожаю сіна або зеленої маси. Важливою біологічною особливістю злакових трав є те, що вони довголітні. Залежно від цього їх поділяють на недовголітні злаки (райграси), що ростуть на одному місці 3–4 роки, злаки середнього довголіття (тимوفіївка, лучна костриця, житняк тощо) – ростуть 5–8 років і довголітні злаки (лучний тонконіг, червона костриця, пирій повзучий тощо) – на одному місці ростуть 10 років і більше.

Злакові трави розмножуються генеративним і вегетативним способами. Проте, на луках трави скошують або спасують задовго до утворення насіння, а тому розмножуються трави тут переважно вегетативним способом.

У злакових трав на зиму відмирає тільки надземна частина, а більшість коренів, вузол кущення та короткі пагони, які виростають із вузла кущення, живуть і наступного року. Навесні з бруньок вузлів кущення виростають нові пагони, в яких також формуються бруньки, з яких виростає нове покоління пагонів.

Залежно від висоти розрізняють верхові і низові злакові трави. Верхові трави – стоколос безостий, тимوفіївка лучна, костриця лучна, грястиця збірна, райграс високий тощо – заввишки 60–80 см і більше в травостої на луках переважають у верхньому ярусі. Ці трави використовують на сіно. Низові трави (райграс пасовищний, тонконіг лучний, костриця червона тощо) заввишки 40–60 см і мають багато прикореневих листків. У травостої вони займають нижній ярус і використовують їх для створення культурних пасовищ.

Залежно від кормових якостей злакові трави поділяють на найкращі (костриця, тимوفіївка лучна, райграс пасовищний, тонконіг лучний, пирій), добрі (лисохвіст лучний, мітлиця біла, грястиця збірна, райграс високий та багатоукісний тощо), середні (стоколос безостий, мітлиця біла, костриця червона), нижчесередні (щучник дернистий, костриця овеча, пахуча трава тощо). Під час створення сіяних сіножатей і культурних пасовищ треба використовувати високо-врожайні трави найкращої і доброї якості.

Бобові трави займають близько 5–10%, а на деяких заплавлних луках близько 30–50% травостою.

Вони мають високу кормову цінність: сіно, скошене у фазі цвітіння, містить 18,5% протеїну, тоді як злакові тільки 10,4%, а також значну кількість мінеральних речовин та вітамінів.

Бобові трави мають добре розвинену стрижневу кореневу систему, що проникає в ґрунт на глибину 1,5–2 м і більше.

У верхній частині корінь переходить у кореневу шийку, з бруньок якої відростають пагони. Розмножуються бобові трави насінням, а такі трави, як мишачий горошок, чина лучна, конюшина тощо, утворюють кореневище або кореневі паростки і можуть розмножуватись вегетативно.

Більшість бобових трав чутлива до надмірного зволоження і, тому не поширена на низинних луках. Легко переносять затоплення повенежими водами конюшина біла, чина лучна, мишачий горошок. Зацвітають бобові дещо пізніше, ніж злакові, але цвітуть довше і, тому період їх використання більший. Листя і суцвіття бобових трав швидко пересихають і обсіпаються, а тому згрібати сіно слід у такий час, коли втрати будуть найменші. Спасування конюшини чи люцерни вранці по росі або після дощу призводить до захворювання тварин на тимпаніт (здуття живота).

Бобові трави виносять із ґрунту багато фосфору, калію, кальцію, тому під час удобрення лук цими добривами різко підвищується врожай сіна.

Осокові трави. До них належать осоки, комиші, пухівки, ситники. Здебільшого це багаторічні трави з розвиненим кореневищем. Поширені переважно на заболочених низинних і заплавних луках Поліської і Лісостепової зон. Деякі осоки утворюють купини, а також щільну дернину. Є осоки крупностеблові (осока різучкоподібна, осока водяна), що дають урожай сіна до 30 ц/га, і дрібностеблові (осока звичайна, жовта тощо), урожайність яких становить близько 5–10 ц/га. Осоки містять мало мінеральних солей і багато протеїну (близько 12%). Листя осок містить багато кремнезему, що надає їм шорсткості; при поїданні його дуже подразнюються слизові оболонки травного тракту тварин.

Кормова цінність осок залежить від умов росту. На багатих ґрунтах виростають трави, що мають більшу поживну цінність, молоді трави добре поїдає худоба.

Різнотрав'я. До цієї групи належать усі лучні трави, крім злакових, бобових та осокових. Серед трав цієї групи в степах і напівпустинях велику господарську цінність і високі кормові якості мають полинь і курай. Разом з іншими рослинами тварини охоче поїдають кульбабу, цикорій, деревій, кмин, борщівник, подорожник, спориш тощо.

До групи різнотрав'я належать також паразити – вовчок, повитиця, напівпаразити – дзвінець, очанка тощо, а також багато неїстівних, отруйних та шкідливих рослин.

Отруйні трави. Поїдання отруйних трав призводить до захворювання, а іноді й до загибелі тварин. Отруйні трави містять шкідливі речовини – алкалоїди, глюкозиди, ефірні олії, органічні кислоти та інші сполуки, які уражують центральну нервову систему, травний тракт, органи дихання, серце та інші органи тварини.

До отруйних трав відносять цикуту отруйну, болиголов плямистий, жовтець отруйний, чемерицю білу, пізноцвіт осінній, льонок, красавку, блекоту, дурман тощо – всього близько 378 видів. Отруйність деяких трав зменшується або й зовсім зникає під час виготовлення силосу або сушіння сіна.

Шкідливі рослини не містять отруйних речовин, але вони негативно впливають на якість молока, м'яса, шерсті. Так, під час поїдання гірчиці, свиріпи, дикої цибулі, очерету молоко набуває неприємного запаху і смаку; молочай, дика цибуля забарвлюють молоко в червоний або рожевий колір, а проліски, незабудки – в синій. Плоди з гострими колючками, остюками, зубчиками – ковила волосиста, волошка розлога – пошкоджують слизові оболонки ротової порожнини, травного тракту. Поїдаючи суцвіття пухівки, осоту щетинистого в шлунку утворюються грудочки, які затримують проходження корму, що призводить до захворювання тварин, реп'яшки засмічують вовну овець.

Заготівля сіна. Строки сінокошу

Своєчасне скошування трав підвищує врожайність їх, поліпшує якість сіна та подовжує період використання сіножатей. Під час пізнього скошування кращі лучні трави ослаблюються внаслідок втрат поживних речовин на утворення насіння, вони погано відростають і випадають з травостою. На зріджених місцях з'являються бур'яни, які до сінокошіння встигають обсіменитися і швидко поширюються на луках. Під час пізнього збирання погіршується якість сіна: грубіє стебло, знижується вміст перетравного протеїну і вітамінів, підвищується вміст клітковини. Про зміну якості сіна на різних фазах вегетації трав свідчать дані досліджень, проведених на Полтавській дослідній сільськогосподарській станції та Сарненській дослідній станції з освоєння боліт.

Таблиця 21

**Вміст у сіні протеїну і клітковини залежно від фаз вегетації
зібраних трав (у % на абсолютну суху речовину)**

Фаза вегетації	З о н и					
	Поліська		Лісостепова		Степова	
	злаковий травостій, тимофіївка, лисохвіст, костриця		різнотравно- лисохвостний травостій		ковилово- типчаківий травостій	
	сирого протеїну	клітко- вини	сирого протеїну	клітко- вини	сирого протеїну	клітко- вини
Повне колосіння	13,7	24,3	12,3	22,8	11,8	30,4
Повне цвітіння	11,2	26,5	7,7	25,6	10,7	29,8
Початок достигання насіння	9,3	30,2	7,4	26,7	5,2	30,4
Повна стиглість насіння	7,5	32,6	6,3	27,5	6,8	30,8

Під час пізнього скошування збільшується обсіпання листя, що також веде до погіршення якості сіна.

Кращим періодом скошування злакових трав є повне колосіння – початок цвітіння, бобових – цвітіння. У господарствах із великими площами сіножатей сінокосіння треба починати раніше, щоб закінчити його до кінця цвітіння трав.

**Заготівля білково-вітамінного сіна, сінажу, трав'яного борошна,
силосу, застосування консервантів. Тривалість пасовищного
періоду в Лісостепу**

Сіно – найцінніший грубий корм. У ньому багато перетравного протеїну, мінеральних речовин і вітамінів. Особливо поживне сіно бобових трав – люцерни, конюшини, еспарцету. Наявність у сіні кислих трав (осоки, ситника, очерету, хвощів) набагато знижує його якість. Особливо треба дбати про те, щоб трави при скошуванні не перестоювали: навіть найкращі як кормові рослини, перестигнувши, стають грубими, дерев'яніють. Сіно повинно мати зелений колір. Треба, щоб у сіні збереглися всі листки і квіти. Слід пам'ятати, що чим

швидше висушена трава, тим краще сіно. При повільному сушінні втрачається багато поживних речовин і вітамінів.

Окремо слід сказати кілька слів про так зване вітамінне сіно, яке містить більше, ніж звичайне, вітамінів А і D, протеїну та мінеральних речовин. Ним можна частково замінювати концентровані корми. Для приготування такого сіна бобові трави збирають не пізніше як на початку цвітіння, а злакові – у фазі колосіння. Вітамінне сіно треба швидко висушувати і зберігати в сараях або під навісом, де воно захищене від сонця.

Сінаж – це консервований корм, виготовлений із прив'ялених трав. За своїм фізико-хімічним складом та вмістом поживних речовин він займає проміжне місце між сіном і силосом, тому й дістав назву сіносилос, або сінаж.

Техніка закладання сінажу полягає у скошуванні зеленої маси, прив'ялєнні її до вологості 40-50 %. За такої вологості всі внутрушньоклітинні окислювальні процеси припиняються. Після цього зелений корм подрібнюють і закладають у силосні чи сінажні траншеї або башти, ущільнюють для витіснення повітря і герметично закривають поліетиленовою плівкою. Бродильні процеси в ньому не відбуваються внаслідок недостатньої вологості, а відсутність повітря не дає змоги розвиватися плісняві. Сінаж за смаковими якостями ближче до зеленого корму, ніж силос. Цей корм добре згодовується і швидко засвоюється організмом тварини.

У сінажі втрачається значно менше поживних речовин, ніж під час приготування силосу і сіна. Якість сінажу залежить від технології приготування та поживності сировини, фази розвитку рослин під час скошування та умов закладання.

Трав'яне борошно виготовляється з штучно висушених рослин, в яких завдяки швидкому видаленню вологи майже повністю зберігаються всі поживні речовини. Втрати їх при штучному сушінні, порівняно з іншими способами консервування, наведено в таблиці 22.

Таблиця 22

Орієнтовні дані втрат сухої речовини при різних способах консервування трав

Спосіб консервування	Втрати сухої речовини, %
1	2
Польове сушіння трав	25–30
Силосування	20–25

1	2
Виготовлення сінажу	12–18
Хімічне консервування	13–10
Штучне сушіння	5–8

Якість трав'яного борошна залежить від технології його виготовлення, видового складу рослин та часу збирання їх. Високоякісне борошно виготовляють із бобових трав, зібраних у період бутонізації, і злакових, скошених на початку колосіння. Для виготовлення трав'яного борошна використовують як сіяні трави, так і з природних сіножатей, а також гичку коренеплодів.

Трав'яне борошно, правильно виготовлене з високоякісної сировини, є дуже цінним кормом. Один його кілограм за поживністю може дорівнювати 0,8 кормової одиниці з вмістом до 130 г перетравного протеїну і до 300 мг каротину. Отже, трав'яне борошно – це, по суті, концентрований корм, але в ньому високий вміст клітковини, тому його відносять до грубих кормів.

Силос – цінний і дешевий соковитий корм для всіх сільськогосподарських тварин і птиці. У силосі краще зберігаються поживні речовини, що їх містять зелені рослини. У соку силосу є молочна кислота, яка надає корму приємного смаку і дієтичних властивостей, що сприяють травленню тварин і кращому використанню поживних речовин корму. Правильно виготовлений силос при згодовуванні викликає апетит у худоби, а також сприяє кращому і більш ефективному використанню грубих і концентрованих кормів.

Кукурудзяний силос високої якості має майже всі біологічні властивості зеленого корму. У зимовий період він є найбагатшим джерелом вітамінів для худоби. Кілограм силосу містить 25–30 і більше міліграмів каротину.

Втрати каротину в процесі силосування і в період зберігання силосу значно менші, ніж під час сушіння трави на сіно. Під час зберігання сіна в скиртах втрачається близько 70% каротину, тоді як у силосі ці втрати становлять лише 10–20%. Порівняно із сіном протеїн краще зберігається у силосі.

Комбіновані силоси готують із кількох компонентів, що взаємно підвищують якість корму, і з урахуванням віку та фізіологічних особливостей тварин, для яких він призначається. Комбінований силос передусім готують для свиней, птиці і молодяку великої рогатої худоби. Для виготовлення силосу використовують подрібнені качани

кукурудзи воскової стиглості, коренеплоди і баштанні культури, зернові відходи, подрібнене фуражне зерно, трав'яне борошно з бобових трав. Співвідношення їх у кожному господарстві залежить від умов кормової бази. Важливо, щоб комбінований силос був помірно кислим, а вологість його не перевищувала 70%. Поживність 1 кг комбінованого силосу для свиней і птиці має бути не меншою, ніж 0,25–0,30 кормової одиниці, він має містити 20–30 г перетравного протеїну, 20 г каротину і не більш, ніж 5% (а для поросят і птиці не більш, ніж 3%) сирої клітковини.

Кормоконсервування – прогресивний спосіб заготівлі високопоживних кормів, який зменшує втрати поживних речовин порівняно з силосуванням у 2–3 рази. У практиці найчастіше застосовують такі консерванти: водний розчин кислот (21 л води + 1 л акумуляторної сірчаної кислоти + 1 л технічної соляної кислоти), кислотнo-сольовий розчин (18 л води + 1 л сірчаної кислоти + 500 г кухонної солі), піросульфїт та бісульфїт натрію. Норми кислотних препаратів для консервування тонни зеленої маси злакових – 30–40 л і бобових 80–85 л, а піросульфїту натрію – відповідно 3,0–4,0 і 4,5–5,0. Бісульфїту натрію потрібно в два рази більше.

Сировину, яку консервують, рівномірно змочують розчином консерванту за допомогою обприскувача або лійки. Піросульфїт або бісульфїт натрію застосовують у вигляді порошку.

Зелений конвеєр

Переважну частину тваринницької продукції господарства мають у пасовищний період. На цей час припадає приблизно 70% річного надою молока, понад 60% приросту та біля 70% настригу вовни. Встановлено також, що собівартість продуктів тваринництва, вироблених у літній період, в 1,5–2 рази нижча тих, які вироблені під час стійлового періоду.

Зелений конвеєр є основою підвищення продуктивності та поліпшення якості продукції тваринництва у весняно-літній період.

Зелені корми містять усі потрібні поживні речовини, добре їх поїдають усі види тварин. Вони мають високу перетравність і за поживністю наближаються до концентрованих кормів. Зелені корми містять багато легкозасвоюваних вуглеводів, білків, вітамінів, ферментів тощо. Білок трави належить до повноцінних білків, в яких є незамінні біологічноактивні амінокислоти (лізин, триптофан, валін тощо).

Зелена трава містить каротину (провітамін А) в 10 разів більше, ніж сіно. У зеленій траві є солі кальцію, фосфору, магнію, калію та інших елементів, які необхідні організму тварин.

Годівля тварин зеленою травою забезпечує достатнє білкове, вітамінне та мінеральне живлення.

Інтенсивне ведення тваринництва потребує максимального збільшення виробництва кормів із високим вмістом білків, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин з одиниці площі. Ці вимоги значною мірою задовольняються вирощуванням зелених кормів і використанням їх у зеленому конвеєрі.

Для забезпечення тварин зеленим кормом використовують сінокоси, пасовища, а також висівають кормові культури на полях.

Систему організації кормової бази, що забезпечує тварин безперерійно і в достатній кількості зеленими кормами з ранньої весни до пізньої осені, називають зеленим конвеєром.

Розрізняють три основних типи зеленого конвеєра: природний, штучний і комбінований.

Природний зелений конвеєр застосовують у господарствах, що мають достатні площі природних пасовищ та сіножатей різносезонного використання.

У районах, де природних кормових угідь немає або їх дуже мало, вдаються до штучного зеленого конвеєра. При цьому, тварин забезпечують зеленим кормом із сіяних багаторічних та однорічних кормових культур, які скошують і підвозять на скотний двір або в табір. Так організовують використання зеленого корму при стійловому утриманні худоби.

Найчастіше застосовують комбінований зелений конвеєр, при якому тварин випасають на пасовищах і додатково згодовують їм зелений корм із сіяних багаторічних і однорічних трав.

Культури зеленого конвеєра повинні бути високоврожайними, давати поживний, багатий на білок корм. У зеленому конвеєрі можна використовувати ті культури, які придатні для механізованого збирання і роздачі корму. Більшість культур зеленого конвеєра відповідають цим вимогам.

Для створення зеленого конвеєра вирощують кормові культури з різною тривалістю вегетаційного періоду і різним періодом досягання на зелений корм. До складу зеленого конвеєра вводять як ранньостиглі культури, що забезпечують одержання зеленого корму навесні, так і пізньостиглі, щоб годувати худобу соковитими кормами до пізньої осені.

Сівба культур у кілька строків дає змогу мати зелений корм протягом усього пасовищного періоду, що є основою створення зеленого конвеєра.

Лісостепова зона характеризується великою різноманітністю культур для зеленого конвеєра. Найбільшого поширення як компоненти зеленого конвеєра набули кукурудза, яку висівають у суміші з бобовими, вико-овес, горох з вівсом, кукурудза з суданкою. Навесні тварин забезпечують зеленим кормом із посівів озимого ріпаку, жита, пшениці та сумішок їх з озимою викою. Із багаторічних трав цінними компонентами зеленого конвеєра є люцерна, яка на зрошуваних ділянках може давати 4–5 укосів зеленої маси, конюшина, еспарцет, тимофіївка тощо. Для свиней тут використовують земляну грушу, люцерну, ріпак, вико-вівсяну сумішку, цукрові та кормові буряки, гарбузи тощо.

В таблиці 23 наведено для Лісостепової зони орієнтовну схему зеленого конвеєра.

Таблиця 23

Схема зеленого конвеєра в умовах лісостепової зони для великої рогатої худоби і овець

Культури та сумішки в порядку використання	Строк сівби	Строк використання початок	Строк використання кінець
1	2	3	4
1.Озимі хрестоцвіті – суріпиця та ріпак	Минулого року	20–25.IV	5–15.V
2. Озиме жито, озиме жито з озимою викою	Те саме	5–10.V	15–20.V
3. Озима пшениця, озима пшениця з озимою викою	Те саме	15–20.V	25–30.V
4. Природні пасовища	Минулих років 10–15.IV	15–20.V 15–20.V	15–20.X 10–15.VI
5.Багаторічні сіяні трави, перший укіс	10–15.IV	10–15.VI	20–25.VI

1	2	3	4
6.Горх посівний, чина з вівсом, ячменем, гірчиця першого строку сівби	Минулих років	20–25.VI	5–10.VII
7.Вика+овес, горох укісний + овес	25–30.IV	20–25.VI	10–15.VII
8.Багаторічні трави, отава	5–10.V	30.VI–5.VII	15–20.VII
9. Горох і вика з вівсом другого строку сівби	15–20.V	5–10.VII	20–25.VII
10. Кукурудза, кукурудза + горох+суданська трава, чина, вика, соя	20–25.V	10–15.VII	25–30.VII
11. Суданська трава, сорго-суданковий гібрид, сорго з горохом, чиною, викою, соєю	25–30.V	15–20.VII	1–5.VIII
12. Кукурудза, кукурудза + горох + суданська трава, чина, вика, соя другого строку сівби	1–5.VII	20–25.VII	5–10.VIII
13. Суданська трава, сорго – суданковий гібрид, сорго з бобовими другого строку сівби	1–5.VII	20–25.VIII	5–10.IX
14. Кукурудза + суданська трава + горох, чина в післяукісних посівах після ранніх ярих на зелений корм	10–15.VII	20–25.VIII	10–15.IX
15. Суданська трава, сорго – суданковий гібрид першого і другого строків сівби (отава)	20–30.VII	5–10.IX	20–25.IX
16. Кукурудза та її сумішки з бобовими після пізніх ярих на зелений корм	1–10.VIII	5–10.IV	5–10.X
17. Овочі (відходи), буряки (гичка)	25.V–5.VI	20–25.IX	5–10.X
18. Горох, горох із вівсом, кукурудзою, сояшником, гірчицею, післяжнивні посіви		10–15.X	10–15.XI

1	2	3	4
19. Озиме жито з горохом, вівсом, озимий ріпак, озимий ріпак з озимим житом для осіннього спасування		2–5.XI	15–20.XI
20. Післяукісна кормова капуста			

Контрольні питання

1. Яке значення сіножатей та пасовищ?
2. Яка рослинність переважає на сіножатях і пасовищах?
3. Назвіть строки сінокошу.
4. Поняття про сіно, сінаж, трав'яне борошно, силос?
5. Значення кормоконсервування.
6. Значення зеленого конвеєра та його схема.

7.13. ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ

7.13.1. Коротка характеристика основних овочевих культур

Овочі використовуються в свіжому або переробленому вигляді. Це – плоди, суцвіття, листки, черешки, коренеплоди та інші продуктивні органи овочевих культур. Овочі містять багато цукрів, зольних елементів, вітамінів, органічних кислот, ароматичні та інші речовини, які визначають їх смак і харчові якості. Соління, консервування, квашення, швидке заморожування, сублімаційне сушіння (у вакуумі) та інші технологічні заходи значною мірою сприяють зберіганню в овочах вітамінів та інших цінних речовин.

За народногосподарськими ознаками овочеві культури поділяють на такі групи (за В.І. Едельштейном):

- капустяні – капуста білокачанна, червонокачанна, цвітна, брокколі, савойська, брюссельська, кольрабі;
- коренеплідні – морква, петрушка, селера, пастернак, буряк столовий, редька, редиска, бруква;
- плодові – помідори, перець, баклажани, огірки, кабачки, патисони;
- цибулинні – всі види цибулі, часник;
- листові – салат, шпинат, кріп, пекінська капуста;

-
-
- багаторічні – шавель, ревінь, спаржа, острогін, катран.

Овочеві культури належать до різних ботанічних родин: хрестоцвітих (капуста, редиска, редька), зонтичних (морква, петрушка, селера, пастернак, кріп тощо), пасльонових (помідори, перець, баклажани, картопля), гарбузових (гарбузи, кабачки, патисони, огірки), лободових (столові буряки, мангольд, шпинат).

За тривалістю життя овочеві культури поділяють на однорічні (огірки, помідори, редиска), дворічні (більшість коренеплодів) та багаторічні (ревінь, спаржа, шавель, хрін).

Овочеві культури вирощують у відкритому і закритому ґрунті. Під час вирощування їх у закритому ґрунті більшість факторів росту і розвитку рослин створюється штучно і регулюється, що дає можливість одержувати продукцію протягом року (пізно восени, взимку, рано навесні). Урожайність овочевих культур становить від 300 до 1000 ц/га. В овочівництві широко використовують різні методи: розсади, вигонки рослин, дорошування (цвітна капуста) і дозарювання (зелені помідори), ущільнені та повторні посіви і висаджування.

У відкритому ґрунті найбільш поширені: капуста, помідори, морква, цибуля, огірки, столові буряки; у закритому – огірки, помідори, цибуля (на зелене перо), редиска, салат тощо.

Останнім часом навколо міст і промислових центрів створено спеціалізовані овочеві господарства, збільшуються площі закритого ґрунту. Концентрація овочівництва сприяє впровадженню інтенсивних технологій вирощування овочевих культур, конструкцій теплиць з автоматичним регулюванням умов середовища. Саме це дає можливість значно знизити затрати праці і собівартість продукції. Слід також зазначити, що 75% овочів вирощують на меліорованих землях.

Овочеві культури вирощують в овочевих і овочево-кормових сівозмінах. У спеціальних овочевих сівозмінах овочі займають 50–60% площі, в овочево-кормових – 20–50%. Крім овочевих культур у таких сівозмінах вирощують однорічні і багаторічні трави, кукурудзу на силос і зелений корм, горох, зернові культури.

Овочекормові сівозміни впроваджують здебільшого в приміських господарствах із розвиненим молочним тваринництвом. У цих господарствах 20–50% ріллі займають овочеві, решту – кормові культури. Деякі овочеві (цибуля, столові буряки, баклажани, перець) вирощують також і в польових сівозмінах, зокрема в зонах розміщення консервних заводів.

Поняття про овочівництво закритого ґрунту

Закритий ґрунт – це захищений від несприятливих кліматичних умов ґрунт для вирощування овочевих, декоративних і плодово-ягідних культур, їх розсади і саджанців. Він дає можливість забезпечити населення овочами в період, коли вони не надходять із відкритого ґрунту. Розрізняють три види закритого ґрунту: утеплений ґрунт, парники, теплиці.

Утеплений ґрунт створюють за допомогою використання природного захисту (південних схилів, насаджень дерев, нерівності рельєфу тощо); малогабаритного накриття (синтетичні плівки, паперові ковпачки); біологічного обігріву в період тимчасового зниження температури ґрунту і повітря навесні, влітку, зрідка восени. Застосування плівкового накриття сприяє швидкому прогріванню ґрунту, що дає можливість на 1–2 тижні раніше, ніж у відкритому ґрунті, висіяти овочеві культури.

На утеплених ґрунтах вирощують розсаду овочевих культур, а також скоростиглі, достатньо холодостійкі овочеві (цибулю ріпчасту на перо, і редиску, салат, цвітну капусту), після збирання яких вирощують огірки, помідори, перець, баклажани.

Парники використовують здебільшого для вирощування розсади (капусти, помідорів, огірків, перцю тощо). Ці споруди мають верхнє прозоре накриття (скляні рами або полімерні плівки), бічні стіни та джерело обігрівання ґрунту, на якому вирощують рослини. Обігрів парників може бути сонячним, біологічним, водяним або електричним. Найбільш поширені біологічні та парники з електронідогрівом.

Теплиці – це великі каркасні споруди, вкриті склом, синтетичною плівкою або пластиком. Використовують теплиці для вирощування овочевих, плодових та інших культур, а також їх розсади. Вони досить об'ємні і тут створюються сприятливі умови для роботи обслуговуючого персоналу, широкого застосування механізації і автоматизації, впровадження інтенсивних технологій. У теплицях є можливість створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин, що дає можливість збирати кілька врожаїв за рік, у тому числі і взимку. Розвиток тепличного господарства – один із шляхів переведення овочівництва на промислову основу. Урожайність овочевих культур у теплицях значно вища, ніж у відкритому ґрунті.

За конструкцією засклені теплиці бувають: ангарні (великі каркасні споруди з двоскатним покриттям без внутрішніх опор,

площею 0,15 га) і блокові (з'єднання двоскатних теплиць з опорами замість внутрішніх стінок, площею 1–1,5 га). Такі теплиці взимку обігріваються центральним водяним опаленням і експлуатуються протягом року.

Плівкові теплиці використовуються переважно у весняно-осінній період, у південних районах їх використовують і взимку. Для поліпшення мікроклімату в теплицях із сонячним обігрівом застосовують біопаливо, солом'яні тюки, додаткове накриття ґрунту і рослин плівками.

Теплиці використовують здебільшого для вирощування овочів (огірків, помідорів, перцю, капусти, салату, редиски, зеленої цибулі, кропу, петрушки тощо), а також розсади овочевих культур і квітів. Залежно від природного освітлення визначають типи культурооборотів та строки вирощування рослин. У теплицях вирощують спеціальні сорти і гібриди. У спорудах закритого ґрунту найбільшого поширення набули штучні ґрунтосуміші і водні розчини поживних речовин (гідропоніка). Для приготування ґрунтосуміші використовують лісову і дернову землю, перегній, торф, пісок, мінеральні добрива, які залежно від технології вирощування змішують у різних співвідношеннях.

Гідропонний спосіб – це вирощування овочів на штучних середовищах (з гравію, щебеню, шлаків, а також деяких пористих матеріалів – керамзиту, вермикуліту тощо) з використанням поживних розчинів. До кореневих систем овочевих культур, закріплених у субстраті, періодично кілька разів на добу подаються поживні розчини.

Велике значення під час вирощування овочевих культур у закритому ґрунті має штучне регулювання тепла, світла, вологи. Температура в парниках регулюється за допомогою мат і рам. Щоб запобігти витягуванню рослин, після появи сходів рами щодня відкривають. На ніч рами закривають, а в прохолодну погоду парники накривають матами.

Одним з основних факторів вирощування овочевих культур у спорудах закритого ґрунту є освітлення. У теплицях застосовують додаткове освітлення лампами розжарювання та денного світла.

Вологість ґрунту і повітря в спорудах регулюють за допомогою поливів.

Вирощування розсади овочевих та інших культур у закритому ґрунті дає можливість у 50–200 разів зменшити площу для її вирощування, мати врожай овочів у відкритому ґрунті протягом року,

зменшити затрати на догляд за ними, інтенсивніше використовувати землю. Способом розсади вирощують капусту, помідори, перець, баклажани, огірки, селеру, менше – цибулю, кавуни, дині. Розсаду овочевих культур вирощують вирівняною, певного віку і розміру, з високою здатністю приживатися при пересаджуванні. Для цього під час проростання насіння підтримують оптимальну температуру ґрунту і повітря. Щоб запобігти витягуванню рослин, після появи сходів протягом перших 5–6 днів їх інтенсивніше освітлюють і знижують температуру для холодостійких культур до 6–8°C, для теплолюбних – до 14–17°C. Потім температуру підтримують відповідно на рівні 15–18 і 22–24°C. За 7–10 днів до висаджування розсади у відкритий ґрунт температуру знижують до 8–10 і 15–17°C, посилюють доступ до рослини повітря і світла, не підживлюють азотними добривами, зменшують дозу поливу води.

Оптимальний вік розсади капусти, помідорів, баклажанів, перцю, селери – 60–80, а кавунів, динь, огірків – 30–35 днів. Під час вирощування розсади широко застосовують пікірування: рослини у фазі першого справжнього листочка, вибирають із ґрунту, вкорочують корінці і висаджують на нове місце, збільшуючи при цьому в 3–6 разів площу живлення.

Розсаду вирощують у перегнійно-земляних, торфоперегнійних, поліетиленових та інших горщечках і кубиках розміром від 6 до 12 см. Цей захід дає можливість висаджувати розсаду на постійне місце раніше, що на 10–15 днів прискорює дозрівання і на 20–30% підвищує врожайність овочевих культур.

Особливості вирощування основних овочевих культур

Капуста. У нашій країні вирощують капусту білокачанну, червонокачанну, савойську, цвітну, брюссельську, листову, китайську, кольрабі тощо.

Білокачанна капуста найбільш поширена і розмножується насінням. Після появи сходів і утворення 8–10 листків верхня брунька розростається в качан, який є продуктивним органом капусти. Квітконосне стебло формується на другий рік.

Білокачанна капуста – холодостійка культура. Висаджена в ґрунт розсада витримує заморозки до мінус 4°C, дорослі рослини – мінус 7–8°C. Вона досить вимоглива до вологості і освітлення. Вегетаційний період ранніх сортів триває 105–120 днів, середніх – 135–145, пізніх – 160–180 днів.

Висівають капусту після зернових, бобових, огірків, помідорів, буряків та інших просапних культур. Під оранку вносять органічні добрива (60–80 т/га) та повне мінеральне добриво ($N_{60-120}P_{50-100}K_{50-150}$).

Насіння середніх і ранніх сортів капусти на початку березня висівають у парниках для вирощування розсади, яку наприкінці квітня – на початку травня висаджують у ґрунт. Вирощуючи капусту безрозсадним способом насіння (1,5–2 кг/га) висівають у ґрунт у третій декаді квітня. Насіння пізньої капусти висівають наприкінці квітня – на початку травня, а розсаду висаджують у червні. Ширина міжрядь становить 70 см, на 1 га залишають 28–33 тис. рослин ранніх і середніх сортів і 24 тис. пізніх.

Догляд за посівами – це розпушування міжрядь, знищення бур'янів, підгортання, підживлення, полив, боротьба з шкідниками і хворобами. Хімічні засоби можна застосовувати до початку зав'язування качанів капусти. Врожай збирають спеціальними машинами.

Цвітня капуста. Розсаду висаджують у ґрунт після ранньої білокачанної капусти.

Червонокочанну капусту, як правило, вирощують безрозсадним способом. Це досить високовітамінна овочева культура, що добре зберігається взимку.

Савойська капуста характеризується підвищеним вмістом білків і порівняно нещільними качанами. Вирощується розсадою.

Брюссельська капуста утворює високі стебла, на яких у пазухах листків розвивається 20–35 невеликих качанів.

Кольрабі є порівняно ранньою культурою. Уже наприкінці травня її можна використовувати для споживання. В їжу використовують стеблоплоди кулястої або овальної форми.

Помідори, перець, баклажани. У відкритому ґрунті врожайність помідорів досягає 200 ц/га, у теплицях – 15 кг/м². Це – теплолюбна культура, при зниженні температури до 15°C припиняється її цвітіння, а до 10°C – ріст. Заморозки 1–2°C спричинюють загибель рослин. Плоди помідорів використовують свіжими, консервують, переробляють на сік, пасту тощо.

У відкритому ґрунті вирощують ранні сорти помідорів із тривалістю вегетаційного періоду 90–110 днів, середньоранні – 110–130 і середньопізні – 130–145 днів.

Помідори в сівозміні розміщують після капусти, огірків, цибулі, баштанних культур. Під час основного обробітку ґрунту вносять органічні (до 40 т/га) та повне мінеральне добриво. Вирощують

помідори розсадним і безрозсадним способами. У закритому ґрунті насіння висівають на початку березня. Помідори вирощують висіванням насіння з наступним проріджуванням сходів, способом розсади та пікіруванням сіянців у горщечки.

Розсаду висаджують у ґрунт після припинення весняних заморозків у віці 45–60 днів розсадосадильними машинами з міжряддями 70 або 140 см. Залежно від зони, сорту і схеми висаджування на 1 га розмішують від 25 до 40 тис. рослин.

При безрозсадному способі вирощування на 1 га висівають 1–3 кг насіння. Догляд за посівами передбачає систематичне розпушування міжрядь, проріджування сходів, підгортання, підживлення, поливи, знищення бур'янів; шкідників та хвороб. Під час вирощування сортів, плоди яких досягають одночасно, врожай збирають комбайнами.

Поширені багато сортів перцю, які поділяються на солодкі та гіркі. Плоди перцю – багатонасінні “несправжні” ягоди, розрізняються за розмірами і кольором – червоні, жовті, оранжеві. Перець належить до теплолюбних культур. При температурі 13°C ріст рослин припиняється, а при 0°C і нижче вони гинуть. Вирощують перець розсадою за схемою 70×15 см по одній рослині в гнізді і 70×30 см по дві рослини в гнізді. Догляд за посівами такий самий, як і при вирощуванні інших овочевих культур. Урожайність солодкого перцю до 300 ц/га, гіркого – до 200 ц/га.

Баклажани – тепло- і вологолюбна культура, яка не переносить заморозків. Розсаду висаджують з міжряддями 70 см при розміщенні рослин у рядку через 30–15 см. Під час вегетації розпушують міжряддя, поливають та підживлюють рослини. Залежно від технології вирощування урожайність коливається від 200 до 800 ц/га.

Цибуля. Найбільш поширена цибуля ріпчаста. Менш поширені батун, цибуля багаторісна, запашна, слизун, різанець тощо.

Цибуля ріпчаста – холодостійка, вимоглива до родючості і вологості ґрунту. За смаковими якостями сорти ріпчастої цибулі поділяють на гіркі, напівгіркі і солодкі. Цибулю-ріпку вирощують за один, два або три роки. Однорічну цибулю вирощують висіванням насіння в ґрунт (7–9 кг/га) або висаджуванням 50–60-денної розсади. При дворічній культурі в перший рік одержують дрібні цибулини (сівок) у загущених посівах (50–60 кг/га насіння), на другий рік із висадженого в ґрунт сівка – великі цибулини. При трирічній культурі в перший рік одержують сівок, на другий – вибірок (дрібні цибулини маюсою 10–20 г), на третій – великі цибулини.

Кращими попередниками для цибулі є капуста, помідори, огірки, озимі зернові культури. Під час основного обробітку вносять перегній (8–10 т/га) та повне мінеральне добриво ($N_{30}P_{45}K_{45}$). Під час вегетації розпушують міжряддя, 2–3 рази підживлюють рослини та поливають.

Інтенсивні технології дають можливість повністю механізувати всі роботи під час вирощування цибулі (насіння і сівок висівають овочевими сівалками, врожай збирають цибулезбиральними машинами, очищають цибулини на лініях доробки).

Урожайність цибулі ріпчастої становить, ц/га: насіння – 5–10, сівка – 70–120, ріпки – 100–500.

Часник. Вирощують озимий та ярий часник. Ярий, як правило, не стрілкує. Озимий часник має стрілкуючі і нестрілкуючі форми. Він більш урожайний, але гірше зберігається.

Розмножується часник зубками підземних цибулин та повітряними зубочками. Норма висаджування становить відповідно 200–250 і 30–150 кг/га.

За вимогами до умов навколишнього середовища і догляду часник близький до цибулі ріпчастої. Урожайність часнику становить 100–150 ц/га.

Огірки використовують у свіжому вигляді, солять, консервують та маринують. Для маринування найбільш придатні пікулі (4–5 см); для консервування – корнішони (6–7 см); зеленці (до 10–12 см) використовують для соління і салатів. Огірки вирощують у відкритому і закритому ґрунті. Середня врожайність їх становить відповідно 200–350 ц/га і 25–35 кг/м².

Кращими попередниками для огірків є бобові, цибуля, капуста, перець. Під час зяблевого обробітку ґрунту вносять органічні (50–80 т/га) і повне мінеральне добриво ($N_{40-60}P_{50-80}K_{40-60}$). Висівають огірки наприкінці квітня – на початку травня за схемою 70×90 або 70×70 см по 4–5 рослин у гнізді. Норма висіву насіння – 4–5 кг/га. Іноді огірки вирощують із розсади. Догляд за посівами полягає в розпушуванні міжрядь; формуванні сходів, підживленнях та регулярних поливах. Врожай збирають кілька разів регулярно через 2–3 дні.

Гарбузи, кабачки і патисони за вимогами до умов життя близькі до огірків. Сіють кабачки і патисони за схемою 1,4×0,7 або 1,2×1,2 м і гарбузи – 1,6×1,6 м або 1,8×1,8 м. Норма висіву цих культур становить 2,5–3 кг/га. Догляд за посівами такий самий, як і за огірками. Гарбузи використовують у ботанічній, а кабачки і пати-

сони – у технічній стиглості. Урожайність гарбузів – 500–800 ц/га, кабачків і патисонів – 200–300 ц/га.

Столові буряки. Технологія їх вирощування подібна до технології вирощування цукрових буряків. Урожайність 250–400 ц/га.

Столова морква – холодостійка культура. Іноді застосовують її підзимні посіви. Навесні моркву висівають відразу після закриття вологи. Дружні сходи мають за умови рівномірного загортання насіння на глибину 1,5–2 см.

Збирають, столову моркву машинами, а коренеплоди доробляють на сортувальних лініях.

Редиска і редька. Насіння редиски (14–18 кг/га) висівають рано навесні 8–10-рядними стрічками з відстанню між стрічками 60, а між рядками – 15 см. Через 30–35 днів проводять вибіркове збирання врожаю. Урожайність становить 100–150 ц/га. Редиску вирощують також у закритому ґрунті. Насіння, при цьому, висівають на початку січня. Залежно від строків сівби розрізняють літню та зимову редьку.

Горох. Спаржові сорти гороху використовують у вигляді зелених бобів-лопаток для супів і борщів, луцильні сорти – при зеленому і зрілому зерні.

Овочевий горох вирощують за технологією зернового. У культурі поширені цукрові та луцильні сорти.

Квасоля – досить теплолюбна культура (при 7–8°C рослини гинуть). Урожайність квасолі на лопатку становить 70, а на зерно – 15–25 ц/га.

Зелені овочеві. Салат, шпинат, кріп належать до холодостійких культур. Ґрунт для них готують так само, як і для інших ранніх овочевих культур. Догляд за посівами полягає в досходовому боронуванні і наступних міжрядних обробітках. Урожайність салату становить 180–200 ц/га, шпинату – 100–150, кропу на зелень 40–50, сухого – 80–100 ц/га.

Зберігання та способи переробки овочів

Овочі зберігають у сховищах простого типу та в стаціонарних капітальних спорудах.

До сховищ простого типу належать надземні і заглиблені бурти шириною 2 м і висотою 1–1,5 м. Температуру, в буртах підтримують на рівні 2–4°C. Бурти оснащують витяжними трубами, накривають соломкою. При зниженні температури повітря до 0°C бурти накривають шаром землі.

У стаціонарних сховищах температура знижена і підвищена вологість повітря – використовують активне вентилявання і холодильні установки. Широке застосування мають герметичні камери з регульованим газовим середовищем.

Найпростішим способом переробки овочів є соління. В основу його покладено консервуючу дію молочної кислоти, яку виробляють молочнокислі бактерії. Технологія соління передбачає підготовку тари, сировини, спецій та розчину солі, зберігання продукції.

Сушіння овочів проводять при температурі не вище 40–50°C. Ефективніше сушіння в сублімаційних сушарках.

Контрольні питання

1. Значення овочевих культур у народному господарстві.
2. Загальна характеристика основних овочевих культур.
3. Поняття про овочівництво закритого ґрунту (парники, теплиці, утеплений ґрунт).
4. Особливості вирощування капусти.
5. Особливості вирощування помідор.
6. Особливості вирощування цибулі.
7. Особливості вирощування огірків.
8. Зберігання та способи переробки овочів.

7.14. ПЛОДОВІ КУЛЬТУРИ

Короткі відомості про морфологічні та біологічні особливості плодових культур

Плодові культури вирощують для одержання цінних продуктів харчування – фруктів, ягід, винограду, горіхів тощо.

Середня річна норма споживання плодів на душу населення становить 100–120 кг. Крім того, плодові насадження мають санітарно-гігієнічне (збагачують повітря на кисень, очищають його від пилу), меліоративне (зменшують ерозію ґрунтів, змінюють мікроклімат) та декоративне (сади прикрашають міста і села) значення.

Як галузь сільського господарства плодівництво має кілька напрямів: розсадництво – вирощування садивного матеріалу; власне плодівництво – вирощування плодових дерев для одержання плодів яблуні, груші, сливи, вишні та інших зерняткових і кісточкових культур; ягідництво – вирощування ягід смородини, малини, суниці та

інших ягідних культур; виноградарство та вирощування субтропічних, горіхоплідних та інших багаторічних плодових культур.

У промисловому плідівництві України використовується близько 40 плодових і ягідних культур. Найбільш поширені з них: яблуня, груша, вишня, черешня, слива, абрикос, персик, фундук, волоський горіх, суниця, агрус, смородина, малина.

За морфологічними ознаками плодові і ягідні культури поділяють на дерева, кущі, напівкущі, багаторічні трав'янисті рослини. У плодових рослин розрізняють кореневу систему і надземну частину. Надземна частина починається від кореневої шийки і складається з штамба (нижня частина стовбура від кореневої шийки до першої скелетної гілки), центрального провідника (від першого розгалуження до приросту останнього року), пагонів подовження (прирости останнього року). Гілки плодового дерева утворюють крону. Головні скелетні гілки крони також мають провідники, пагони подовження і бічні розгалуження. На гілках і пагонах розвиваються бруньки, з яких утворюються листки і плоди. У ягідників гілки бувають дерев'янисті і трав'янисті. У суниць, крім звичайних пагонів, утворюються видозмінені тонкі довгі пагони (вуси).

Крім скелетних гілок різних порядків, у кроні є обростаючі гілки. Розрізняють плодові та ростові обростаючі гілки. Є кілька типів плодових гілок: у зерняткових – кільчатки, списики, плодові прутики; у кісточкових – букетні гілочки, однорічні плодові гілочки.

Плодові культури належать до кількох ботанічних родин: розоцвітих (яблуня, груша, вишня, слива, абрикос, персик, малина, суниця), агрусових (агрус, смородина), рутових (лимон, апельсин, мандарин тощо), горіхових (волоський) тощо.

За господарськими ознаками плодові і ягідні культури поділяють на: зерняткові (яблуня, груша, айва тощо), кісточкові (вишня, черешня, слива, абрикос, персик, алича тощо), горіхоплідні (волоський горіх, ліщина, фундук тощо), цитрусові (лимон, апельсин, мандарин тощо), субтропічні (інжир, гранат, хурма тощо), тропічні (банан, ананас, манго тощо), ягідні (суниця, малина, червона і чорна смородина, агрус тощо). Виділяють ще збірну групу (шовковиця, лох, обліпіха, шипшина, калина тощо).

Технологія вирощування плодових саджанців

Плодові і ягідні культури розмножуються насіннєвим і вегетативним способом. Насіннєвим шляхом розмножують підщепи,

волоський горіх, місцеві форми абрикосу, айви, персика, а також використовують його в селекційній роботі для виведення нових сортів. Обмежене застосування насіннєвого розмноження обумовлене перехресним запиленням плодових культур, при якому в утворенні плодів беруть участь два різних сорти. Із гібридного насіння плодів культурного сорту утворюються малоцінні, напівдики сіянці, тобто при насіннєвому розмноженні культурні рослини втрачають цінні сортові ознаки.

Тому, культурні сорти плодових рослин розмножують вегетативно. Вегетативне розмноження засноване на здатності рослин відновлювати організм з окремих органів або їх частин.

Виробниче значення вегетативного розмноження полягає в тому, що під час його застосування зберігаються сортові ознаки культури, забезпечується однотипність рослин.

Вегетативне розмноження буває природним (вусики в суніці, кореневі паростки в малини) і штучним (щеплення, укорінення живців, метод відсадків). Природний спосіб розмноження відбувається без втручання людини, штучний – при безпосередній її участі.

Найбільш поширеним способом вегетативного розмноження є щеплення – з'єднання окремих частин двох рослин і зрощування їх в єдиний організм. Зрощенні компоненти мають відповідні назви: прищепа і підщепа. Підщепою можуть бути сіянці або вегетативно розмножені рослини, прищепою – окрема брунька або живець культурного сорту. Щеплення брунькою з кусочком кори і деревини (щиток, вічко) називається окуліруванням.

І.В. Мічурін називав підщепу “фундаментом” плодового дерева, це коренева система рослини від якої залежать важливі властивості: довговічність, сила росту, морозо- і посухостійкість дерева, початок вступу його в плодоношення.

Вирощування садивного матеріалу плодових і ягідних рослин відбувається в плодових розсадниках. Плодовий розсадник має основні відділення:

- розмноження підщеп (вирощування насіннєвих підщеп – шкілька сіянців і вирощування вегетативних підщеп);
- вирощування і формування щеплених саджанців (включає в себе перше, друге і третє поле розсадника);
- маточних насаджень – складається з маточно-насіннєвого саду для заготівлі насіння різних плодових порід і маточного сортового саду для одержання живців культурних сортів.

Послідовність вирощування плодових саджанців така: зібране в маточно-насінневному саду насіння плодових культур закладають на стратифікацію, тобто змішують із вологим піском на одну частину насіння – 4–5 частин піску і витримують при температурі 4–5° протягом трьох (зерняткові породи) або шести (кісточкові) місяців у підвальному приміщенні. Стратифіковане насіння висівають рано навесні у шкілку сіянців де протягом однієї вегетації одержують однорічні підщепи.

Навесні наступного року їх висаджують у перше поле відділення для вирощування щеплених саджанців. Також у перше поле висаджують і підщепи вирощені вегетативним способом. У липні-серпні підщепи зерняткових порід окулюють. Живці для окулірування беруть із кращих високоврожайних дерев маточно-сортового саду. У другому полі (полі однорічок) вирощують однорічний культурний пагін. Для цього рано весною частину стебла підщепи вище від місця окулірування зрізують, а з прищепленої бруньки виростає пагін культурного сорту. У третьому полі розсадника наступного року формують крону саджанця.

Восени їх викопують і реалізують для закладання садів.

Саджанці високої якості можна мати лише за умови правильного вибору площі під розплідник і застосування високої агротехніки. Кращими для плодових розплідників є рівнинні ділянки або з невеликим (2–3°С) схилом на південний чи північний захід, добре захищені від панівних вітрів природними чи штучними насадженнями. Ґрунти мають бути родючими, із глибоким гумусним горизонтом, структурні, вологоємкі, добре аеровані. Рівень ґрунтових вод допускається не вище, ніж 1,5 м. Непридатні для цього бідні на поживні речовини, засолені, заболочені, вилугувані ґрунти з високим рівнем залягання ґрунтових вод.

Підготовка ґрунту під час закладання плодового розсадника починається з глибокої зяблевої оранки. У відділенні для вирощування підщеп її проводять на глибину 30–35, а у відділенні для вирощування саджанців – на 40–50 см. Якщо гумусний горизонт неглибокий, оранку проводять на глибину орного шару з обов'язковим розпушуванням нижнього шару ґрунту до необхідної глибини ґрунтопоглиблювачами. Під оранку вносять по 40–50 т/га гною і по 60–90 кг/га фосфорних і калійних добрив із розрахунку на діючу речовину. Весняний обробіток ґрунту включає закриття вологи в два сліди, вирівнювання поверхні поля і культивуацію на глибину 12–15 см.

Протягом вегетації рослин у плодовому розпліднику проводять систематичне розпушування міжрядь, підживлення, поливи, знищення бур'янів, боротьбу з шкідниками та хворобами.

Закладка плодового саду та догляд за ним

Інтенсивні плодові сади закладають за науково обґрунтованими проектами, в яких передбачають оптимальну організацію території з урахуванням рельєфу місцевості, типу ґрунту і підґрунтя; схему розміщення рослин залежно від культур і сортів; систему утримання ґрунту і захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів; способи зрошення; методи формування крони дерев; способи збирання врожаю, його переробку і зберігання.

За 2–3 роки до закладання насаджень висаджують захисні лісові смуги. Ділянки розбивають на квартали, по межах яких прокладають дороги.

Основний обробіток ґрунту перед закладанням саду включає плантажну оранку на 40–60 см із попереднім внесенням органічних (не менше 50 т/га) і мінеральних фосфорних та калійних добрив.

Сади закладають восени або навесні різними сортами, що дає можливість знизити напруженість робіт у період збирання врожаю і подовжити строки споживання свіжих фруктів.

Догляд за плодовими культурами починають із закладання насадження. Деревя поливають, підв'язують, проводять міжрядні обробітки. Залежно від кліматичних умов застосовують різні системи утримання ґрунту в міжряддях саду – чорний пар, посіви сидератів, короткочасне залуження.

У молодих садах вирощують міжрядні культури (овочеві, картоплю, одно- і багаторічні бобові трави). У садах застосовують способи зрошення: надкронне, підкронне, краплинне, дощування.

Органічні та фосфорно-калійні добрива вносять раз у 2–3 роки, азотні – щороку рано навесні. Під час догляду за садами важливим є формування крони для поліпшення освітлення, живлення, полегшення збирання врожаю. Крони формують укорочуванням і проріджуванням гілок. Укорочування – це видалення частини гілок на відповідній висоті. При цьому, обрізана частина дерева загущується і потовщується (ріст у висоту і ширину послаблюється). Під час проріджування (видалення гілок) дерево не пригнічується. У садівництві досить часто проріджування проводять одночасно з укорочуванням.

За висотою штамбів розрізняють дерева високоштамбові (штамб вище 150 см), середньоштамбові (70–100 см), низькоштамбові (50–70 см), кушові (менше 50 см) і безштамбові – ягідні кущі, інколи вишня, слива тощо. В інтенсивному садівництві найбільш поширені такі форми крони: вільно заокруглені або напівсферичні ярусні, розрідженоярусні, без'ярусні, вазоподібні тощо. У дерев на слабкорослих підщепах частіше формують штучні форми – пальмети, каналовіялові тощо.

У період вегетації здійснюють систему заходів боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами, яка передбачає агротехнічні, біологічні і хімічні методи.

Під час цвітіння дерев у садах виставляють пасіки з розрахунку 2–3 бджолосім'ї на 1 га насадження.

Особливості вирощування ягідних культур (суниці, малини, агрусу, смородини)

До ягідних культур, які вирощують у садах України, належать суниця, малина, смородина, порічки та агрус. Ягоди містять легкозасвоювані цукри, органічні кислоти, мінеральні солі, вітаміни. Так, ягоди чорної смородини містять 191–345 мг вітаміну С. Ягідні культури високоврожайні, вони рано вступають у пору плодоношення (на другий-третій рік після садіння) і плодоносять щороку.

Суниця – належать до родини розоцвітих, роду суниць, який об'єднує 45 видів. Суниця – багаторічні низькорослі трав'янисті рослини. Короткі стебла закінчуються верхівкою брунькою. Листки на стеблах розташовані дуже густо, розеткою. Листя в суниць не довговічне – живе протоком 60 днів улітку. У суниць квіткові бруньки утворюються наприкінці літа та восени. Плід – збірна кістянка, на поверхні якої прикріплені дрібненькі зернівки. Коренева система суниць мичкувата, розгалужена. Суниця – світлолюбна і вимоглива до волог рослина.

Здоровий садивний матеріал є основою високих урожаїв суниць. Щоб досягти такого врожаю, треба відібрати кращі материнські рослини на промисловій або спеціально закладеній плантації і провести первинне знезараження розсади, виростити її на суперелітній ділянці в умовах суворої ізоляції, в елітному розсаднику в ізоляції від промислових насаджень; розмножити рослини в репродукційному розсаднику.

Малина. Саджанці малини, заготовлені на промислових плантаціях, як правило, заражені хворобами, з яких найбільш небезпечні вірусні. Останнім часом розроблено технологію вирощування безвірусного садивного матеріалу, яка включає додаткові операції попереднього знезараження вихідних рослин. Для цього застосовують метод добору, термо- і хіміотерапію, зелене живцювання і культуру тканин. Вирощують здоровий садивний матеріал так: восени з найбільш продуктивних і зовнішньо здорових рослин малини беруть паростки, висаджують їх у горщики і переносять у сховище, де вони проходять період спокою.

Смородина. Заготовляють живці 18–20 см завдовжки із сильних, здорових, добре визрілих пагонів восени – у період з 15 вересня до 15 жовтня. Верхній зріз роблять на 0,5 см вище від бруньки. Відразу після заготівлі їх висаджують у шкілку, розміщуючи стрічками, відстань між якими 90 см, між рядами в стрічці – 20, а в ряду між живцями – 8 см. Викопають саджанці смородини восени в однорічному віці, а порічок – у дворічному.

Агрус. Кущі агрусу бувають розлогі, рідкі і загущенні. Висота їх становить від 0,5 до 1,5 м. Агрус досить чутливий до посухи, високі врожаї збирають на достатньо зволжених ґрунтах.

Один із найбільш трудомістких процесів у садівництві – збирання врожаю, на який припадає 45–65% всіх затрат праці на виробництві плодів. Перед збиранням урожаю визначають завчасно його величину, підготовляють транспортні і навантажувально-розвантажувальні засоби, інвентар, тару, матеріали, визначають час знімання плодів кожного сорту. Під час збирання врожаю удосконалюють технологію робіт та транспортування плодів до місця зберігання.

Збирання та зберігання врожаю плодових культур

До початку збирання врожаю готують тару і приміщення. Розмір врожаю визначають завчасно, до початку його збирання. Візуально його визначають так: якщо восени на 50% плодових гілок закладені плодові бруньки, врожайність буде високою; на 25% – може бути високою за умови належного догляду за садом. Більш точно урожайність визначають навесні (під час цвітіння дерев), а найбільш точно – після червневого опадання зав'язі.

Зерняткові культури збирають вручну використовуючи кошики, плодові сумки, драбини. Під час збирання плоди сортують на вищий, перший, другий сорти і нестандартні.

Зібрані плоди пакують у ящики по 16–30 кг, вистилаючи дно стружкою, а стінки папером. Плоди укладають рядами, плодоніжками в один бік; шари плодів перестилають папером або перекладають стружкою.

Кісточкові збирають і сортують одночасно. Збирають плоди в кошики або решета. Щоб запобігти пошкодженню під час транспортування, плоди вишні і черешні збирають із плодоніжками. Досить важливо, щоб під час збирання плодів абрикоса і персика збереглася опушеність, а сливи — восковий наліт.

Плоди кісточкових сортують на два сорти. До першого сорту належать світлі, рівномірно достиглі, стандартні за розмірами плоди з плодоніжками. Плоди другого сорту неоднаково достиглі.

Тривалість зберігання зібраних плодів залежить від умов вирощування та зберігання. Температура в сховищах для зберігання плодів яблуні повинна бути в межах – мінус 0,5 – плюс 0,5°C, груші, персика, абрикоса, вишні, черешні – 0°C, плодів цитрусових – 0,5–4°C. Оптимальна вологість повітря в сховищі для кісточкових і зерняткових має становити 80–85%, цитрусових – 78–83 %.

Найкраще зберігати плоди в спеціальних сховищах. Плодо-сховища залежно від системи регулювання умов зберігання можуть бути з природною і активною вентиляцією. Останнім часом застосовують холодильні камери з штучним охолодженням і регульованим газовим середовищем.

Для тривалого зберігання фрукти закладають на зберігання в день збирання. За закладеною на зберігання продукцією систематично доглядають. Строки зберігання залежать від видів і сортів плодових культур. Так, плоди вишні, черешні, абрикоса зберігають протягом 1–2 тижнів, яблуні, груші – від кількох місяців до нового врожаю.

Контрольні питання

1. Народногосподарське значення плодових культур.
2. Короткі відомості про морфологічні та біологічні особливості плодових культур.
3. Плодовий розсадник та його значення.
4. Закладання плодового саду та догляд за ним.
5. Особливості вирощування суниць.

-
-
6. Особливості вирощування малини.
 7. Особливості вирощування смородини.
 8. Особливості вирощування агрусу.
 9. Технологія збирання плодових та ягідних культур.

7.15. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЇВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Теоретичні основи програмування врожаїв. Основні фактори життєдіяльності рослин, що визначають їх продуктивність

Досягнення сільськогосподарських і біологічних наук, розкриття суті багатьох біологічних явищ, розробка методів контролю й обліку на посівах сільськогосподарських культур дають змогу коригувати процеси формування врожаю та якості продукції. Наукові методи управління передбачають прогнозування, планування та організацію виробництва. Це дає змогу перевести процес виробництва певного виду рослинницької продукції на наукову строго контрольовану якісну основу і тим самим реалізувати в рослинництві елементи одного з найбільш перспективних напрямів науково-технічного прогресу – програмування врожаїв. Програмування передбачає розробку програми, тобто оптимального кількісного співвідношення регульованих факторів з урахуванням мало-регульованих і нерегульованих погодних умов, які в системі технологічного процесу забезпечують одержання запланованої врожайності при найбільш економному витрачанні наявних ресурсів.

Прогнозування як складова частина програмування врожаїв передбачає розробку прогнозу, тобто ймовірного уявлення про теоретично можливу врожайність, яка забезпечується ресурсами кліматичних факторів, родючості ґрунту, добрив, засобів захисту посівів тощо.

Принципи та методи програмування врожаїв і визначення врожайності сільськогосподарських культур

Процес практичного програмування можна умовно поділити на три етапи. Перший етап передбачає оцінку ґрунтово-кліматичних умов на кожному полі і розрахунок можливих рівнів (величин) програмованої врожайності; другий – розрахунок засобів і розробку комплексу заходів та прийомів, які забезпечують одержання

запланованої врожайності; третій – практичну реалізацію комплексу заходів на основі правильного використання законів землеробства, тобто організацію й управління процесом виробництва продукції.

Процес реалізації програми передбачає одержання й обробку інформації про стан посівів і факторів навколишнього середовища, оцінку інформації та прийняття рішень щодо уточнення (коригування) прийомів та практичної реалізації прийнятих рішень. Кожний із цих етапів включає досить конкретні елементи програмування. Академік І.С. Шатилов виділив 10 етапів програмування і назвав їх його принципами. Основний зміст.

1. Розрахувати потенціальну врожайність (*ПУ*) за використанням ФАР посівами.

2. Розрахувати дійсно можливу, або кліматично забезпечену, врожайність (*ДМУ*, *КУ*) за природними ресурсами вологи і тепла.

3. Спланувати реальну господарську врожайність (*РПУ*) за ресурсами, які є в господарстві.

4. Розрахувати для запланованої врожайності фотосинтетичний потенціал (*ФП*), площу листкової поверхні та інші фітотричні показники.

5. Всебічно проаналізувати закони землеробства і рослинництва і правильно їх використати в конкретних умовах програмування.

6. Розрахувати норми добрив і розробити систему найефективнішого їх використання.

7. Скласти баланс води і для умов зрошення розробити систему повного забезпечення посівів водою по періодах вегетації.

8. Розробити систему агротехнічних заходів, виходячи з вимог вирощуваного сорту.

9. Розробити систему захисту посівів від шкідників, хвороб та бур'янів.

10. Скласти карточку вихідних даних та використати ЕОМ для визначення оптимального варіанта агротехнічного комплексу щодо досягнення запрограмованої врожайності за величиною і якістю.

Щоб правильно обґрунтувати реальну запрограмовану врожайність, треба врахувати господарські можливості та всебічно проаналізувати ресурси природних факторів урожайності, які в польових умовах суттєво майже не змінюються. Це, насамперед, сонячна радіація, волога, тепло. Тому, у процесі програмування розраховують потенціальну врожайність за використанням ФАР на рівні доброго посіву (за А.А. Ничипоровичем 1,5–3%), повного використання природних ресурсів вологи і тепла – дійсно можливо,

або кліматично забезпечену врожайність (*ДМУ, КУ*) та ефективного використання господарських ресурсів урожайності – реальну програмовану господарську врожайність (*РПУ*).

Визначення потенціальної врожайності. Потенціальна врожайність у програмуванні – це максимальна врожайність, яку теоретично можна мати при заданому коефіцієнті засвоєння ФАР посівом ($K_{\text{фар}}$, ККД ФАР, %) і повному забезпеченні іншими факторами (Х.Г. Тоомінг). Її розраховують за формулою А.А. Ничипоревича:

$$ПУ = \frac{\sum O_{\text{фар}} K_{\text{фар}}}{10^2 \cdot g \cdot 10^2},$$

де ПУ – потенціальна урожайність абсолютно сухої біомаси, ц/га;

$\sum O_{\text{фар}}$ – ФАР на посіві за період активної вегетації культури, кДж/га;

$K_{\text{фар}}$ – запланований коефіцієнт засвоєння ФАР, %;

g – калорійність абсолютно сухої біомаси вирощування культури, кДж/кг.

ФАР – це частина інтегральної радіації з довжиною хвиль від 380 до 720 нм, яка спричинює фотохімічні реакції в зелених частинах рослин. Її розраховують за рівнянням:

$$\sum O_{\text{фар}} = C_{\text{se}} \sum S' + C_{\text{d}} \sum D,$$

де C_{se} – ефективний коефіцієнт переходу від інтегральної прямої радіації до прямої ФАР (залежить від географічної широти і пори року, але змінюється мало і в середньому дорівнює 0,42);

C_{d} – коефіцієнт переходу від інтегральної розсіяної радіації до розсіяної ФАР (у середньому 0,60);

$\sum S'$ – сума прямої інтегральної радіації, кДж/см²;

$\sum D$ – сума розсіяної інтегральної радіації, кДж/см².

Коефіцієнт засвоєння ФАР посівами (ККД ФАР посівів) коливається в значних межах, але звичайно не перевищує 5%. Лише за виключно сприятливих умов навколишнього середовища він досягає 8–10%, а теоретично можливий коефіцієнт становить 15–18% (Х.Г. Тоомінг, 1977). Під час вегетації за середніми значеннями ККД ФАР посіви поділяють на звичайні (0,5–1,5), добрі (1,5–3), рекордні (3,5–5,0), теоретично можливі (6,0–8,0).

Перерахунок від ПУ біомаси до ПУ господарської цінної частини врожаю проводять за формулою:

$$ПУ_{\text{зосн}} = \frac{ПУ \cdot 100}{(100 - c) \cdot a},$$

де c – стандартна вологість господарської цінної частини урожаю, %;

a – сума частин основної і побічної продукції в урожаї.

Визначення дійсно можливої врожайності (ДМУ).

Нерегульовані або мало регульовані фактори місцевості майже завжди перебувають не в оптимальних для рослин кількостях та співвідношеннях і обмежують ККД ФАР посівів. Тому, врожайність, як правило, нижча тієї, яка відповідає ККД ФАР. Звідси невідповідність між ПУ і врожайністю, яку забезпечують теплові і водні ресурси місцевості. Врожайність, розраховану за мало регульованими і нерегульованими факторами вологозабезпечення і тепловими ресурсами, називають дійсно можливою або кліматично забезпеченою (ДМУ, КУ). ДМУ за вологозабезпеченістю визначають на основі даних про ресурси вологи (W , мм) і питомої витрати води на утворення одиниці сухої речовини біомаси або одиниці господарсько цінної частини урожаю, тобто коефіцієнта транспірації (TK) або коефіцієнта водовитрачання (KB , мм/ц, т/ц, т/м³). Визначають ДМУ за формулою:

$$ДМУ = \frac{W \times 100}{TK}, \quad \text{або} \quad ДМУ = \frac{W \times 100}{KB},$$

де ДМУ – в першій формулі врожайність абсолютно сухої біомаси, ц/га, в другій – врожайність господарсько цінної частини урожаю або загальної маси урожаю, ц/га або т/га (залежить від одиниці виміру KB);

W – ресурси вологи, доступної рослинам, мм (у другій формулі мм/га, т/га, м³/га).

Ресурси доступної рослинам вологи можна визначати кількома способами. Найбільш просте визначення за формулою:

$$W = W_{p.o} \cdot K_{p.o} + П,$$

де $W_{p.o}$ – середньорічна кількість опадів, мм;

$K_{p.o}$ – коефіцієнт використання опадів;

$П$ – підтік води з підґрунтових вод, мм.

Близько 30% річної кількості опадів стікає з талими водами з поверхні ґрунту, відтікає з поверхневим і ґрунтовим стоком під час вегетації, випаровується з поверхні ґрунту і стає недоступною для рослин. Для рівнинних ділянок у середній смузі коефіцієнт використання річної кількості опадів становить 0,7. Він залежить від

типу і механічного складу ґрунту, рельєфу місцевості та інших факторів і може змінюватися від 0,4 до 0,9.

Конкретніше ресурси доступної рослинам вологи можна визначити, використовуючи дані про запаси доступної рослинам вологи на період відновлення вегетації озимих культур і багаторічних трав, а для ярих культур – на період їх сівби (W_B , мм), за багаторічними даними метеостанції, на період збирання культури (W_3 , мм), кількість опадів, яка випадає за вегетаційний період культури ($W_{B,0}$, мм) і коефіцієнт корисності опадів, які випали за вегетацію ($K_{B,0}$). Для цього використовують формули:

$$W = W_B + W_{B,0}K_{B,0} + П; \quad W_B + W_{B,0} - W_3 + П.$$

Розрахунок ДМУ за біогідротермічним потенціалом продуктивності (БГТП). На основі багаторічних досліджень професор А.М. Рябчиков зробив висновок, що здатність території формувати певну кількість фітомаси залежить від поєднання таких факторів, як світло, тепло, волога, тривалість вегетаційного періоду. Продуктивність місцевості за поєднанням цих факторів можна визначити в балах біогідротермічного потенціалу (БГТП) за формулою:

$$K_p = \frac{WT_e}{36R},$$

де K_p – біогідротермічний потенціал продуктивності, балів;

W – ресурси продуктивної вологи, мм;

T_B – період активної вегетації культури, декад;

R – радіаційний баланс за цей період, кДж/см².

Аналогічні показники продуктивності території мають при розрахунку її за гідротермічним показником продуктивності (ГТП):

$$ГТП = 0,46K_{зв}T_B,$$

де ГТП – гідротермічний показник продуктивності, балів;

$K_{зв}$ – коефіцієнт зволоження;

T_B – тривалість вегетації, декад.

$K_{зв}$ визначають як співвідношення між енергією, яку треба затратити на випаровування ресурсів вологи (W , мм), і фактичним надходженням енергії за вегетаційний період (R , кДж/см²) за формулою:

$$K_{зв} = 0,06W : R.$$

Урожайність абсолютно сухої біомаси визначають за формулою:

$$ДМУ = 22ГТП - 10.$$

Дійсно можлива врожайність, розрахована за кліматичними факторами, залежить від сортових особливостей культури, управління процесами формування певних частин урожаю (наприклад, господарсько корисної частини) тощо.

Визначення виробничої врожайності. Під час визначення реальної врожайності, яку можна мати у виробничих умовах конкретного господарства, аналізують урожайність районованих сортів на сортодільницях, у передових господарствах, наукових закладах. За даними про динаміку густоти стояння рослин протягом вегетації, структуру рослин визначають можливі значення основних складових елементів структури врожаю та рослин і за ними визначають можливу врожайність сорту. Наприклад, для зернових культур використовують формулу, запропоновану М.С. Савицьким:

$$У = PKZA : 1000,$$

де $У$ – урожайність зерна, ц/га;

P – кількість рослин на 1 м^2 на період збирання;

K – продуктивна кустистість рослин;

Z – кількість зерен у колосі (суцвітті);

A – маса 1000 зерен, г.

Реальна виробнича врожайність (PBU) залежить від реалізації ґрунтової родючості і кліматичних факторів місцевості. Якщо коефіцієнт їх реалізації близький до 1 (100%), то PBU відповідає $ДМУ$. Якщо він нижчий, то і PBU менша $ДМУ$. Реалізація кліматичних умов залежить від задоволення культури регульованими у виробничих умовах матеріальними (ресурсними) факторами врожайності. Якщо є можливість регулювати і фактори, які належать до мало регульованих кліматичних, наприклад, забезпечення вологою в умовах зрошення, то PBU буде вищою, ніж $ДМУ$, і близький до $ПУ$.

Фактори життя частково можна регулювати агротехнічними заходами. На фоні правильно застосованих агротехнічних прийомів вирішальний вплив на повноту використання природних факторів урожайності має режим живлення, а в умовах зрошення – зрошення. Тому, PBU визначають з їх урахуванням. У богарних умовах, де лімітуючим фактором є волога і немає можливості поповнювати її за

рахунок поливів, треба дбати про досягнення рівня *ДМУ* і розраховувати *PBY* залежно від родючості ґрунту і наявних у господарстві запасів добрив та інших засобів, які можна застосувати при вирощуванні цієї культури. Реальну виробничу врожайність розраховують за формулою:

$$PBY = B \times C + K_o O_o + K_m O_m + \dots + K_n O_n,$$

де *PBY* – урожайність культури, ц/га;

B – бал бонітету ґрунту;

C – ціна бала ґрунту, ц/бал;

K_o – кількість органічних добрив, які планується внести під культуру, т/га;

K_m – кількість мінеральних добрив, запланованих під культуру, ц/га;

O_o і *O_m* – відповідно окупність приростом урожаю 1 т органічних і 1 ц мінеральних добрив;

K_nO_n – інші виділені під культури засоби і їх окупність урожаєм.

Таблиця 24

Бонітети ґрунтів за придатністю їх для вирощування основних сільськогосподарських культур по зонах України, бали

Зона	Зернові й технічні культури в зернових еквівалентах	Зернові без кукурудзи	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Цукровий буряк	Картопля	Соняшник	Льондовгунець
Полісся	47	48	40	60	61	62	–	49
Лісостеп	68	66	66	66	66	65	68	43
Степ	59	64	62	56	58	–	71	–
Середнє по Україні	60	62	61	61	62	63	70	48

Якщо добрив у господарстві достатньо, то *PBY* планують по *ДМУ* і під неї розраховують дози добрив.

В умовах зрошення *PBY* розраховують за ресурсами поливної води на основі окупності 1 м³ води урожаєм культури за формулою:

$$PBY = B \times C + MK_v,$$

де PBU , B , C – ті самі, що і в попередній формулі;

M – ресурси поливної води, $\text{м}^3/\text{га}$;

K_b – окупність 1 м^3 води приростом урожаю.

Під заплановану за ресурсами вологи урожайність розраховують норми добрив та інших засобів. Якщо поливна вода не лімітуючий фактор, то PBU планують ПУ при ККД ФАР не нижче 2,5–3%. Під цю врожайність розраховують необхідну кількість поливної води, добрив та інших засобів.

Розрахунок норм добрив на запрограмовану врожайність

Існує більше сорока методів визначення доз добрив. У програмуванні врожаїв найчастіше використовують розрахункові балансові методи, які базуються на врахуванні природної родючості ґрунту, виносі елементів живлення одиницею маси урожаю, окупності добрив приростом урожаю. Дози добрив розраховують за формулами або логічною схемою розрахунків (табл. 25). Наприклад, запланована врожайність пшениці Миронівська 61 становить 50 ц/га зерна, з розрахунку на 100 г ґрунт містить 15 г легкогідролізованого азоту, 9 мг рухомого фосфору і 10 мг обмінного калію, глибина розрахункового шару ґрунту – 20 см, щільність ґрунту (M_{06}) $1,2 \text{ т/м}^3$, маса розрахункового шару ґрунту – 2400 т/га ($10000 \times 0,20 \times 1,2$), 1 мг елемента живлення на 100 г ґрунту відповідає 24 кг на 1 га.

Для одержання запланованої врожайності 50 ц/га в даних умовах, як видно з таблиці 25, треба внести повне мінеральне добриво $N_{90}P_{90}K_{88}$.

Дозу добрив розраховують за формулою:

$$D = \frac{Y_v - 0,01MPK_z}{K_m}.$$

Якщо під культуру планується внести органічні добрива і, якщо на цьому полі вносили добрива в попередньому році, то від загального виносу елементів живлення (B) віднімають кількість, яка буде засвоєна рослинами з органічних добрив і в результаті післядії органічних і мінеральних добрив. Балансове рівняння має такий загальний вигляд:

$$D = \frac{Y_v - PK_z - D_oCoKo - D_nCoKon_d - D_{mn}K_{mn}d}{K_m},$$

де D , Y , v , P , K_v , K_m – значення, наведені в табл. 25;

D_o – кількість органічних добрив, т/га;

C_o – вміст елемента живлення в 1 т органічних добрив (у середньому азоту 5 кг, фосфору 2,5 кг, калію 6 кг);

K_o – коефіцієнт використання елемента живлення з органічних добрив;

$D_{\text{п}}$ і $D_{\text{мп}}$ – відповідно кількість органічних (т/га) і мінеральних (кг/га) добрив, внесених у минулому році під попередню культуру;

$K_{\text{опд}}$ і $K_{\text{мпд}}$ – коефіцієнти використання елемента живлення з органічних і мінеральних добрив під час післядії.

Таблиця 25

Логічна схема визначення доз добрив на заплановану врожайність

Показник	Символи	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Запланована урожайність, ц/га	$У$	50	50	50
Винос елементів живлення з 1 ц зерна, кг	$в$	3,25	1,12	2,25
Сумарний винос урожаєм ($У_v$), кг/га	$В$	162,5	56,0	112,5
Маса розрахункового шару, т/га	$М$	2400	2400	2400
Грунт містить з розрахунку на 100 г, м ²	n	15	9	10
кг/га (24 п)	$П$	360	216	240
Коефіцієнт використання рослинами елементів живлення з ґрунтових запасів	K_{Γ}	0,30	0,15	0,25
Буде засвоєно рослинами з ґрунтових запасів ($П \cdot K_{\Gamma}$), кг/га	K	108	32,4	60
Буде засвоєно з мінеральних добрив, кг/га ($В-K$)	∂	54,5	23,6	52,5
Коефіцієнт використання елементів живлення з мінеральних добрив	K_m	0,55	0,25	0,60
Треба внести елементів живлення з мінеральними добривами, кг/га ($\partial : K_m$)	D	99,1	90,4	87,5

Іноді дози добрив зручно розраховувати на запланований приріст урожайності, використовуючи для цього рівняння $D = U_{\text{п}}v/K_m$,

де U_n – планований приріст урожайності, ц/га. Її визначають за різницею між запланованою врожайністю і врожайністю на даному полі без внесення добрив, або врожайністю, яку визначають розрахунковим способом для кожного елемента живлення за рівнянням: $U = PK_{\text{с}}/с$.

У виробництві часто дози добрив розраховують за формулою:

$$D_{\text{NPK}} = \frac{U - БЦ - ДoOo}{Om},$$

де D_{NPK} – доза NPK, кг/га;

U – запрограмована врожайність, ц/га;

$Б$ – бал бонітету ґрунту;

D_o – доза органічних добрив, т/га;

O_o – окупність 1 т органічних добрив;

O_m – окупність мінеральних добрив приростом урожаю;

$Ц$ – урожайна ціна бала ґрунту.

Після розрахунку загальної норми добрив під запрограмовану культуру розробляють систему удобрення, виходячи з особливостей сорту, попередника, родючості ґрунту, забезпечення вологою. Фосфорні і калійні добрива доцільно вносити під основний обробіток ґрунту, азотні, як найбільш рухомі в ґрунті і які зумовлюють інтенсивне наростання вегетативної маси, – по періодах вегетації у вигляді підживлень.

Контрольні питання

1. Теоретичні основи програмування врожаїв.
2. Принципи та методи програмування врожаю.
3. Види програм під час програмування врожаю, їх призначення.
4. Агротехнічні і біологічні основи програмування врожаїв

7.16. ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Система стандартизації

Кожний вид господарської продукції використовують для різних потреб. Кожен виріб із неї має відповідати різним вимогам. Ця сукупність властивостей називається якістю продукції. До продукції рослинництва ставляться естетичні, фізіологічні, технологічні та інші вимоги. Тому, оцінку її якості не обмежують якимось одним показником, а враховують комплекс показників. Залежно від

призначення продукції сукупність властивостей, за якою оцінюють її якість, різна. Так, якість бульб картоплі для продовольчого використання оцінюють за смаковими якостями, співвідношенням крохмалю і білка, формою бульб, глибиною залягання вічок та іншими показниками, а для технічної переробки – за вмістом крохмалю, величиною крохмальних зерен.

Якість однієї і тієї самої продукції може бути повноцінною для використання на одні цілі і неповноцінною при використанні для інших цілей одного і того ж призначення.

Якість продукції змінюється залежно від біологічних особливостей сорту, умов вирощування, транспортування, зберігання та інших причин у дуже великих межах. Це зумовлює потребу нормувати якість рослинницької продукції стандартами залежно від цілей і напрямів її використання.

Термін “стандартизація” походить від англійського “standart”, що означає “норма, зразок, основа”.

Роботу із стандартизації можна проводити в межах однієї країни (національна стандартизація), групи країн певного регіону (регіональна) і країн різних регіонів (міжнародна стандартизація). Вона спрямована на прискорення технічного прогресу і підвищення продуктивності праці, поліпшення якості продукції, раціональне використання виробничих фондів, удосконалення організації виробництва народним господарством.

Завдання стандартизації полягає в розробці вимог до якості продукції, визначенні єдиної системи показників якості методів і засобів контролю та випробувань, уніфікації промислової продукції, забезпеченні однаковості і достовірності вимірювань у країні, спільності системи документації, термінів, позначень у найважливіших областях науки, техніки, економіки. Кінцевим результатом роботи із стандартизації є розробка відповідних нормативно-технічних документів (НТД), таких як керівний документ (КД), стандарт, інструкція, технічні умови (ТУ), типові положення. Головна роль серед (НТД) належить стандартам.

Стандарт – це нормативно-технічний документ, який встановлює вимоги до групи однорідної або до конкретної продукції, правила, які забезпечують її розробку, виробництво і застосування.

Державний нагляд за впровадженням і дотриманням умов стандартів і технічних умов на продукцію сільського господарства. Правові основи стандартизації

Додержання вимог стандартів і ТУ означає захист загальнодержавних галузевих інтересів та інтересів споживачів. Тому, щоб запобігти порушенню вимог стандартів і ТУ та усунути ці порушення, держава здійснює контроль (нагляд) за реалізацією стандартів. Зокрема, питаннями нагляду займаються органи Держстандарту, центри стандартизації і метрології, лабораторії нагляду за стандартами і вимірювальною технікою. Вони контролюють своєчасність запровадження стандартів і метрологічних правил, перевіряють правильність застосування прийнятих одиниць вимірювання і стан засобів виміру, контролюють роботу і здійснюють методичне керівництво діяльністю відомчих служб стандартизації і метрології, інспекцій по якості продукції, узагальнюють результати державного нагляду, аналізують причини несвоєчасного введення і порушення стандартів та ТУ.

Застосовують дві основні форми контролю: суцільний і вибірковий. Державний інспектор з перевірки якості продукції відбирає проби, які аналізують за показниками, передбаченими в стандартах на продукцію. Якщо перевірена продукція не відповідає вимогам стандарту, державний інспектор на основі акта перевірки видає відповідне розпорядження про заборону її реалізації (якщо вона підготовлена до реалізації як стандартна), про заборону використання її як сировини, якщо вона стане причиною виробництва нестандартної готової продукції.

Прогресивним є наскрізний контроль якості сільсько-господарської продукції від вирощування до реалізації. Але через недостатню оснащеність підприємств лабораторіями, оцінку якості продукції здійснюють переважно під час реалізації її споживачеві.

Законами забороняється розроблення, виготовлення, реалізація, зберігання, транспортування й експлуатація (використання) та іншого роду діяльності з порушенням вимог стандартів і ТУ. Недодержання вимог законодавчих актів про якість продукції і стандартів тягне за собою застосування санкцій. Самі стандарти не містять цих санкцій. У них тільки робиться запис: “Недодержання стандарту переслідується законом”.

Примусових заходів впливу (санкцій) за порушення стандартів і ТУ вживають органи державного управління, суду, арбітражу, контрагенти по договору. Відповідальність за порушення стандартів несуть як підприємства й організації, так і окремі службові особи. Законодавством для підприємств передбачено два види санкцій – економічні і майнові. Економічні санкції полягають у знятті суми прибутку з підприємства, одержаного ним за реалізацію нестандартної продукції по ціні стандартної. При перевірці якості сільсько-господарської продукції визначають відсоток стандартної продукції, і санкції застосовують лише щодо тієї частини продукції, яка не відповідає стандартам і ТУ.

Відповідальність службових осіб передбачена законодавством за виробництво нестандартної продукції і за її реалізацію. За недодержання стандартів і ТУ винні особи можуть нести кримінальну і дисциплінарну відповідальність або можуть бути підданими громадському суду. За недодержання норм і правил, зазначених у стандартах, та за виробництво чи поставку продукції, яка не відповідає вимогам стандартів чи ТУ, на винних осіб можуть бути накладені грошові нарахування: у рослинництві – за втрати продукції через неякісне виконання робіт, її псування, понаднормативні втрати під час зберігання, транспортування тощо. Нарухування здійснюють у розмірі завданих збитків, але не більше трьох місячних посадових окладів.

Вимоги технічних умов до насінневого матеріалу. Базисні та обмежувальні норми якості зерна

Продукція рослинництва має фізичні (консистенція, забарвлення, форма, щільність тощо), хімічні (вміст білків, жирів, вуглеводів, клейковини тощо), біологічні (здатність зберігатись при майже неминучій втраті маси, зміні частіше в бік погіршення товарного вигляду, смаку тощо) властивості. Щоб об'єктивно оцінити якість продукції, її властивості, які визначають якість, треба охарактеризувати її кількісно. Кількісна характеристика властивості називається показником якості і виражається в певних одиницях або балах. Показники якості за кількістю властивостей, які її характеризують, можуть бути одиничними і комплексними. Одиничний показник якості продукції характеризує одну з властивостей (засміченість, вологість, схожість, енергія проростання, вміст клейковини, білка), а комплексний – кілька її властивостей (сортність – вищий, перший, другий і т.д. сорти, наприклад, яблук;

класність – перший, другий, третій класи, наприклад, насіння; номерність трести, волокна льону, конопель тощо).

Особливістю стандартизації продукції рослинництва є те, що її властивості як біологічного об'єкта в процесі виробництва не можна чітко обмежити. Мінливість властивостей досягає великих амплітуд залежно від умов вирощування. Вирощена продукція неоднорідна. У зв'язку з цим у стандартах не можна обмежитись установленням одного рівня якості. За якістю має бути оцінена вся продукція. Для цього в стандартах на рослинницьку продукцію вимоги до якості установлюють диференційовано по товарних сортах, класах, категоріях, номерах, вводячи базисні норми, виділяючи “високоцінні” сорти залежно від напряму використання продукції. Відповідно до них диференціюють і ціни, що створює основу для заінтересованості у виробництві продукції вищої якості. Із цією метою диференціюють ціни також залежно від основного показника, який характеризує технологічні якості продукції (вміст цукру в коренеплодах цукрових буряків, клейковини в зерні пшениці, крохмалю в бульбах картоплі для промислової переробки, кислотне число в олії соняшнику тощо).

Вимоги до якості рослинницької продукції змінюються залежно від технологічного рівня, розвитку науки, вимог споживачів, зумовлених рівнем життя населення.

Контрольні питання

1. Що таке якість продукції?
2. Що таке стандарт?
3. Як проводиться державний нагляд за впровадженням і дотриманням умов стандарту?
4. Як оцінюють якість продукції?

Література

1. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. – К.: Вища школа, 1994. – 287 с.
2. Барабаш О.Ю., Федоренко В.С., Гапоненко Б.К., Сніжко В.Л. Технологія виробництва овочів і плодів. – К.: Вища школа, 1993 – 326 с.
3. Білоножко М.А., Руденко І.С. Рослинництво з основами землеробства. – К.: Урожай, 1968. – 224 с.
4. Білоножко М.А., Шевченко В.П., Алімов Д.М., Скрипльов О.Л., Шевчук О.Я., Куценко О.М. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1990. – 292с.
5. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1995. – 368 с.
6. Брянцев Б.О. Сільськогосподарська ентомологія. – К.: Урожай, 1968. – 368с.
7. Веселовський І.В., Каліберда В.М., Гудзь В.П. Основи агрономії. – К.: Урожай, 1977. – 168 с.
8. Городній М.Г. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1981. – 344 с.
9. Городній М.Г., Петренко М.І., Яворський О.Г. Основи землеробства і кормовиробництва. – К.: Вища школа, 1976. – 344 с.
10. Господаренко Г.М. Основи інтегрованого застосування добрив. – К.: Нічлава, 2002. – 344 с.
11. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
12. Євтушенко М.Д., Марютіна Ф.М. Пестициди і технічні засоби їх застосування. – Х.: 2001. – 349 с.
13. Єщенко В.О., Бурик А.Ф. Організація і функціонування фермерських господарств. – К.: Нічлава, 2002. – 400с.
14. Казидуб Г.О., Єріна О.І. Основи сільськогосподарських знань. – К.: Вища школа, 1987. – 272 с.
15. Клименко П.Д., Коненко О.І., Кротов А.А. Основи землеробства і тваринництва. – К.: Вища школа, 1980. – 400 с.
16. Корчагін В.О. Ботаніка 5–6 клас. – К.: Радянська школа, 1977. – 271 с.
17. Мотрук Б.Н. Рослинництво. – К.: Урожай, 1999. – 461 с.
18. Недвига О.Є. Словник понять і термінів з фітопатології. – К.: Урожай, 2001. – 305 с.

-
-
19. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 415 с.
 20. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обгрунтовані системи. – П.: Камелот, 1999. – 188 с.
 21. Польський Б.М., Стеблянко М.І., Чмир Р.Д., Яворський В.С. Основи сільського господарства. – К.: Вища школа, 1991. – 296 с.
 22. Поспелов С.М., Берим Н.Г., Васильєва Є.Д. Захист рослин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 392 с.
 23. Тихомиров Ф.К., Навроцька А.А., Григора І.М. Ботаніка. – К.: Урожай, 1996. – 416 с.
 24. Ткаченко Ф.А., Моргун І.І., Павлюченко О.О. На допомогу городникам. – К.: Урожай, 1986. – 184 с.
 25. Устименко Г.В., Кононков П.Ф. Основи агротехніки польових і овочевих культур. – К.: Радянська школа, 1987. – 290 с.
 26. Хрижановський В.Г., Пономаренко С.П. Ботаніка. – К.: Вища школа, 1993. – 328 с.
 27. Шестопал З.А., Файфер Д.Г., Шестопал Г.С. Довідник. – Л.: Бібльос, 1999. – 240 с.

**Левицька Юлія Олександрівна
Шевніков Микола Янаєвич
Бакума Анатолій Володимирович**

ОСНОВИ АГРОНОМІЇ

Навчальний посібник

Українською мовою

Відповідальний за випуск Ю. Борхаленко

Редактор: *Н. Білокриницька*
Комп'ютерна верстка: *Т. Кудін*

Підписано до друку 10.11. 2008 р.
Умов. друк. арк. 15,9
Наклад 2000 прим. Зам. № 345

Редакційно-видавничий відділ
Наукметодцентру
Міністерства аграрної політики України
Технікумівська, 1, смт Немішаєве
Бородянського Київської
т/ф 8 (04477) 41-2-69

Свідцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 2435