

**С.І. Мельник, О.Д. Муляр, М.Й. Кочубей, П.Д. Іванцов**

# **ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**

Частина I

Навчальний посібник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Київ  
Аграрна освіта  
2010

УДК631.153.7(072)

ББК41.4

Т38

**Р е ц е н з е н т и:**

*О.Ф. Смаглий* – д. с.-г. н., професор Житомирського національного агроекологічного університету;

*В.Б. Ковальов* – д. с.-г. н., професор Інституту сільського господарства Полісся УААН;

*О.Б. Остроменський* – к. с.-г. н., старший науковий співробітник лабораторії агротехніки і агроекології інституту Полісся Української ААН;

*В.М. Ткачук* – доцент, завідувач кафедри рослинництва Білоцерківського НАУ

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів неагрономічних напрямів I-IV рівнів акредитації (лист № 1/12-648 від 23.02.2010)*

**Т 38** **Технологія** виробництва продукції рослинництва : навч. посіб. Ч.1 / [Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д.]. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 282 с.  
ISBN 978-966-7906-89-4

У першій частині навчального посібника “Технологія виробництва продукції рослинництва” наведено основні відомості про біологічні особливості сільськогосподарських культур, ґрунти як засіб сільськогосподарського виробництва та їх агровиробничі характеристики, прийоми, способи і системи застосування добрив, обробітку і меліорації ґрунту, інтегровану систему захисту рослин, принципи ведення насінництва. Особливе місце відведено заходам, спрямованим на охорону навколишнього середовища, захист ґрунтів від ерозії, підвищення ефективності використання меліорованих земель.

Цей навчальний посібник розрахований на студентів і викладачів аграрних вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації інженерних та економічних спеціальностей та фахівців аграрного виробництва.

**УДК631.153.7(072)**

**ББК41.4**

ISBN 978-966-7906-89-4

© С.І. Мельник,  
© О.Д. Муляр,  
© М.Й. Кочубей,  
© П.Д. Іванцов, 2010

## Вступ

Провідною галуззю сільського господарства є рослинництво, яке забезпечує людство різноманітними продуктами харчування, тваринництво – високоякісними кормами, переробні підприємства агропромислового комплексу – необхідною сировиною.

Виробництво сільськогосподарської продукції ґрунтується, насамперед, на широкому впровадженні ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в основу яких покладено оптимізацію умов їх вирощування.

Рослинництво є основою дисциплін “Основи агрономії” та “Технологія вирощування продукції рослинництва”.

Вивчення цих дисциплін студентами інженерних спеціальностей є необхідною умовою та складовою навчальних планів в аграрних вищих навчальних закладах України. Мета дисципліни – набуття студентами глибоких знань із сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, враховуючи особливості різних ґрунтово-кліматичних зон України. Для інженерів-механіків та економістів це комплексні дисципліни агрономічного спрямування, що включають системні знання з таких дисциплін, як ботаніка, фізіологія рослин, ґрунтознавство, землеробство, агрохімія, ентомологія та фітопатологія, захист рослин, сільськогосподарська меліорація, селекція і насінництво, механізація технологічних процесів у рослинництві.

Навчальний посібник “Технологія виробництва продукції рослинництва” складається з двох частин: перша частина охоплює загальні закономірності виробництва сільськогосподарських культур, опис сучасних технологій їх вирощування. У посібнику наведено основні відомості про біологічні особливості сільськогосподарських культур, ґрунти як засіб сільськогосподарського виробництва та його агровиробничі характеристики, прийоми, способи і системи застосування добрив, обробітку і меліорації ґрунту, інтегровану систему захисту рослин, принципи ведення насінництва. Особливе місце відведено заходам, спрямованим на охорону

навколишнього середовища, захист ґрунтів від ерозії, підвищення ефективності використання меліорованих земель.

Цей навчальний посібник розрахований на студентів і викладачів аграрних вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації інженерних та економічних спеціальностей та фахівців аграрного виробництва.

# 1. Ботаніка

## Органи рослин. Корінь

<b>Органи рослин</b>	Поділяють на <i>вегетативні</i> і <i>генеративні</i> .
<i>Вегетативні</i> органи рослин	Корінь, стебло, листок; вони забезпечують ріст, розвиток та живлення рослин.
<i>Генеративні</i> органи	Квітка, плід, насіння; вони забезпечують статеве відтворення і розмноження рослин.
<b>Корінь</b>	Належить до вегетативних органів рослин.
Функції кореня:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ закріплює рослину в ґрунті;</li><li>▪ вбирає і забезпечує рослину водою з розчиненими в ній поживними речовинами;</li><li>▪ є місцем відкладання запасних поживних речовин (буряки, морква, редька).</li></ul>

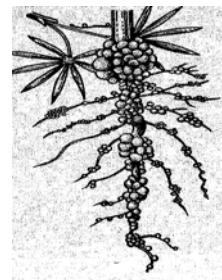


**Мал. 1.1. Кормовий буряк**



**Мал. 1.2. Морква**

На коренях бобових рослин живуть азотофіксуючі бульбочкові бактерії, які мають властивість фіксувати атмосферний азот, що дифундує в ґрунт. У бульбочках бактерії зв'язують атмосферний азот у  $\text{NH}_3$ . Потім  $\text{NH}_3$  перетворюється на інші сполуки азоту, життєво потрібні для рослин.



**Мал. 1.3.  
Бульбочки  
на корінні люпину**

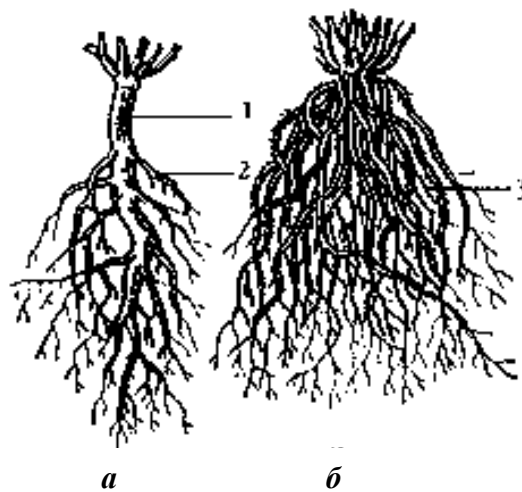
За походженням на *головні*, *бічні* і *додаткові*.  
корені поділяють *Головні* корені розвиваються із зародкового корінчика насіння і ростуть вертикально вниз. Від них відростають *бічні* корені, які ростуть спочатку горизонтально, а потім заглиблюються у ґрунт. *Додаткові* виростають із стебла або з листків.

Типи корневих систем

Найбільш поширеними типами корневих систем є *стрижнева* і *мичкувата*.

*Стрижнева* система складається з головного і бічних коренів, найбільше вона поширена у дводольних рослин (горох, люпин, квасоля, соя).

*Мичкувата* – властива однодольним рослинам, де головний корінь не розвивається, а з нижньої частини стебла виростає багато додаткових коренів (жито, пшениця, кукурудза).



**Мал. 1.4. Кореневі системи**

*а – стрижнева, б – мичкувата,*

*1 – головний корінь; 2 – бічні корені; 3 – додаткові корені*

Глибина проникнення коренів

У різних рослин корені проникають у ґрунт на значну глибину. У пшениці, жита, кукурудзи, коренеплодів глибина проникнення коренів становить до 2 метрів, у люцерни – до 10 метрів, у деревних рослин – до 15 метрів і більше.

Діаметр площі, яку займає коренева система в ґрунті у жита та пшениці становить 60 см, кукурудзи 2-2,5 м, гарбузів 6-7 м, у плодкових дерев перевищує діаметр крони у 2-5 разів.

Отже, загальна поверхня кореневої системи набагато більша за поверхню надземної частини рослин.

## Стебло. Листок

**Стебло** Стебло і листок належать до вегетативних органів рослин. Це осьовий орган рослин, на якому утворюються і розміщуються пагони, листки, квітки, плоди.

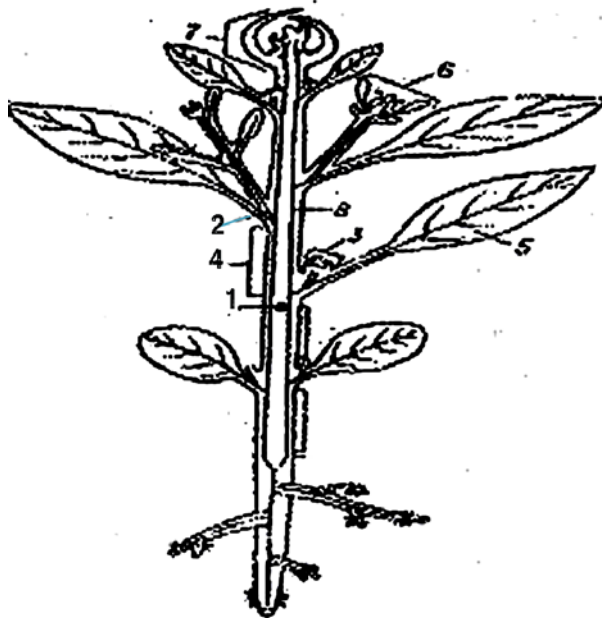
**Функції стебла:**

- стебло є органом фотосинтезу;
- є місцем відкладання запасних поживних речовин;
- є органом вегетативного розмноження;
- уздовж стебла від коренів до листків переміщується вода з розчиненими поживними речовинами. А від листків до коренів – органічні речовини (білки, жири, вуглеводи, які утворилися в листках).

**Пагін** Це стебло з листками і бруньками.

**Брунька** Це зачатковий пагін, всі частини якого тісно зближені між собою.

Бруньки є: *вегетативні*, з них розвиваються пагони, *квіткові* – з яких утворюються квітки і *змішані* – пагони з квітками.

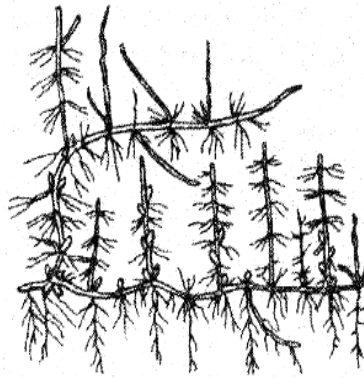


**Мал. 1.5. Схема будови пагона дводольної рослини**  
1 – вузол; 2 – пазуха листка; 3 – пазушна брунька; 4 – міжвузля;  
5 – листок; 6 – квітка; 7 – верхівкова брунька; 8 – стебло

Видозміна пагонів

Існують *підземні* і *надземні* пагони.

*Підземні* пагони – кореневища пирію, хвоща польового, бульби (картопля, топінамбур), цибулини (цибулі).

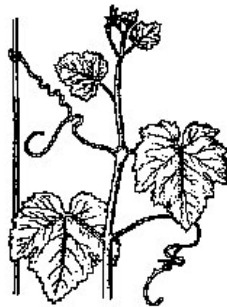


Мал. 1.6. Кореневище хвощу польового

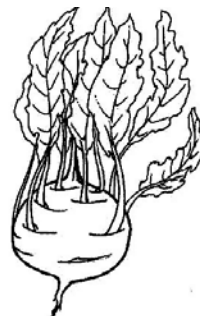


Мал. 1.7. Видозміна стебла картоплі

*Надземні* – вусики (виноград, вика), розрослий стеблоплід (кольрабі, гарбузи), колючки (лісова груша, глід).



Мал. 1.8. Вусик винограду



Мал. 1.9. Капуста кольрабі



Мал. 1.10. Колючки глоду

**Листок**

Це бічні вирости стебел, які утворюються в конусі наростання.

Функція листка

У листках проходить фотосинтез, газообмін і транспірація (процес випаровування води рослинами). Листок може бути органом відкладання запасних поживних речовин (цибуля, капуста), органом розмноження (фіалки), органом захисту (колючки у кактуса).



## Типи листків

Найбільше поширені *прості* і *складні* листки.

*Прості* листки – в них одна листкова пластинка.

*Складні* листки – це кілька простих листків, які прикріплюються черешками до спільного черешка і можуть бути перистими (у гороху), пальчастими (у люпину), трійчастими (у квасолі, сої та конюшини).



**Мал. 1.11. Типи і форми листків**

*A – прості: 1 – голчастий; 2 – лінійний; 3 – ланцетний; 4 – серцеподібний; 5 – стрілоподібний; 6 – округлий; 7 – перистолопатевий; 8 – ліроподібно-перистолопатевий; 9 – пікоподібний. Б – складні: 1 – трійчастий; 2 – пальчастий; 3 – парноперистий; 4 – непарноперистий*

## Квітка

### **Квітка**

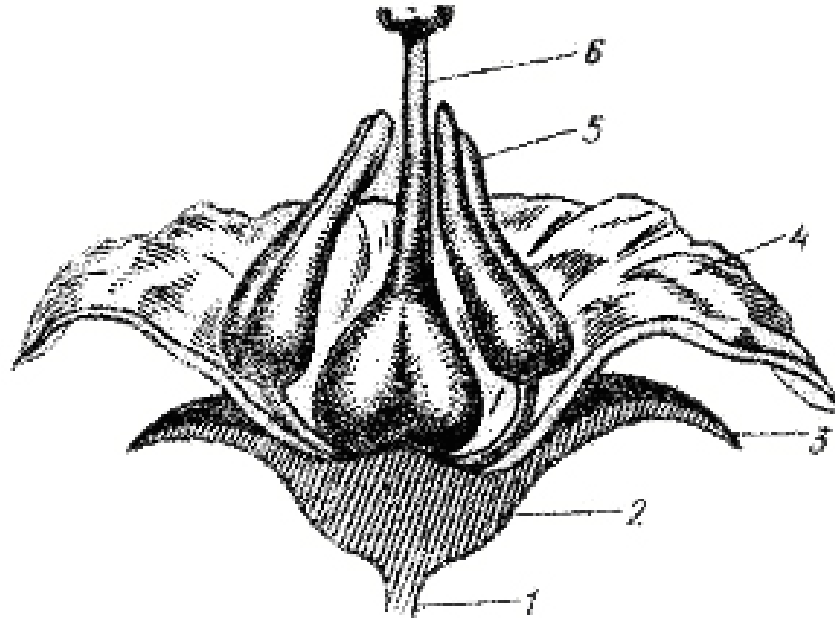
Квітка рослини є генеративним органом.

Це видозмінений вкорочений пагін, який призначений для розмноження рослин.

У квітці відбувається статевий процес і з окремих її частин утворюються плоди і насіння.

### **Будова квітки**

Типова повна квітка складається з квітконіжки, квітколоже, оцвітини (чашечка та віночок) пиляків і маточки.



**Мал. 1.12. Схема будови квітки**

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

У багатьох рослин чашечки і віночки яскраво забарвлені.

Розрізняють *одностатеві* та *двостатеві* квітки. У *одностатевих* є лише пиляки або маточки, у *двостатевих* – і пиляки, і маточка.

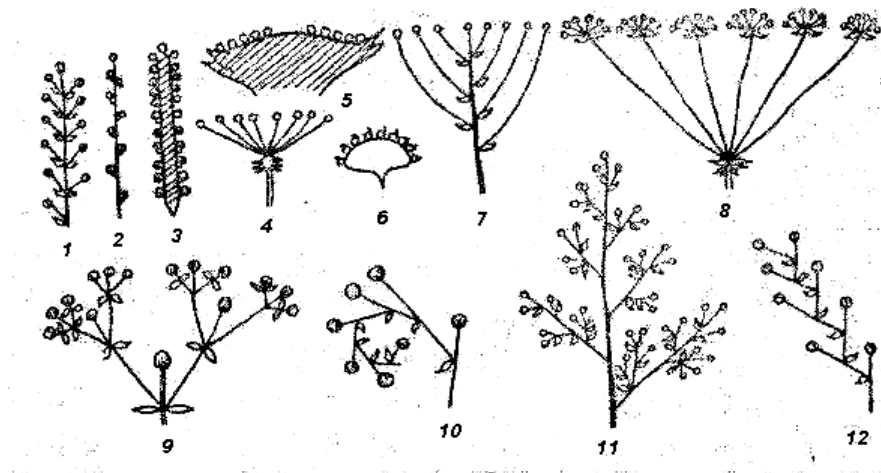
У *однодомних* рослин є чоловічі і жіночі квіточки, що утворюються на одній рослині окремо (огірки, кукурудза).

У рослин *дводомних* чоловічі квіточки утворюються на одній рослині, а жіночі – на іншій (коноплі, верба).

## Суцвіття

Квітки у рослин зібрані певними групами, утворюючи суцвіття.

Суцвіттям є: колос (пшениця, ячмінь, жито, тритикале); волоть (овес, просо, сорго, рис); складний зонтик (кріп, морква); качан (кукурудза) та інші.



**Мал. 1.13. Типи суцвіть**

1 – китиця; 2 – колос; 3 – качан; 4 – зонтик; 5 – кошик;  
6 – голівка; 7 – щиток; 8 – складний зонтик; 9 – розвиліна;  
10 – завійка; 11 – волоть; 12 – звивина

Запилення  
квіток

Це перенесення пилку з тичинок на приймочку маточки.

За характером запилення більшість рослин є **перехреснозапильними** – коли квітки цих рослин запилюються пилком квіток інших рослин (жито, кукурудза, буряки, соняшник, гречка).

**Самозапильні** культури – це рослини, у яких пилок потрапляє на приймочку маточки тієї самої квітки (пшениця, ячмінь, овес, горох).

Без запилення насіння не утворюється, а спостерігається явище череззерниці (конюшина, жито, гречка). Щоб цього не відбувалося проводять додаткові заходи для кращого запилення (на посіви гречки вивозять пасіку).

Схрещування  
або статеві  
гібридація

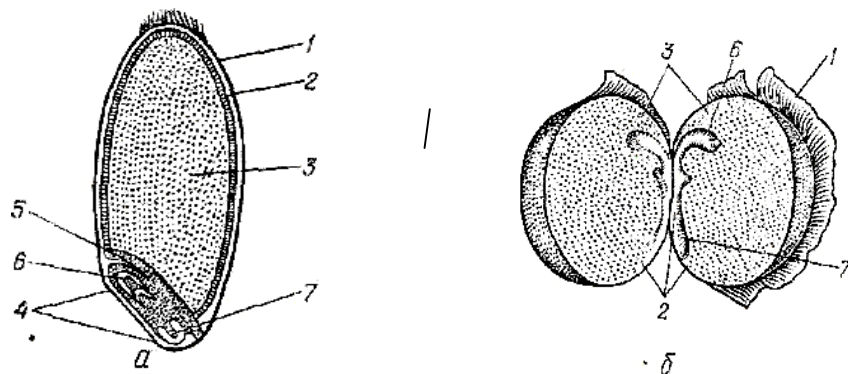
Це штучне перенесення пилку з квіток рослин одних сортів або видів на квітку інших.

Рослини, які виростили з насіння схрещених сортів або видів, називають гібридами. Гібриди використовують у селекції для виведення нових сортів. Методом гібридації створено багато сортів кукурудзи, пшениці, ячменю, цукрових буряків. Найбільш високоврожайні гібриди першого покоління ( $F_1$ ).

## Насінина

Після запилення квіток відбувається запліднення: із насінневого зародка розвивається насінина, а із зав'язі – плід. Насінина складається із зародка, запасних речовин, покривних оболонок. У зародках є корінь, сім'ядолі, брунька і стебельце.

Культурні рослини є покритонасінними, які поділяють на 2 класи – односім'ядольні і двосім'ядольні. У насінин більшості двосім'ядольних рослин ендосперм не утворюється, а поживні речовини відкладаються в сім'ядолях зародка.



**Мал. 1.14. Будова насінини**

*а* – однодольна рослина (пшениця): 1 – плодова оболонка; 2 – насінна оболонка; 3 – ендосперм; 4 – зародок; 5 – сім'ядоля або щиток; 6 – зародкова брунька; 7 – зародковий корінець.

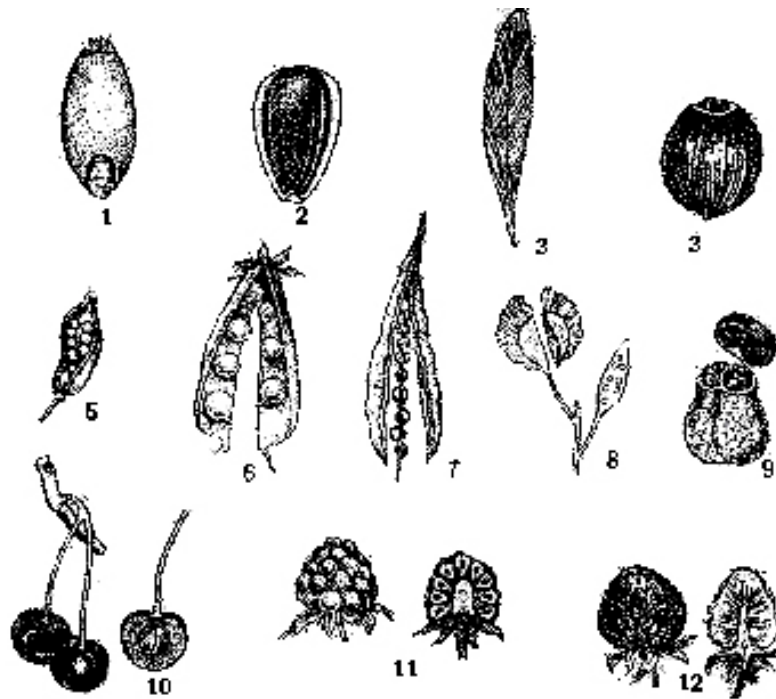
*б* – дводольна рослина (горох): 1 – насінна оболонка; 2 – зародок; 3 – сім'ядолі

## Плоди

Плоди у рослин бувають *сухими, соковитими, одно- та багатонасінними*.

*Сухі* плоди – зернівки (злакові), сім'янки (соняшник), боби (бобові), стручки (капустяні), коробочки (льон, мак, бавовник).

*Соковиті* плоди формуються у кавунів, динь, огірків, плодових дерев та інших.



**Мал. 1.15. Плоди**

1 – зернівка; 2 – сім'янка; 3 – крилатка; 4 – горіх; 5 – листянка;  
6 – біб; 7 – стручок; 8 – стручечок; 9 – коробочка; 10 – кістянка;  
11 – збірна кістянка; 12 – збірна сім'янка

### Поняття про розмноження.

### Способи розмноження рослин

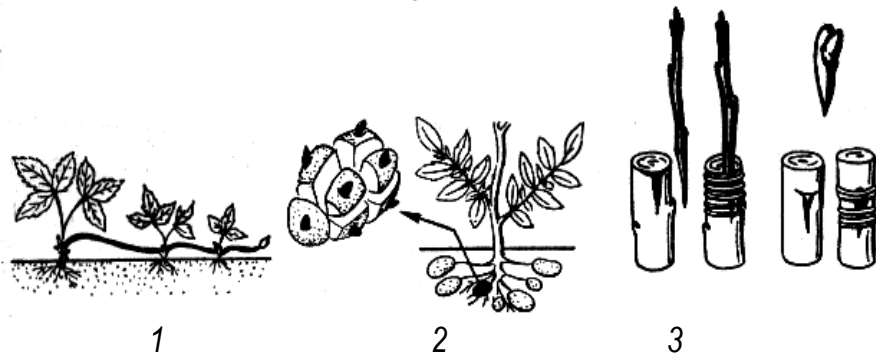
**Розмноження** Це властивість живого організму відтворювати нащадків, тобто собі подібних дочірніх особин, або однієї особини.

**Способи розмноження** Розмноження є *генеративне* (статеве) і *вегетативне* (безстатеве).

**Генеративне (статеве)** Це відтворення полягає в тому, що рослина формує для свого розмноження спеціалізовані клітини – гамети (n), які попарно зливаються (копуляція), утворюючи зиготу, з якої виростає нова клітина. Внаслідок злиття гамет у новому організмі об'єднуються материнська і батьківська спадковість.

**Вегетативне (безстатеве)** Це здатність рослин до відновлення цілого організму з його частин (кореня, стебла, листка).

У зв'язку з існуванням природного вегетативного розмноження у практиці сільського господарства розроблені різноманітні способи штучного вегетативного розмноження овочевих, плодкових і декоративних рослин: картопля – поділом бульб, суниця – вусами, цибуля – цибулинами, малина – кореневими паростками. Багато культурних рослин розмножуються живцями (виноград), відсадками (смородина), а також щепленням – плодіві дерева.

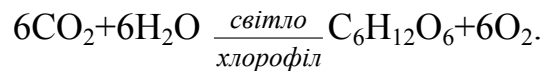


**Мал. 1.16. Вегетативне розмноження рослин**  
*1 – вусами; 2 – бульбами; 3 – щепленням*

## 2. Фізіологія рослин

### Фотосинтез

Фотосинтез	Процес утворення складних органічних сполук (білків, жирів і вуглеводів) в хлорофілових зернах зелених рослин під дією сонячної енергії, вуглекислого газу і води. Це складний багатоступінчастий процес, в якому розрізняють світлову фазу і фазу затемнення.
Світлова фаза фотосинтезу	У цій фазі відбувається поглинання хлорофілом і каротиноїдами світла з наступним перетворенням сонячної енергії у хімічну.
Фаза затемнення фотосинтезу	У фазі затемнення відбуваються реакції з безпосереднім утворенням органічних сполук.
Значення процесу фотосинтезу	Під час фотосинтезу відбувається розчеплення молекул води енергією світла і її кисень виділяється в повітря, а водень використовується для утворення органічних сполук

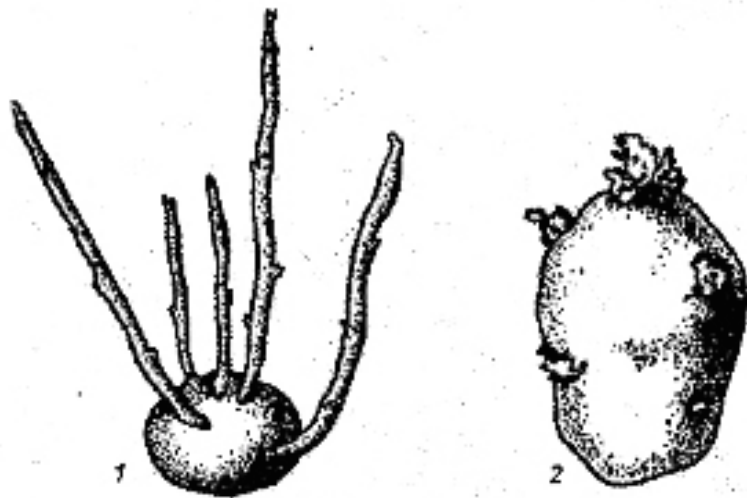


*Фотосинтез* – це єдина реакція в природі, завдяки якій атмосфера землі збагачується киснем і є основою життя на землі. За приблизними підрахунками на земній кулі рослини виділяють за рік у повітря близько 400 млрд тонн вільного кисню, поглинають близько 600 млрд тонн вуглекислого газу і синтезують близько 450 млрд тонн органічної речовини. Фотосинтез відбувається переважно в листках і є основним процесом, який визначає продуктивність рослин. Між розмірами листків і продуктивністю рослин існує

пряма залежність. Збільшення площі листкової поверхні є одним з основних шляхів підвищення врожаю.

**Фотосинтетичний потенціал** Це загальна площа активної листкової поверхні на 1 га посіву за вегетаційний період помножена на кількість днів фотосинтетичної роботи. Так, для скоростиглих культур він становить 1,5-2 млн м<sup>2</sup>, для пізньостиглих – 3-5 млн м<sup>2</sup>.

**Залежність фотосинтезу від зовнішніх умов** Для фотосинтезу потрібне одночасне надходження світла, тепла, води, вуглекислого газу і елементів мінерального живлення з ґрунту. У разі недостатнього освітлення у листках утворюється мало хлорофілу. Листки мають світло-зелене забарвлення, а під час проростання бульб картоплі у темряві формуються знебарвлені (етиольовані) і витягнуті паростки.



**Мал. 2.1. Паростки картоплі, вирощені:**  
1 – у разі затінення; 2 – у разі освітлення



## Транспірація

Значення води для рослин

Рослина містить 75-90% води, рослинна клітина має бути постійно насичена водою. Вода підтримує тургор клітин, що забезпечує фотосинтез, дихання та бере участь в утворенні поживних речовин. Вода є регулятором температури рослин, бо, випаровуючись через листки, знижує температуру і запобігає перегріванню рослин. З водою до рослини надходять і переміщуються в ній поживні речовини. Близько 0,2-0,3% увібраної рослинами води витрачається на утворення маси рослини, а понад 99% випаровується, тобто проходить процес транспірації.

Транспірація

Це випаровування води листками та іншими надземними органами. Внаслідок транспірації в клітинах листків виникає всисна сила, яка забезпечує переміщення води з розчиненими в ній поживними речовинами від коренів до листків. Якщо випаровування води рослиною переважає надходження її з ґрунту, тоді рослина втрачає тургор і в'яне. Різні рослини випаровують неоднакову кількість води. Так, одна рослина гороху за вегетаційний період випаровує 4 кг, а 1 га його посіву в середньому буде становити 5000-6000 тонн води.

Транспіраційний коефіцієнт

Це кількість води, яку рослина витрачає на утворення одиниці сухої речовини. Транспіраційний коефіцієнт залежить від освітлення рослин, температури навколишнього середовища, вологості повітря і ґрунту, забезпеченості елементами живлення, швидкості вітру. За цим показником оцінюється вимогливість культур до вологи.

Таблиця 2.1

**Показники транспіраційного коефіцієнта (ТК)**

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	Льон-довгунець	400–450
Сорго	180–240	Коноплі	500–700
Гречка, тютюн	450–600		

Дихання рослин

Дихання рослин

Це фізіологічний процес, який відбувається в рослинах. При цьому процесі проходить окиснення складних органічних речовин до простих – вуглекислого газу і води. Дихання рослин завжди супроводжується втратою органічних речовин і виділенням енергії. Енергія, яка виділяється під час дихання, використовується рослиною для здійснення процесів життєдіяльності (росту, розвитку, розмноження). У процесі дихання речовини не тільки розкладаються, а й синтезуються (утворюються). На дихання рослин витрачається 22-25% органічних речовин, які утворюються під час фотосинтезу.

Дихання відбувається в усіх клітинах рослин впродовж доби, а фотосинтез – лише в тих, що містять хлорофілові зерна впродовж світлового дня.

Незважаючи на це, під час фотосинтезу утворюється більше органічних речовин, ніж їх використовує рослина для дихання.

Інтенсивність дихання рослин

Найбільш інтенсивно відбувається дихання в місцях активного росту і обміну речовин: на верхівках стебел і гілок, на кінчиках коренів, у бруньках, у пророслому насінні. Якщо кисню достатньо дихання називається аеробним, а за недостатнього забезпечення рослин киснем відбувається анаеробне дихання.

На дихання впливають

Температура, вологість, уміст кисню в повітрі. У разі нестачі кисню і зниження температури сповільнюється дихання. Підвищення температури до 40 °С на кожні 10°С посилює дихання удвічі. У насінні зернових культур – ячменю, житі, пшениці – за вологості 10-12% дихання ледь помітне, якщо вологість підвищується до 17% і більше інтенсивність дихання збільшується у 20-30 разів. Пошкоджені плоди, насіння, бульби, коренеплоди дихають інтенсивніше, ніж здорові, тому це потрібно враховувати під час їх збирання і зберігання.

## Онтогенез

Онтогенез

Це індивідуальний розвиток організму від ембріонального періоду до закінчення життя. Онтогенез є коротким повторенням філогенезу. В онтогенезі повторюється будова не дорослих форм предків, а ембріонів. У ході онтогенезу відбувається багато біохімічних, енергетичних перетворень, які забезпечують процеси росту і розвитку рослин. У процесі онтогенезу реалізується спадкова інформація організму (генотип) в конкретних умовах навколишнього середовища, внаслідок чого формується фенотип, тобто сукупність всіх ознак і властивостей індивідуального організму.

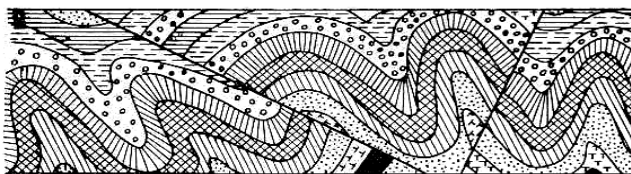
Філогенез	Це історичний розвиток кожного виду живого організму. Внаслідок філогенезу у кожного виду рослинних організмів виробився особливий тип обміну речовин.
Ріст рослин	Це збільшення маси і розмірів всіх органів рослин, що зумовлене новоутворенням органів, клітин або окремих елементів за рахунок біоенергетичних процесів.
Розвиток рослин	Це якісні зміни, які відбуваються в рослинах (утворення органів цвітіння, плодоношення та інше). У процесі індивідуального розвитку рослин (онтогенезу) розрізняють фенологічні фази. У злакових, наприклад, виділяють: сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, запліднення, формування і наливання зерна, стиглість зерна (молочна, воскова і повна).
Вікові періоди рослин	В онтогенезі насінних рослин виділяють такі вікові періоди: ембріональний або насінний; юності або молодості; зрілості; розмноження; старіння; досягання плодів та насіння. Тривалість етапів органогенезу, інтенсивність утворення органів значно залежить від спадковості та умов середовища.

### 3. Грунтознавство

#### Поняття про ґрунти, їх родючість.

#### Походження ґрунтів

Ґрунт	Верхній пухкий шар земної кори характеризується головною якісною ознакою – родючістю, є основним засобом сільськогосподарського виробництва, об'єктом праці. Обробляючи ґрунт, створюються сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Це живе природно-історичне тіло, яке утворилося внаслідок спільної дії клімату, материнської породи, рослинних і тваринних організмів та рельєфу.
Родючість ґрунту	Це здатність ґрунту забезпечувати сільськогосподарські рослини земними факторами, поживними речовинами, водою і повітрям впродовж їх життя.
Види родючості:	Ґрунт має <i>природну, штучну, ефективну</i> або <i>економічну</i> родючість.
<i>Природна</i> родючість	Властива цілиним землям, яка створюється без участі людини. Так утворилися родючі від природи чорноземи.
<i>Штучна</i> родючість	Створюється в процесі виробничої діяльності людини (обробіток ґрунту, удобрення та ін.).
<i>Економічна</i> або <i>ефективна</i>	Складається з природної і штучної родючості, вимірюється врожаєм.
Основоположники ґрунтознавства	М.В. Ломоносов, І.М. Комов, В.В. Докучаєв, К.К. Гедройц, П.А. Костичев.
Походження ґрунту	Ґрунт утворився з гірських порід як результат їх вивітрювання (руйнування).
Види вивітрювання	Вивітрювання є <i>фізичне, хімічне, біологічне</i> .
<i>Фізичне</i> вивітрювання	Це механічне руйнування гірських порід під дією кліматичних умов (води, вітру, зміни температури та ін.).



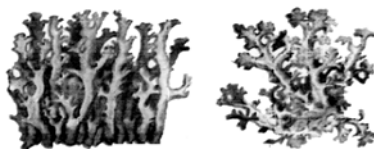
**Мал. 3.1. Порухення пластів гірських порід**

*Хімічне*  
вивітрювання

Це процес утворення нових мінералів і сполук у разі руйнування гірських порід.

*Біологічне*  
вивітрювання

Це поселення живих організмів (бактерій, водоростей, лишайників, грибів, найпростіших рослин і тварин), які сприяють подальшому руйнуванню гірських порід і хімічній їх зміні. Вони нагромаджують у ґрунті органічну речовину.



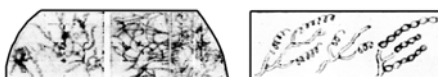
*Лишайники*



*Водовості*



*Гриби*

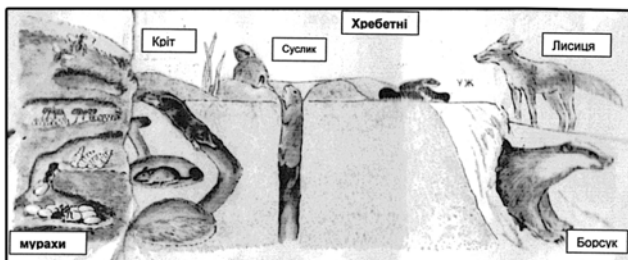


*Дощовий черв'як*

*Багатоніжки*



*Жужелиці*



**Мал. 3.2. Організми, які нагромаджують органічну речовину в ґрунті**

**Фактори ґрунтоутворення** Це природні умови, під впливом яких формуються ґрунти. До них належать: *материнська порода, клімат, рослинний і тваринний світ, рельєф місцевості, вік ґрунтів.*

**Материнська порода** З неї формується ґрунт, вона визначає родючість, мінералогічний склад і його властивості. Так, родючі ґрунти чорноземи утворилися на багатих карбонатних лесах та лесоподібних суглинках, а бідні підзолисті ґрунти – на піщаних безкарбонатних моренах.

**Клімат** На утворення ґрунтів значно впливає кількість опадів, температура.

**Рослинний і тваринний світ** Це живі організми, що утворюють органічну речовину, яка, перемішуючись із зруйнованою частиною гірських порід, утворює ґрунт.

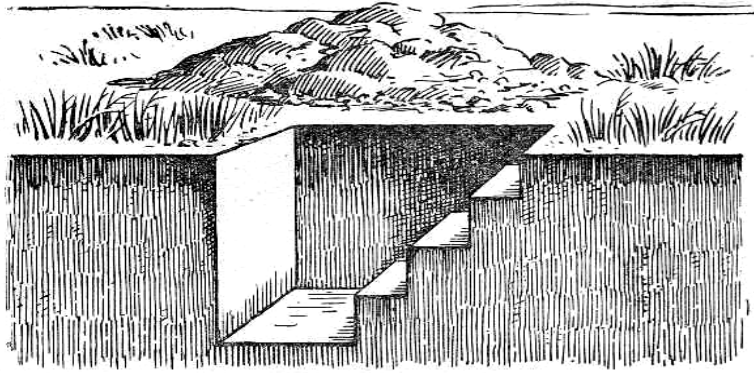
**Рельєф місцевості** Впливає на водний і тепловий режими ґрунту, на життєдіяльність живих організмів і утворення ґрунту.

**Вік ґрунту** Щоб природнім шляхом утворився ґрунт товщиною 1 см, потрібно не менше 100 років. Час, впродовж якого утворюється ґрунт, називають його віком. Чорноземи мають більший вік, ніж дерново-підзолисті ґрунти, що пов'язано з льодовиковим періодом.

### Морфологічні ознаки ґрунтів

**Морфологічні ознаки ґрунту** Під час утворення ґрунти набули різних морфологічних ознак. До таких ознак належить *будова профілю ґрунту, забарвлення, складення, включення, новоутворення.*

**Будова профілю ґрунту** Профіль ґрунту поділяється на генетичні горизонти, які мають свою назву і позначаються системою індексів, або символів. Як ґрунтовий профіль, так і його горизонти мають різну товщину – до 150–200 см.



Мал. 3.3. Шурф для дослідження ґрунтових горизонтів

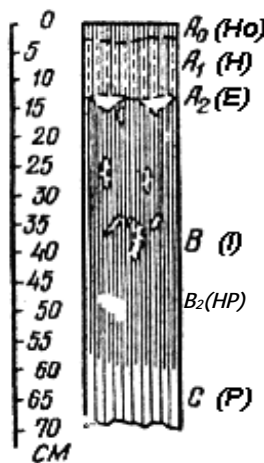
Системи індексів, В Україні генетичні горизонти ґрунтів позначаються або символів індексами або символами.

Таблиця 3.1

Таблиця системи індексів, або символів

Назва горизонту	Індекси, прийняті в Україні	Індекси за В. В. Докучаєвим
Лісова або степова підстилка	Н <sub>0</sub>	А <sub>0</sub>
Гумусовий (суцільний)	Н	А <sub>1</sub>
Елювіальний (вимитий)	Е	А <sub>2</sub>
Ілювіальний (вмитий)	І	В
Материнська порода	Р	С (змінена порода)
Карбонати	К	Незмінена або підстилькова порода
Глейовий	GL	—
Гіпсовий	G	—
Горизонт, в якому є розчинні солі	S	—
Торф	T	—

Основні ґрунтові горизонти



Мал. 3.4. Схема будови підзолистого ґрунту

А<sub>0</sub> (Н<sub>0</sub>) – лісова підстилка або степова (стебла, листки), на луках у степах – повсть.

А<sub>1</sub> (Н) – гумусово-елювіальний горизонт знаходиться у верхній частині профілю ґрунту. У ньому нагромаджуються поживні речовини (гумус, зольні елементи живлення). Він темніший, ніж інші горизонти.

А<sub>2</sub> (Е) – елювіальний (горизонт вимивання). З нього вимиваються поживні речовини в нижні горизонти, він майже не містить гумусу, світліший за інші.

В (І) – ілювіальний (вмитий), в ньому знаходяться колоїди, фізична глина, поживні речовини вимиті з верхніх горизонтів. Забарвлення буре, коричнево-буре. У чорноземах, каштанових ґрунтах цей горизонт називається перехідним В<sub>1</sub> (НР) – верхній, В<sub>2</sub> (НР) – нижній перехідний. Ілювіальний горизонт поступово переходить у материнську породу.



C (P) – материнська порода, на якій утворився ґрунт, має товщину до кількох метрів.

Перехід горизонтів	У більшості ґрунтів між горизонтами не має чітких меж, а перехід від одного горизонту до іншого поступовий і тому їх позначають двома літерами (A <sub>A2</sub> , A <sub>2B</sub> ).
Забарвлення ґрунту	Залежить від вмісту в ньому гумусу, сполук заліза, кремнезему, вуглекислого кальцію. Якщо вміст гумусу – 1-2%, то ґрунти будуть світло-сірі, 3-5% – темнувато-сірі, 6-10% – до чорного кольору. Сполуки заліза надають ґрунтам червоного, оранжевого, жовтого забарвлення. Кремнезем, вуглекислий кальцій надають ґрунту білого забарвлення.
Складення ґрунту (щільність)	За складенням ґрунти поділяються на щільні, пухкі, розсипчасті. До щільних відносять суглинки, глинисті, до розсипчастих – піщані, супіщані ґрунти.
Включення в ґрунті	Із включень у ґрунті зустрічаються: черепашки, рослинні та тваринні рештки, уламки гірських порід.
Новоутворення в ґрунті	Це нагромадження речовин, які виділяються в ґрунті кольором, формою, хімічним складом (кремнезем, гіпс)

### Склад ґрунту

Фази (частини) ґрунту	Ґрунт складається з твердої, рідкої та газоподібної частин або фаз. Тверда фаза включає <i>мінеральну</i> і <i>органічну</i> частину ґрунту. Рідка – воду і розчинені в ній мінеральні солі (ґрунтовий розчин). Газоподібну фазу становить ґрунтове повітря.
<i>Мінеральна</i> частина	Складається з механічних елементів (фракцій), які мають різні розміри. Їх співвідношення в ґрунті називають механічним складом. Від нього залежить родючість.

## Фракції ґрунту

Мінеральна частина ґрунту складається з таких фракцій: каміння, гравій, пісок, пил, мул, колоїди. Каміння і гравій утворюють кам'янисту частину ґрунту. Пісок – фізичний пісок. Пил, мул – фізична глина. Колоїди – найдрібніші частинки ґрунту, які мають величезну поверхню, несуть на собі електричні заряди і мають велику силу притягання хімічних сполук. Тому в ґрунті за їх рахунок утворюється родючість і структурні агрегати.

Фракція	Діаметр частинок, мм	
Камені	понад 3	} кам'яниста частина ґрунту
Гравій	3–1	
Пісок крупний	1–0,5	} фізичний пісок
Пісок середній	0,5–0,25	
Пісок дрібний	0,25–0,05	} фізична глина
Пил крупний	0,05–0,01	
Пил середній	0,01–0,005	
Пил дрібний	0,005–0,001	
Мул	0,001–0,0001	
Колоїди	менше 0,0001	

## Класифікація ґрунтів за механічним складом

За кількісним співвідношенням у ґрунті фізичного піску і фізичної глини у виробництві ґрунти класифікують на *піщані*, *супіщані*, *суглинисті* (легкі, важкі, середні), *глинисті*.

Таблиця 3.2

### Класифікація ґрунтів за механічним складом

Різнovid ґрунту	Вміст фізичної глини у ґрунтах типу ґрунтоутворення (у %)	
	підзолистого	степового
Глинистий важкий	понад 80	понад 85
середній	65-80	75-85
легкий	50-65	60-75
Суглинковий важкий	40-50	45-60
середній	30-40	30-45
легкий	20-30	20-30
Супіщаний	10-20	10-20
Піщаний зв'язний	5-10	5-10
пухкий	0-5	0-5

*Піщані* ґрунти

Швидко вбирають вологу, погано її утримують, майже не мають колоїдів та фізичної глини і дуже мало поживних речовин. Швидше просихають навесні, легше обробляються, тому їх називають легкими ґрунтами.




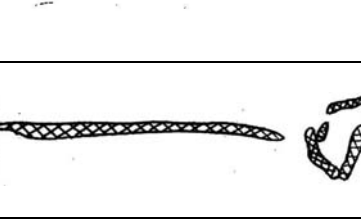


*Глинисті* ґрунти

Мають багато глини, чинять великий опір сільськогосподарським машинам під час обробітку, особливо сухих, перезволожених ґрунтів. Їх називають важкими. Вони погано пропускають воду, завжди ущільнені, повільно прогриваються. На поверхні утворюється ґрунтова кірка. Ці ґрунти багаті на поживні речовини.

Найцінніші легкі і середні суглинки, бо в них найкращі повітряний і водний режими, вони легко і якісно обробляються.

Визначення механічного складу ґрунту

У польових умовах можна визначити механічний склад ґрунту за скручуванням шнура зі зволоженого ґрунту.

Механічний склад ґрунту	Морфологія зразка під час дослідження (вигляд у плані)
Шнур не утворюється – пісок	
Зачатки шнура – супісок	
Шнур подрібнюється, а під час розкачування розпадається – легкий суглинок	
Шнур суцільний, кільце розпадається під час утворення – середній суглинок	
Шнур суцільний, кільце з тріщинами – важкий суглинок	
Шнур суцільний, кільце стійке – глина	

**Мал. 3.5. Визначення механічного складу ґрунту**

Вплив  
механічного  
складу ґрунту

Органічна  
частина

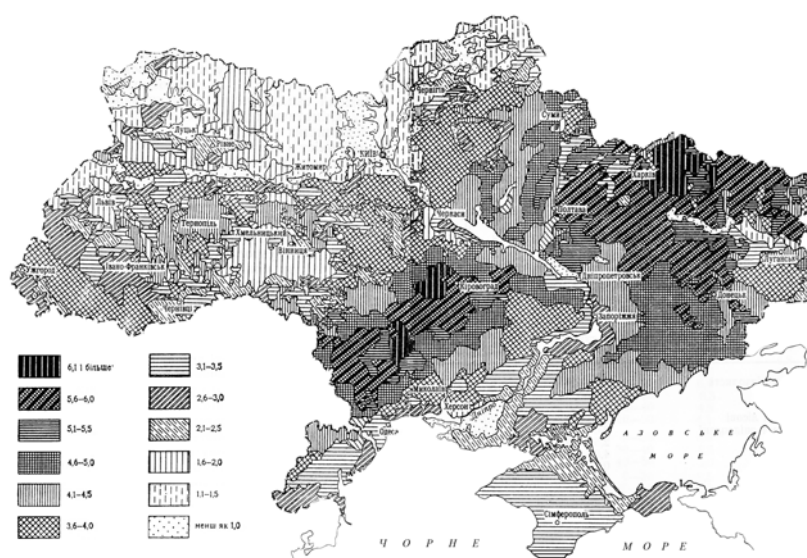
Механічний склад ґрунту впливає: на зношування робочих органів машин, (після оранки 1га піщаного ґрунту леміш втрачає до 100 г металу); на виконання норми виробітку; на витрату пального; на якість обробітку ґрунту.

Її утворює гумус – це речовина, яка утворюється з відмерлих решток рослинного і тваринного світу. Вона визначає властивості і родючість ґрунту. Чорноземи мають 6-10%, дерново-підзолисті – 0,6-2,1% гумусу.

Таблиця 3.3

**Вміст та запас гумусу в ґрунтах Полісся і Лісостепу України (шар 0-20, за М.К. Крупським)**

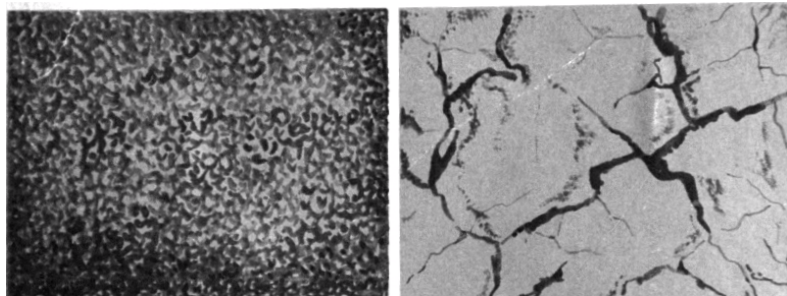
Тип ґрунтів, механічний склад	Вміст, %	Запаси, т/га
Дерново-підзолисті піщані	0,6—1,0	18,6—31,0
глинисто-піщані	1,0—1,5	30,0—45,0
легкосуглинкові	1,5—1,7	45,0—51,0
Сірі і світло-сірі лісові супіщані	1,2—1,6	36,0—48,0
легкосуглинкові	1,6—2,3	44,8—64,4
середньосуглинкові	1,8—2,5	48,6—67,5
важкосуглинкові	2,3—2,4	57,5—60,0
Темно-сірі лісові легкосуглинкові	2,0—3,4	56,0—95,2
середньосуглинкові	2,6—3,4	70,2—91,8
важкосуглинкові	3,0—3,6	75,0—90,0
Чорноземи опідзолені легкосуглинкові	2,6—3,7	72,8—106,6
середньосуглинкові	3,1—4,9	83,7—132,3
важкосуглинкові	3,2—4,5	80,0—112,5
Чорноземи типові легкосуглинкові	3,0—3,9	75,0—97,5
середньосуглинкові	3,9—4,9	93,6—117,6
важкосуглинкові	4,7—6,0	117,5—150,0



Мал. 3.6. Вміст гумусу в ґрунтах України, %

## Структура ґрунту

Здатність ґрунту утворювати грудочки різного розміру і різної форми внаслідок склеювання колоїдами механічних частинок ґрунту. Найцінніші грудочки – від 1 до 3 мм зернистої форми. Їх вважають водостійкими агрегатами, вони не розпадаються у воді. Структура може бути грудкуватою, горіхуватою, зернистою, пилюватою, стовпчастою, призматичною, пластинчастою.



IV

23

24

### Мал. 3.7. Типи ґрунтової структури

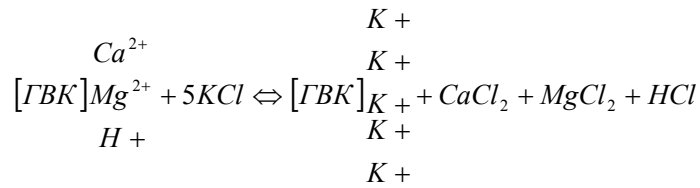
I. 1 – великогрудкувата; 2 – середньогрудкувата; 3 – дрібно-грудкувата; 4 – пилювата; 5 – великогоріхувата; 6 – середньогоріхувата; 7 – дрібногоріхувата; 8 – великозерниста; 9 – зерниста; 10 – порошиста; 11 – дрібнозерниста; II. 12 – стовпчаста; 13 – стовпоподібна; 14 – великопризматична; 15 – призматична; 16 – дрібнопризматична; 17 – тонкопризматична; III. 18 – сланцювата; 19 – пластинчаста; 20 – листкова; 21 – груболускувата; 22 – дрібнолускувата; IV. 23 – структурний; 24 – безструктурний

Шляхи збагачення ґрунту гумусом та покращання його структури:

Внесення органічних і мінеральних добрив; вирощування бобово-злакових багаторічних трав, сидератів; вапнування кислих ґрунтів і гіпсування солонцюватих; правильний і своєчасний обробіток ґрунту; впровадження науково обґрунтованих сівозмін; застосування протиерозійних заходів.

## Властивості ґрунтів, їх стисла характеристика

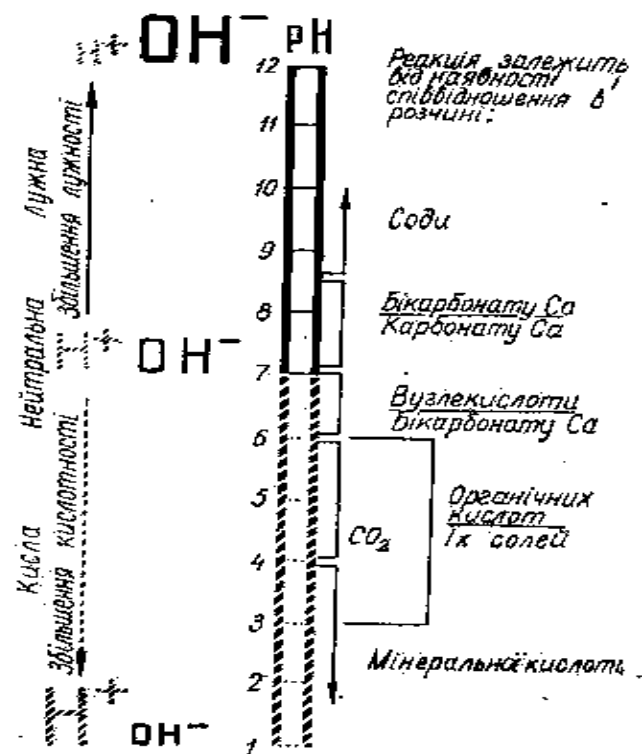
Властивості ґрунту	<p>Різні ґрунти мають неоднакові властивості.</p> <p>До властивостей ґрунту належать вбирна здатність ґрунту, реакція ґрунту, фізичні та фізико-механічні властивості, спільність, водні, повітряні і теплові властивості, поживний режим ґрунту.</p>
Вбирна здатність ґрунту	<p>Це властивість ґрунту вбирати і утримувати у воді речовини і гази, внаслідок чого колоїдами ґрунту затримуються поживні речовини.</p> <p>Вбирна здатність залежить від вмісту в ґрунті колоїдних і близьких до них за розміром частинок – від 0,2 до 0,001мкм (фізичної глини). Ґрунтові колоїди за своїм складом можуть бути органічними, мінеральними і органо-мінеральними.</p>
Види вбирної здатності ґрунту	<p>До вбирної здатності ґрунту належать: <i>механічна, біологічна, фізична, хімічна, фізико-хімічна.</i></p>
<i>Механічна</i>	<p>Це здатність ґрунту затримувати тверді частинки у своїх шпаринах, розміри яких більші за розмір шпарин.</p>
<i>Біологічна</i>	<p>Це процес вбирання з ґрунтового розчину речовин рослинами, тваринами, мікроорганізмами, які живуть у ґрунті.</p>
<i>Фізична</i>	<p>Це здатність ґрунтових колоїдів притягувати і утримувати цілі молекули речовин – розчинів, газів, не змінюючи їх властивостей.</p>
<i>Хімічна</i>	<p>Це розчинені у ґрунтовому розчині хімічні сполуки, які, взаємодіючи між собою і іншими компонентами ґрунту вступають у хімічні реакції і утворюють при цьому нерозчинні або малорозчинні сполуки.</p>
<i>Фізико-хімічна (обмінна)</i>	<p>Є найціннішою здатністю ґрунту, бо вона є обмінною реакцією між ґрунтовим вбирним комплексом (ГВК) і ґрунтовим розчином за наявності колоїдів, які вбирають або витісняють іони, катіони хімічних сполук. ГВК – це сукупність ґрунтових сполук, які здатні до реакції обмінного вбирання, (наприклад, з добривами, які вносяться) за формулою:</p>



У ґрунті може бути найбільше катіонів:  $Ca^+$ ,  $Mg^+$ ,  $Na^+$ ,  $H^+$ ,  $Al^+$ . Від їх наявності змінюється склад ґрунтового розчину, у різних ґрунтах він різний. Це впливає на реакцію ґрунту.

### Реакція ґрунту

Це насиченість ґрунту різними катіонами та іонами хімічних сполук. Реакція ґрунтового розчину позначається – рН і залежить від вмісту в ґрунті вільних іонів  $H^+$  і  $OH^-$ . Вона є від'ємним логарифмом концентрації іонів водню. Чим менша величина рН, тим більша кислотність ґрунту.



Є три види реакції ґрунту: кисла, нейтральна і лужна.

Кисла реакція у ґрунтовому розчині зумовлюється іонами водню. Якщо рН=3-4 – ґрунт дуже кислий, 4-5 – кислий; 5-6,0 слабокислий. Кислотність пригнічує ріст рослин і живих мікроорганізмів. Це відбувається в підзолистих, дерново-підзолистих та

болотних ґрунтах. Для того, щоб понизити кислотність потрібно проводити вапнування ґрунтів.

*Нейтральна* реакція найбільш агрономічно цінна. У ґрунтовому розчині знаходиться багато Са, Mg, тому рН нейтральна 6,0-7,0 (ґрунти чорноземи, каштанові). У них найкращі умови для росту рослин.

*Лужна* – характеризується наявністю в ґрунтовому розчині гідролітично кислих солей натрію. У ґрунтовому розчині лужних ґрунтів є вуглекислий натрій ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) та інші солі, рН до того ж становить 7-9. Підвищення лужної реакції ґрунту веде до пригнічення росту сільськогосподарських культур. Підвищену лужність усувають гіпсуванням.

Таблиця 3.4

**Оптимальна реакція ґрунтового розчину для основних сільськогосподарських культур**

Культура	РН сольової витяжки	Культура	РН сольової витяжки
Жито	5,5–5,7	Горох	6,0–7,0
Пшениця	6,0–7,5	Боби	5,0–7,0
Овес	5,0–7,5	Віка	6,3–6,8
Ячмінь	6,8–7,5	Капуста	6,0–7,4
Просо	5,5–7,5	Соняшник	6,0–6,8
Кукурудза	6,0–7,0	Льон	6,0–6,5
Рис	4,0–7,5	Коноплі	7,0–7,5
Гречка	4,7–7,5	Цукрові буряки	7,0–7,5
Соя	6,5–7,2	Люпин	4,0–5,0

Фізичні та фізико-механічні властивості ґрунту

Фізичні властивості ґрунту

До фізичних властивостей ґрунту належать *питома маса, об'ємна маса, шпаруватість*.



*Питома маса  
грунту*

Це відношення твердої фази ґрунту до маси води такого самого об'єму за температури 4° С, визначається в г/см<sup>3</sup>. Чим більше в ґрунті гумусу, тим менша питома маса. Так, питома маса кварцу 2,6-2,8 г/см<sup>3</sup>, а торфу – 1,8 г/см<sup>3</sup>.

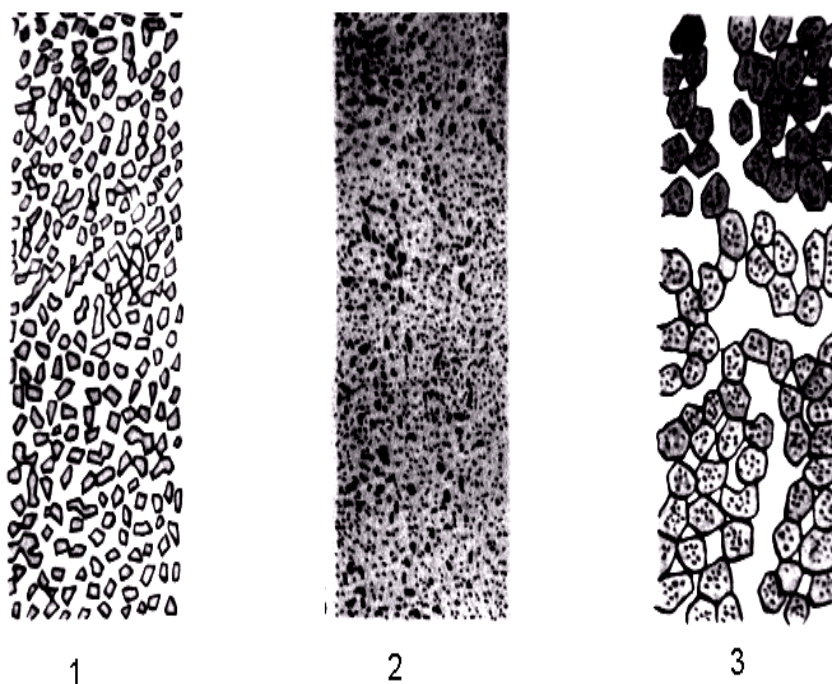
*Об'ємна маса  
грунту*

Це маса 1 см<sup>3</sup> абсолютно сухого ґрунту з його непорушною будовою, визначається в г/см<sup>3</sup>, і є показником пухкості ґрунту.

Найкращі умови для росту більшості культур за об'ємної масі ґрунту 1,0-1,3 г/см<sup>3</sup>.

*Шпаруватість  
грунту*

Це відношення об'єму шпарин у ґрунті до об'єму ґрунту. Найкращі умови для сільськогосподарських культур, коли загальна шпаруватість становить 50-60%. Шпарини є капілярні, їх діаметр 0,1мм, а більші – не капілярні. У ґрунті їх має бути порівну, тоді створюються найкращі умови для росту і розвитку культур.



**Мал. 3.8. Шпаруватість ґрунтів (за І.О. Стебутом)**

1 – піщані ґрунти – всі шпарини великі; 2 – безструктурна глина – всі шпарини тонкокапілярні; 3 – структурний ґрунт – між грудками шпарини великі, а в грудках – дрібні, капілярні

**Питома маса і шпаруватість ґрунтів України  
(за М.Г. Йовенком)**

Ґрунти	Шар ґрунту, см	Об'ємна вага, г/см <sup>3</sup>	Питома вага, г/см <sup>3</sup>	Пористість, %
Дерново-підзолистий піщаний ґрунт (с. Олександрівка Бориспільського району Київської області)	0—10	1,46	2,65	44,9
Дерново-підзолистий супіщаний ґрунт (Полісся)	60—70	1,74	2,68	35,0
	0—10	1,48	2,63	43,8
	60—70	1,63	2,67	39,0
Торфово-глеєвий ґрунт (Рудня-Радовельська дослідна станція Житомирської області)	0—10	0,23	1,82	85,8
	60—70	0,84	2,53	66,8
Світло-сірий опідзолений ґрунт легкосуглинкового механічного складу (Чарторийська дослідна станція Житомирської області)	0—10	1,35	2,61	48,4
	60—70	1,43	2,68	46,6
Темно-сірі опідзолені ґрунти (Лісостеп) (середні дані)	0—10	1,24	2,63	53,0
	10—70	1,42	2,68	47,0
Чорноземи типові (глибокі) піловидно-середньосуглинкові (Лісостеп)	0—10	1,16	2,61	55,5
	60—70	1,24	2,68	54,0
Чорноземи типові (глибокі, глинисті) Лісостепу (середні дані)	0—10	1,06	2,62	59,6
	60—70	1,44	2,68	46,3
Чорноземи опідзолені середньосуглинкові Лісостепу (середні дані)	0—10	1,19	2,62	45,8
	60—70	1,37	2,70	49,3
Чорноземи звичайні піловидно-важкосуглинкові середньогумусні Степу (середні дані)	0—10	1,00	2,61	61,8
	60—70	1,38	2,68	48,6
Чорноземи південні важкосуглинкові сухого Степу (середні дані)	0—10	1,12	2,65	57,8
	60—70	1,42	2,70	47,5
Темно-каштанові солонцюваті важкосуглинкові сухого Степу (середні дані)	0—10	1,17	2,65	55,8
	60—70	1,47	2,72	46,0
Південні карбонатні щебенюваті чорноземи (м. Білогорськ Кримської області)	0—10	1,43	2,67	46,5
	60—70	1,43	2,67	46,5
Дерново-буроземні ґрунти важкосуглинкового механічного складу (Карпати, Нижні Ворота)	0—10	1,09	2,67	59,2
	60—70	1,66	2,78	40,0

Фізико-механічні властивості ґрунту

До них відносять такі показники: *пластичність, липкість, набухання, осідання, зв'язність.*

*Пластичність*

Це здатність ґрунту зберігати надану йому форму у зволоженому стані. Найбільша пластичність у глинистих ґрунтах, піщаним вона не властива.

*Липкість*

Це здатність ґрунту прилипати до знарядь обробітку. У глинистих ґрунтів вона найбільша. Внаслідок прилипання до ґрунтообробних машин збільшується тяговий опір, погіршується якість обробітку ґрунту (особливо – коли ґрунти вологі). Найкраще обробляється ґрунт за повної вологоємності – 60-75%.

*Набухання* Це здатність ґрунту збільшувати об'єм у разі зволоження. Найбільше набухають глинисті, торфові ґрунти. Це явище небажане, бо зимою розривається коренева система озимих, випираються вузли кущіння.

*Осідання* Це процес, протилежний набуханню, який відбувається під час висихання ґрунту. Під час осідання вміст повітря у ґрунті зменшується.

*Зв'язність* Це здатність ґрунту чинити опір ґрунтообробним машинам. Чим більше у ґрунті глинистих частинок, тим важче такі ґрунти обробляти.

*Вплив фізико-механічних властивостей ґрунту* Фізико-механічні властивості впливають: на опір ґрунту під час його обробітку; на витрату паливно-мастильних матеріалів; на зношуваність робочих органів сільськогосподарських машин; на строки, якість і норми виконання робіт; на вибір сільськогосподарських знарядь для обробітку ґрунту.

*Спілість ґрунту* Обробляти ґрунти слід у період їх спілості. Спілість є фізична і біологічна. За фізичної спілості ґрунт найкраще обробляється, тобто розпушується, добре кришиться, розпадаючись на структурні агрегати за найменшої затрати тягових зусиль. Така спілість залежить переважно від зволоження. Фізично спілий ґрунт добре аерований, має оптимальний тепловий режим, що забезпечує розвиток рослин, а за біологічної спілості розпочинається активна діяльність ґрунтових мікроорганізмів.

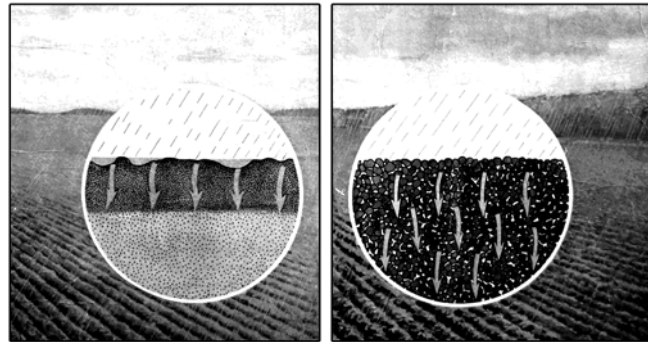
Спілість визначають за посірінням гребенів, або беруть у руку небагато ґрунту, стискають його і опускають на землю на рівні пояса, спілий ґрунт розсипається.

### Водні, повітряні, теплові властивості та поживний режим ґрунту

*Водні властивості ґрунту* До водних властивостей ґрунту відносять: *водопроникність, вологоємність, водопідіймальну і випарну здатність.*

*Водопроникність* – здатність ґрунту пропускати крізь

себе воду. Найбільше води пропускають піщані, супіщані ґрунти, де часто вода не може бути використана рослинами. Важкі ґрунти (глинисті) погано пропускають воду. Вона застоюється на поверхні ґрунту або стікає схилами, утворюючи яри.



безструктурний

структурний

**Мал. 3.9. Водопроникність і запаси вологи в ґрунті на безструктурних і структурних ґрунтах**

*Вологоємність* – здатність ґрунту вбирати і утримувати певну кількість води. Вона є повна, капілярна і польова. Найбільше значення має польова вологоємність – це кількість води, яка заповнює всі шпарини в ґрунті. Для більшості культур оптимальна вологість ґрунту є 60-75%, а для овочевих 75-80% повної вологоємності.

*Водопідіймальна* (капілярна) *здатність* – це властивість ґрунту підіймати воду по капілярах з глибоких горизонтів. У разі ущільнення ґрунту капілярність збільшується, у разі розпушування – зменшується.

*Випарна здатність* – це негативне явище, за якого витрачається багато води. Випаровують воду більш темні ґрунти, ущільнені, що мають гребенисту поверхню, тому вирівнювання поверхні значно зменшує випаровування.

Способи регулювання водного режиму ґрунту:

- своєчасний і якісний обробіток ґрунту;
- вирівнювання поверхні ґрунту;
- снігозатримання, щілювання;
- внесення органічних добрив;
- правильне чергування культур на полях;
- насадження полезахисних лісових смуг.

Повітряні властивості ґрунту

У ґрунті знаходиться ґрунтове повітря. Воно необхідне для проростання насіння, дихання паростків і коріння рослин та мікроорганізмів. У ньому, порівнюючи з атмосферним, більше вуглекислого газу і мало кисню.

Таблиця 3.5

**Склад атмосферного і ґрунтового повітря (за Н.П. Ремезовим), % до об'єму**

Повітря	Азот	Кисень	Вуглекислий газ
Атмосферне	78,0	21,0	0,03
Ґрунтове	78,8	5,20	0,1-15

Якщо в ґрунті мало повітря, то рослини пригнічуються, а інколи і гинуть. Зменшується утворення поживних речовин, а токсичні для рослин сполуки нагромаджуються. Вміст у ґрунті  $O_2$ ,  $CO_2$  регулюється постійним газообміном крізь шпарини і залежить від *повітроємності* і *повітропроникності* ґрунту.

*Повітроємність* – здатність ґрунту вбирати і утримувати певну кількість повітря. Вона залежить від структури, шпаруватості і механічного складу ґрунту.

*Повітропроникність* – здатність ґрунту пропускати повітря, що залежить від механічного складу ґрунту і його шпаруватості.

Способи регулювання повітряного режиму ґрунту:

- внесення в ґрунт органічних добрив;
- поглиблення орного шару;
- вапнування, гіпсування ґрунтів;
- застосування відповідної системи обробітку ґрунту.

Теплові властивості ґрунту

Вони впливають на ріст і розвиток рослин. Рослини, які ростуть не за оптимальної температури, затримуються в рості і розвитку, більше уражуються хворобами. До теплових властивостей ґрунту відносять *тепловбирну*, *теплопровідну* здатність ґрунту, *теплоємність*.

*Тепловбирна* здатність – це здатність ґрунту вбирати променисту сонячну енергію (ФАР). Ця здатність залежить від кольору ґрунту, вмісту гумусу, механічного складу ґрунту. Найбільше вбирають тепла ґрунти з високим вмістом гумусу. Глинисті ґрунти вбирають тепла більше, ніж піщані. Південні схили нагріваються краще, ніж північні.

*Теплоємність* – кількість тепла, яка потрібна для нагрівання 1 кг або 1 см<sup>3</sup> ґрунту на 1 °С. Найменшу теплоємність має повітря, найвищу – вода.

*Теплопровідність* – це здатність ґрунту передавати тепло від більш теплих шарів до холодніших. Найменшу теплопровідність має повітря, найбільшу – тверда частина ґрунту.

Надходження, поширення і віддачу тепла ґрунтом називають його тепловим режимом, який має велике значення у житті рослин і мікроорганізмів ґрунту.

Способи регулювання теплових властивостей ґрунту:

- проводити глибоку оранку і добре розпушувати ґрунт на зиму, тоді він менше промерзає, а весною швидше нагрівається і краще обробляється;
- краще прогрівається гребениста поверхня ґрунту, ніж вирівняна;
- *коткування* підвищує середню добову температуру на 3-6° С у верхньому шарі ґрунту;
- *мульчування*, внесення органічних добрив значно підвищують температуру ґрунту.

Поживний режим ґрунту

Основна частина поживних речовин входить до складу органічних сполук (рослинні рештки, гумус, живі і відмерлі мікроорганізми). Ці речовини недоступні або малодоступні для рослин. Щоб поживні речовини стали доступними, потрібно, щоб у ґрунті активно проходили мікробіологічні процеси. При цьому утворюються легкорозчинні сполуки, які засвоюються рослинами.

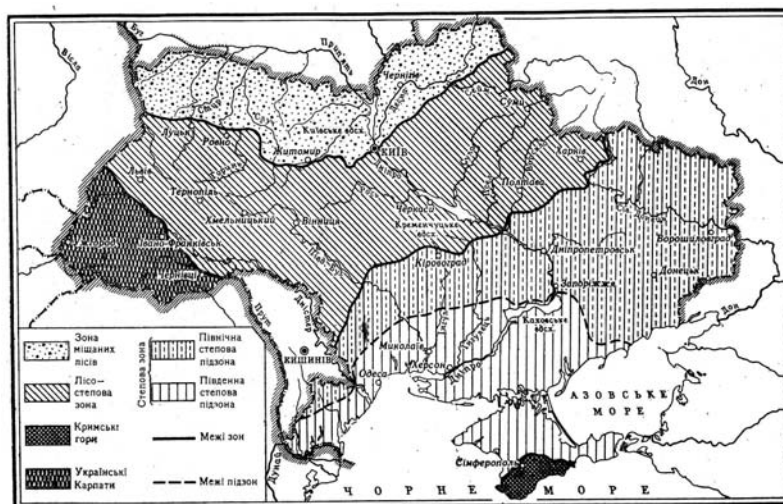
Рослини беруть з ґрунту малопоживні (азот, фосфор, калій, кальцій, натрій) та мікропоживні (залізо, марганець, мідь, цинк тощо) речовини, які знаходяться у ґрунтовому розчині.

До складу ґрунтового розчину входять мінеральні, органічні та органо-мінеральні сполуки.

За складом і концентрацією ґрунтового розчину	<p>Ґрунти поділяють на <i>незасолені</i> та <i>засолені</i>.</p> <p>У <i>незасолених</i> ґрунтах концентрація ґрунтового розчину невелика. У таких ґрунтах переважають бікарбонати кальцію і магнію, реакція цих ґрунтів нейтральна і сприятлива для вирощування більшості сільськогосподарських культур.</p> <p>У <i>засолених</i> ґрунтах висока концентрація ґрунтового розчину, в якому багато сульфідів, хлоридів, карбонатів. Ґрунти, насичені бікарбонатами калію та натрію, мають лужну реакцію. В Україні ґрунти з підвищеною кислотністю поширені на Поліссі, а з високою лужністю – у Степу. У Лісостепу переважають нейтральні, слабо-кислі та слабо-лужні ґрунти.</p>
Способи регулювання поживного режиму ґрунту:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поживний режим ґрунту регулюють внесенням добрив;</li> <li>▪ правильним обробітком ґрунту;</li> <li>▪ чергуванням культур у сівозміні.</li> </ul>

Агровиробнича характеристика найбільш поширених типів ґрунтів Полісся і Лісостепу

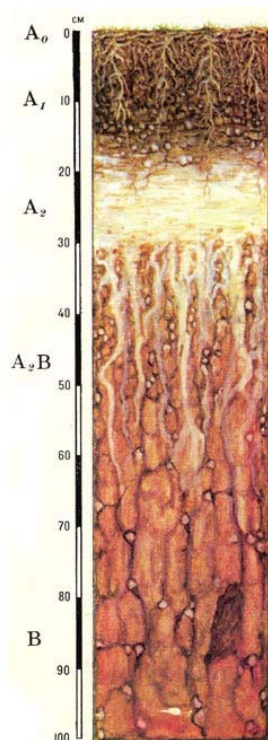
Класифікація ґрунтів	<p>Поділ ґрунтів за спільними ознаками, яка проводиться за типами, підтипами, родами, видами, розрядами, наприклад, чорноземи опідзолені, солонцюваті, важкі глинисті. У певних кліматичних умовах ґрунти утворилися суцільними смугами горизонтально, чергуючись із Півночі на Південь ґрунтово-кліматичними зонами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ зона тундри (болотні ґрунти);</li> <li>▪ лісотундра (лісолучна) – (підзолисті, дерново-підзолисті, болотні, ґрунти);</li> <li>▪ лісостепова (сірі опідзолені і чорноземи);</li> <li>▪ степова (чорноземи);</li> <li>▪ сухих степів і напівпустинь (каштанові і бурі);</li> <li>▪ пустинь (сіроземи, солонці і солончаки);</li> <li>▪ вологих субтропіків (червоноземи, жовтоземи).</li> </ul>
----------------------	--



Мал. 3.10. Ґрунтово-кліматичні зони України

Ґрунти лісолучної зони (Зона мішаних лісів) Найбільш поширеними ґрунтами є підзолисті, дерново-підзолисті, болотні ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти



Мал. 3.11. Дерново-підзолистий ґрунт

Утворилися під дією двох процесів: підзолистого – коли хвоя розкладалася грибами і дернового – коли листя, трава розклалися бактеріями. Ці ґрунти мають чотири горизонти: гумусовий, елювіальний, ілювіальний і материнська порода.

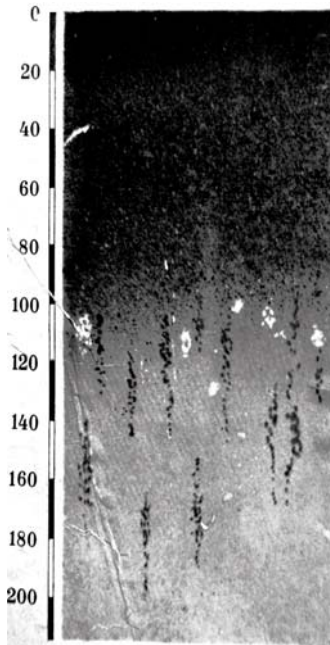
Гумусно-елювіальний горизонт неглибокий – до 20 см товщиною, світлий за кольором, гумусу 1-2%. За механічним складом вони піщані, супіщані, легкі суглинки. Материнські породи – пісок, морени. Ці ґрунти найбідніші в Україні, кислі (рН 4,3-5,3). Вони мають низьку вбирну здатність, незадовільний водно-повітряний режим.

Для підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів потрібно:

- вапнувати кислі ґрунти;
- вносити високі дози органічних і мінеральних добрив;
- поглиблювати орний шар;
- впроваджувати правильні сівозміни.
- вирощувати та заробляти в ґрунт сидерати.



## Болотні ґрунти



Мал. 3.12. Болотний низинний ґрунт

Утворилися в умовах надмірного зволоження і нагромадження нерозкладених органічних речовин у вигляді торфу. Болота є низинні, верхові і перехідні. Сільськогосподарське значення мають низинні болота (після їх осушення). Торфо-гумусний горизонт становить 50-60 см, а нижче залягає оглеєний горизонт з вохряними плямами і конкреціями. У них добре розкладена органічна маса, вони містять багато зольних речовин, мають слабокислу реакцію, багато азоту і мало калію, кальцію, мікроелементів. На осушених болотах з мідних добрив ефективні піритні або колчеданові недогарки, які сприяють підвищенню урожайності зернових культур, а молібденові і кобальтові добрива – льону і цукрових буряків. Для посилення мікробіологічних процесів кислі ґрунти вапнують та вносять у них калійні і фосфорні добрива. Після їх окультурення впроваджують лукопасовищні та овочеві сівозміни.

## Ґрунти лісостепової зони

У цій зоні найбільше поширені сірі лісові (сірі опідзолені), чорноземні ґрунти, а також дерново-підзолисті та інші.

## Сірі лісові ґрунти (сірі опідзолені)

За ступенем опідзолення, вмістом гумусу і товщиною гумусного горизонту сірі лісові ґрунти поділяють на три підтипи: *світло-сірі*, *сірі* і *темно-сірі*.

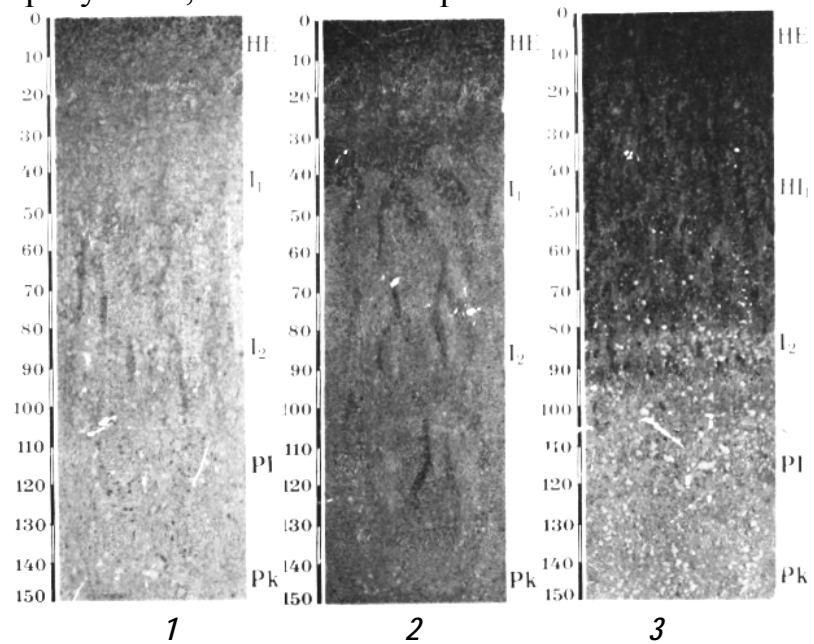
*Світло-сірі* ґрунти подібні до дерново-підзолистих, HE(A<sub>1</sub>) гумусово-елювіальний горизонт світло-сірий, його товщина 15-20 см, слабогумусовий. Уміст гумусу 0,5-1,5%, реакція слабокисла, рН 5,8-6,1; вони бідні на поживні речовини. Цей горизонт безструктурний, ущільнений, сильнозбагачений на кремнезем. Перехід до наступного горизонту помітний. Такі ґрунти потрібно вапнувати, вносити органічні і мінеральні добрива. Світло-сірі важкі ґрунти сильно запливають, на них утворюється міцна кірка.

*Сірі лісові* ґрунти мають HE(A<sub>1</sub>) гумусовий горизонт до 32 см, сірий, малогумусний, сильноелювіальний, безструктурний, сильнозбагачений на кремнезем, вміст гумусу 1,4-2%; реакція

на кремнезем, вміст гумусу – 1,4-2%; реакція ґрунтового розчину становить рН 4,4-5,6.

*Темно-сірі* ґрунти поширені в зоні Лісостепу не рівномірно і найбільше їх на правобережжі вздовж річок, здебільшого на знижених ділянках схилів.

Темно-сірі ґрунти за своїми ознаками і властивостями дещо подібні до чорноземів, HE(A<sub>1</sub>) гумусно-елювіальний горизонт має товщину 30-35 см, вміст гумусу – 2,1-3%, реакція такого ґрунту слабо-кисла, рН 5,8-6,1. Цей горизонт є пілувато-грудкуватий. В сухому стані орний горизонт брилуватий, збагачений на кремнезем.



**Мал. 3.13. Сірі лісові ґрунти**

1 – світло-сірий; 2 – сірий; 3 – темно-сірий

Агрономічні властивості ґрунтів Лісостепу залежать насамперед від їх походження, умов залягання, ґрунтотворних порід, механічного складу, ступеня окультурення, структури посівних площ, системи обробітку та внесення добрив.

Структура ґрунтів Лісостепу здебільшого брилиста.

Для підвищення родючості сірих лісових ґрунтів необхідно постійно вносити добрива, проводити заходи захисту від ерозії ґрунту, вапнувати світло-сірі кислі ґрунти, висівати багаторічні трави.

## Чорноземні ґрунти

Основними ґрунтотворними породами чорноземних ґрунтів є леси, лесоподібні суглинки, вапняки.

Чорноземи характеризуються високою природною родючістю і мають дуже велике народногосподарське значення. На чорноземах вирощують усі сільськогосподарські культури

Теорію рослинно-надземного походження чорноземів найбільш повно і науково розробив В.В. Докучаєв у своїй праці “Русский чернозем”.

Процес утворення чорноземів він розглядав як результат взаємодії клімату, рослинності, ґрунтотворних порід, рельєфу, віку ґрунту.

Окремі підтипи чорноземів дуже різняться за вмістом гумусу. Неоднакову кількість гумусу містять і чорноземи одного і того ж підтипу, поширені в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Виділяють такі підтипи чорноземів: *опідзолені, вилуговані, типові, звичайні, південні*.

Всі підтипи чорноземів мають неоднакову будову профілю і різні фізико-хімічні та агрономічні властивості.

За вмістом гумусу чорноземи поділяють на малогумусні (гумусу менше 6%), середньогумусні (6-9%) і тучні або багатогумусні (понад 9%).

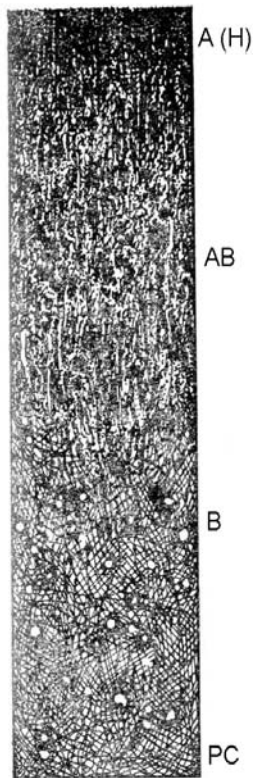
За товщиною гумусного горизонту чорноземи поділяють на неглибокі (менше 40 см), середньоглибокі (40-80 см) і глибокі (понад 80 см).

Характерним для профілю чорноземів є переритість і наявність численної кількості кротовин – ходів ховрахів, сліпців, хом'яків, комах.

У профілі окремих відмін та підтипів чорнозему в різних горизонтах нагромаджуються карбонати кальцію (пліснява, трубочки, білозірка), які у вигляді бікарбонатів кальцію переміщуються вздовж профілю ґрунту.

Чорноземи характеризуються ще й тим, що на відміну від інших ґрунтів у них нагромаджується значна кількість обмінних катіонів кальцію і магнію.

Високий вміст гумусу в чорноземах і значна насиченість основами сприяють утворенню



Мал. 3.14. Чернозем опідзолений

агрономічно цінної структури орного і підорного горизонтів. Черноземи також відзначаються найбільшою шпаруватістю – 55-60%.

*Опідзолені* черноземи близькі до темно-сірих опідзолених, але товщина гумусового горизонту А(Н) становить 60-110 см, він темно-сірий або сірий, має зернисто-грудкувату структуру.

Ці ґрунти структурніші, і мають більш сприятливі агрофізичні властивості порівняно із світло-сірими і сірими ґрунтами. Вміст гумусу – 4%, реакція слабкокисла – рН 5,5-6,5.

Особливістю гумусового горизонту черноземів опідзолених є порівняно швидке зменшення вмісту гумусу з глибиною.

Черноземи опідзолені на 85-95%, а в нижніх горизонтах – на 98% насичені основами. У складі основ переважає обмінний кальцій (80-83%).

Горизонт АВ темно-сірий або бурувато-сірий з сизуватим відтінком, грудкуватий, знизу горіхуватий. Цьому горизонту властива кремнеземиста біляста присипка, яка вкриває структурні окремість, найбільше у нижній частині горизонту.

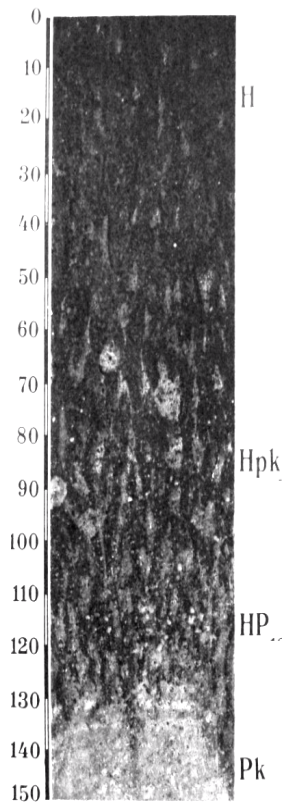
Кремнеземиста присипка та ущільнений горизонт В (ілювіальний) є основною відмінністю морфологічних ознак опідзолених черноземів.

*Вилугувані і типові* черноземи поширені переважно в Лісостеповій зоні і тільки окремими масивами трапляються в Степовій.

Найбільш характерною ознакою вилугуваних і типових черноземів є відносно глибокий (80-120 см) і більше гумусний і гумусований горизонти. Профіль здебільшого однорідний, має багато кротовин. На глибині 80-90 см і навіть глибше багато карбонатів у вигляді плісняви і тонких жилок. Від соляної кислоти ґрунт скипає на глибині 50-60 см.

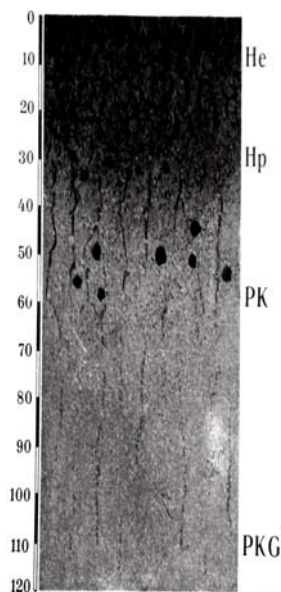
Вилугувані черноземи мають глибину гумусового горизонту 80-120 см, темно-сірого кольору, мають грудкувато-зернисту структуру, реакція нейтральна рН 6,5-7, вміст гумусу 5-6%.

Типові черноземи мають глибину гумусового горизонту 90-120 см, містять 4-8% гумусу, у них добре виражена зерниста структура, реакція



**Мал. 3.15. Чернозем звичайний**

### Каштанові ґрунти



**Мал. 3.16. Каштановий ґрунт**

нейтральна, рН 6,5-7, це найбільш родючі ґрунти серед чорноземів.

*Звичайні* чорноземи відрізняються від типових меншою товщиною гумусного і перехідного горизонтів і дещо більшим вмістом гумусу. Звичайні чорноземи містять також більше карбонатів і колоїди їх більш насичені основами.

Звичайні чорноземи – верхній горизонт темного кольору, глибокого гумусного горизонту 65-90 см, кількість гумусу 6-9%, рН нейтральна, структура грудочкувато-зерниста. Наявність карбонатів у вигляді білозірки є їх основною морфологічною особливістю.

*Південні* чорноземи – бідні за природною родючістю ґрунти, темно-сірого або сірого кольору. Товщина їх гумусного горизонту не перевищує 45-65 см, а вміст гумусу становить 4-6%, реакція ґрунтового розчину нейтральна або слаболужна, структура крупнозерниста.

Для підвищення родючості чорноземів потрібно проводити нагромадження і зберігання вологи, вносити добрива (особливо фосфорні), впроваджувати правильні сівозміни, глибоку зяблеву оранку та інші заходи.

Каштанові ґрунти утворились під трав'янистою рослинністю сухих степів у посушливих умовах. У районах з каштановими ґрунтами рослинність значно бідніша ніж у зоні поширення чорноземних ґрунтів. Тут поширені щільнокущові злаки, ковила, типчак, тонконіг цибулиний, білий полин. Недостатня зволоженість та мала кількість рослин зумовлює незначне нагромадження органічної речовини.

Внаслідок недостатнього зволоження в ґрунтовому профілі нагромаджується значна кількість карбонатів кальцію і магнію, а також легко розчинних солей натрію, які частково входять у вбирний комплекс. Тут дуже інтенсивно відбувається мінералізація рослинних решток, у ґрунті нагромаджується багато різних мінеральних солей і мало гумусу (3,5-4,5%), переважно у формі

гумінової кислоти. Гумусний горизонт каштанових ґрунтів не більше 35-45 см, темно-коричневого кольору, який нагадує колір спілого плоду каштану.

Наявність натрію у вбирному комплексі сприяє розвитку солонцюватості ґрунту.

Характерним для каштанових ґрунтів є висхідна течія вологи в літній посушливий період. Разом з водою піднімаються розчинні солі натрію, якого завжди багато в ґрунтотворних породах. Вони нагромаджуються у верхніх горизонтах, засолюючи ґрунти.

Каштанові ґрунти поділяють на темно каштанові, каштанові і світло-каштанові. Вміст гумусу в темно-каштанових становить 4-5%, каштанових – близько 3-4%, світло-каштанових – 2-3%.

За механічним складом ці ґрунти більш важкі, ніж суглинкові і глинисті, а легких – піщаних і супіщаних – зовсім мало.

Каштанові ґрунти бувають карбонатні, солонцюваті і осолоділі. В зоні Степу поширені також солончаки і солонці.

#### Ґрунтові карти

На основі матеріалів ґрунтового обстеження складено ґрунтові карти.

Це зменшене топографічне зображення ґрунтового покриву певної території. На карту нанесено типи і види ґрунтів, відомості про механічний склад та основні агрономічні дані, що характеризують ґрунт, особливості рельєфу, розміщення доріг, річок, ріллі, природних кормових угідь. До карт додають картограми.

#### Картограми

Це схематична ґрунтова карта, де відображено вміст поживних речовин, реакцію ґрунту, ступінь еродованості тощо. Вони є основою правильного розподілу і внесення мінеральних та органічних добрив, вапнування.

#### Бонітування ґрунтів

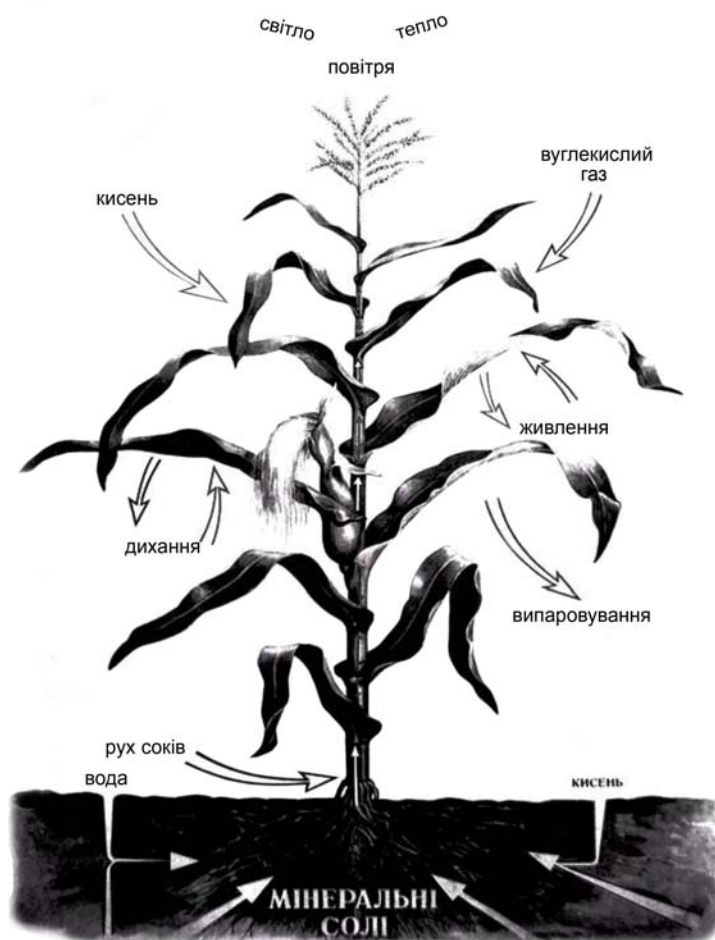
Це оцінювання ґрунтів за результатами ґрунтових досліджень та їх продуктивністю. Ґрунти з найкращими показниками для вирощування високих врожаїв оцінюють балом 100. Ґрунти менш продуктивні мають, відповідно, нижчу оцінку в балах.

## 4. Землеробство

### Фактори життя рослин

#### Роль факторів середовища в житті рослин

#### Фактори життя рослин



Мал. 4.1. Зв'язок рослин з навколишніми умовами

Ріст і розвиток рослин проходить під дією умов зовнішнього середовища, тобто факторів життя. До них відносять *світло, тепло, воду, поживні речовини, повітря*. Всі вони тісно взаємодіють між собою.

#### Роль світла в житті рослин

*Світло* є джерелом енергії для проходження фотосинтезу у рослин. За ставленням до світла рослин поділяють на світлолюбні, тіневитривалі. Світлолюбні не переносять затінення – це всі польові культури. За недостатнього освітлення рослини витягуються і вилягають (особливо, коли їх вирощують в теплицях).

Це відбувається тому, що скло затримує короткохвильову частину світла. В разі недостачі світла зменшується врожайність і погіршується якість продукції.

Світло впливає на ріст кореневої системи. При достатньому освітленні маса коренів збільшується більш активно, ніж надземна частина рослини.

Світло впливає на процеси розвитку рослин, регулюючи довжину дії світла, можна змінювати строки цвітіння і плодоношення. По відношенню до світла розрізняють рослини короткого світлового дня (кукурудза, просо) і довгого (овес, льон та інші).

### Роль тепла у житті рослин

*Тепло* потрібне рослинам для здійснення нормальних фізіологічних функцій (проростання насіння, утворення квіток, плодів). Як низькі, так і високі температури шкідливі для рослин. Різні культури по-різному відносяться до тепла під час проростання насіння і в наступні фази росту і розвитку.

За вимогливістю до тепла сільськогосподарські культури поділяються на такі групи:

- *холодостійкі* культури – мінімальна температура проростання насіння становить 1-2°С. Сюди відносяться пшениця, жито, ячмінь, овес, горох, однорічні і багаторічні трави;
- *середньохолодостійкі* культури. До них відносять буряки, льон, картоплю, люпин, кормові боби та ін. Мінімальна температура проростання насіння є 3-6°С тепла;
- *теплолюбні* культури: кукурудза, просо, гречка, рис та ін. Насіння цих культур проростає за мінімальної температури 8-10°С.

За температури 40-50°С різко знижується інтенсивність фотосинтезу, посилюється дихання і транспірація води з рослин.

Коренева система росте добре за понижених температур.

У польових умовах температурний режим регулюють снігозатриманням, створенням полезахисних лісосмуг, мульчуванням ґрунту, димовими завісами, створенням туману тощо.



## Роль води в житті рослин

Життя рослин без води неможливе. Вода впливає на всі фізіологічні функції організму, вона є основною складовою частиною рослинної клітини. Вода регулює температуру рослин. Але за високої вологості ґрунту зменшується доступ кисню до коріння і рослини задихаються. Щоб мати високі врожаї, потрібно забезпечувати рослини водою впродовж їх вегетації. Для цього проводять зрошення, осушення, чергування культур у сівозміні, заходи захисту від бур'янів, вирощування культур у борознах, на гребенях тощо.

## Роль повітря в житті рослин

З повітря рослини беруть вуглекислий газ – для проходження фотосинтезу і кисень – для дихання. У повітрі знаходиться 0,03%  $\text{CO}_2$  це є мінімальна кількість, яка необхідна для фотосинтезу. Збільшення його до 1% сприяє збільшенню врожаю. В теплицях  $\text{CO}_2$  збільшують штучно, розкладаючи сухий лід (тверда вуглекислота), або з балонів.

Основним джерелом поповнення  $\text{CO}_2$  у повітрі є ґрунт, в якому він утворюється внаслідок дихання кореневої системи рослин, мікроорганізмів, мінералізації органічних решток і органічних добрив. Також значна кількість вуглекислого газу надходить як результат життєдіяльності людей і тварин, внаслідок роботи промислових підприємств. Підвищення концентрації вуглекислого газу в повітрі збільшує інтенсивність фотосинтезу.

Кисень потрібен рослинам для дихання впродовж всього життя – від проростання насіння і до закінчення вегетації. В атмосферному повітрі його є 21% і цього досить для нормального росту і розвитку рослин. Якщо у ґрунті нестача кисню, то затримується ріст кореневої системи (особливо, бульб і коренеплідних культур).

Газообмін у ґрунті регулюють розпушуванням, своєчасним знищенням кірки на поверхні ґрунту, особливо під час проростання насіння.

В атмосферному повітрі є 78% азоту, але для рослини він недоступний. У ґрунт азот потрапляє з опадами, а також у ґрунті його засвоюють бульбочкові бактерії, які живуть на корінні бобових культур. Вони зв'язують його в органічні речовини, а після їх мінералізації азот стає доступним для рослин.

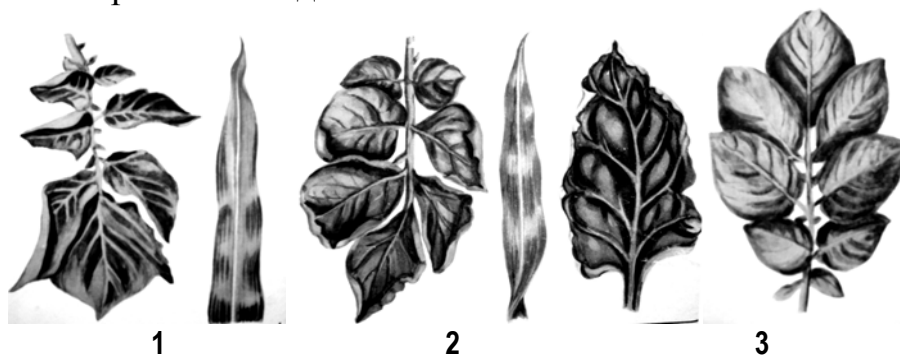
Роль поживних речовин у житті рослин

Рослини з ґрунту беруть воду і поживні речовини, які потрібні їм у великій (окремі – у малій) кількості. За потреби великої кількості азоту, фосфору, магнію, калію, кальцію, натрію їх називають мікроелементами, а за потреби малої кількості – мікроелементами (бор, мідь, марганець, цинк, молібден).

**Азот** найбільше впливає на ріст рослин. Основним джерелом надходження азоту в ґрунт є рослинні рештки, азотофіксувальні мікроорганізми, частково – атмосферні опади. За достатньої кількості азоту рослини ростуть інтенсивно, мають темно-зелене забарвлення, в них багато білка. Надмірна кількість азоту подовжує вегетаційний період у рослин. У разі нестачі азоту вони жовто-зелені, ростуть погано, вміст білка зменшується.

**Фосфор** прискорює досягання рослин. У разі його нестачі в ґрунті ріст і розвиток рослин затримується, особливо, в молодому віці.

**Калій** сприяє переміщенню вуглеводів з листків в інші органи. У разі нестачі калію у клітинах знижується тургор, стійкість проти несприятливих умов середовища. Наприклад, для вирощування озимих культур всю норму (100%) калійних добрив вносять у літньо-осінній період під обробіток ґрунту. Це сприяє кращій перезимівлі озимих, багаторічних трав та багаторічних насаджень.



Мал. 4.2. Зовнішній вигляд листя рослин у разі нестачі поживних речовин

1 – азотне голодування; 2 – фосфорне голодування;  
3 – калійне голодування

Для поліпшення поживного режиму в ґрунті потрібно проводити правильний обробіток ґрунту в сівозмінах, своєчасні заходи захисту від бур'янів, внесення науково обґрунтованих доз органічних і мінеральних добрив.

## Закони землеробства та використання їх у практиці

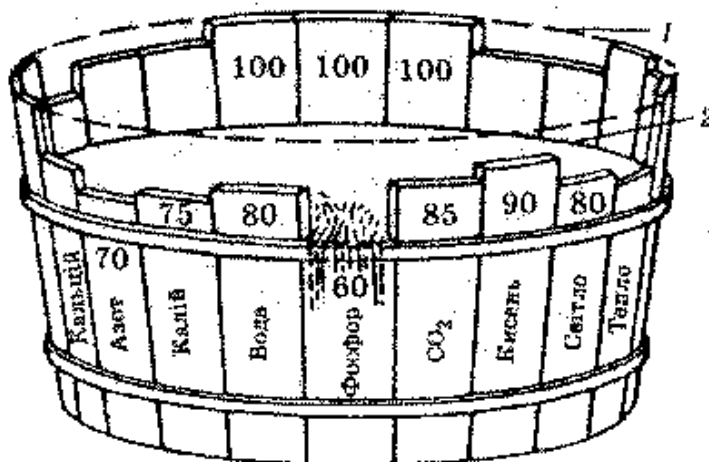
Взаємозв'язок сільськогосподарських культур з умовами зовнішнього середовища

Щоб забезпечити сільськогосподарські культури факторами життя, потрібно знати, в яких умовах найкраще ростуть ці культури, адже вони знаходяться в тісному взаємозв'язку з навколишнім середовищем. І якщо зовнішні умови не відповідають вимогам культур до факторів життя, то це призводить до різкого зниження врожаю і навіть загибелі рослин. Отже, існує низка закономірностей дії факторів життя рослин на формування врожаю і ці закономірності відомі як закони землеробства.

Закони землеробства:

Закон **незамінності і рівнозначності** факторів життя – це коли кожний із факторів життя рослин не може бути замінений іншим, бо всі вони рівнозначні. Так, воду не можна замінити світлом, а світло – поживними речовинами.

Згідно із законом **мінімуму, оптимуму і максимуму**, величина врожаю сільськогосподарських культур визначається фактором, який знаходиться в мінімумі. Найвища врожайність культурних рослин досягається за умови забезпечення їх факторами життя в **оптимальних** кількостях. За **максимуму** рослини пригнічуються і припиняють ріст. Нарівні з цим законом проявляється дія **закону обмежувального фактора** щодо всіх факторів життя. Дія цього закону наочно ілюструється з так званою “дідкою Добенека”.



Мал. 4.3. Дідка Добенека  
1 – найвищий; 2 – найнижчий рівні

Найнижча планка показує рівень забезпечення фосфорним живленням і, в цьому випадку, є обмежувальним фактором.

Закон **сукупної дії** факторів життя рослин передбачає одержання високого врожаю при умові, що одночасно всі фактори мають бути в оптимальній кількості, тоді можна одержати запланований врожай.

Закон **повернення поживних речовин** в ґрунт полягає в тому, що всі елементи живлення рослин, які виносяться з врожаєм, або вимиваються з водою і є в ґрунті в незначній кількості, мають повертатися у ґрунт з деяким збільшенням.

Закон **плодозміни**. Згідно з цим законом, для однакових ґрунтово-кліматичних і технологічних умов, високі врожаї сільськогосподарських культур забезпечуються їх вирощуванням в науково обґрунтованих сівозмінах, а не беззмінно на одному полі.

Знання законів землеробства

Дає можливість необмеженого підвищення врожайності, але вимагає таких технологій, при яких рослини були б найкраще забезпечені факторами життя.

## ***Бур'яни і захист від них***

### Поняття про бур'яни, шкода від них

Бур'яни

Це рослини дикої флори, які засмічують посіви сільськогосподарських культур. На території України налічується близько 700 видів бур'янів.

Шкода від бур'янів

Підраховано, що втрати врожаю від бур'янів більші, ніж від шкідників і хвороб. Врожайність знижується на 30% і більше (кукурудзи – до 90%), тому що бур'яни забирають вологу, поживні речовини, затіняють рослини, спричиняють вилягання рослин.

Бур'яни погіршують якість обробітку ґрунту, догляд за сільськогосподарськими культурами, затягують строки збирання культур.

Багато бур'янів є переносниками хвороб та шкідників, зокрема буряковий клоп і ряд інших шкідників відкладають яйця на лободі білій, щиріці.

Бур'яни погіршують якість сільськогосподарської продукції. Так, у зернових зменшується вміст білка, в картоплі – крохмалю.

Багато бур'янів виділяють у ґрунт свої токсини, які пригнічують ріст і розвиток рослин, особливо гірчак повзучий, пирій повзучий та інші.

Зерно із забур'янених полів під час обмолоту має велику вологість і його потрібно досушувати додатково, отже, збільшуються витрати коштів.

Насіння ярутки польової надає гіркий смак борошну і робить його непридатним для споживання.

Багато бур'янів можуть викликати алергічні захворювання у людини (полін, амброзія).

Окремі бур'яни (пажитниця, кукіль і ін.) роблять непридатним корм для згодовування сільськогосподарським тваринам, а деякі (гірчак рожевий, хвощ польовий) навіть спричиняють отруєння.

Бур'яни ускладнюють роботу техніки, спричиняють поломки сільськогосподарських машин, в результаті чого затягуються строки збирання врожаю.

Джерела забур'янення полів

Використання неочищеного посівного матеріалу. Насіння бур'янів переноситься тваринами, птахами і поливними водами, вітром. Насіння бур'янів досягає раніше, ніж насіння культурних рослин і осипається.

### Біологічні особливості бур'янів, їх класифікація

Біологічні особливості бур'янів

Бур'яни мають багато біологічних особливостей, які дають їм змогу виживати на посівах культурних рослин. Вони мають подовжений період проростання насіння. Так, у лободи білої насіння з однієї рослини проростає впродовж 3-х років.

Насіння бур'янів довго зберігає свою схожість у ґрунті: щиріці, подорожника – 60 років, грициків звичайних – 10-15 років.

Бур'яни мають величезну плодючість. Якщо

культурна рослина хлібів дає 50-500 зерен, то щиріця дає до 1 млн насінин, осот польовий – до 35 тис. насінин, грицики звичайні – до 73 тис. насінин.

Бур'яни менш вимогливі до умов навколишнього середовища і насіння їх швидше проростає, рослини ростуть активніше, ніж культурні.

Насіння бур'янів (летючки в кульбаби, причіпки у череди) пристосовуються до розмноження: насіння їх переносяться на значні відстані.

Насіння бур'янів досягає раніше, ніж насіння культурних рослин і осипається (вівсюг).

Насіння і плоди багатьох бур'янів, проходячи через шлунок тварин, не втрачають своєї схожості і потрапляють у гній, а з ним – на поля.

#### Класифікація бур'янів

В Україні відомо понад 3500 видів дикорослих рослин, з них майже 700 видів – бур'яни в посівах сільськогосподарських культур та інших місцях.

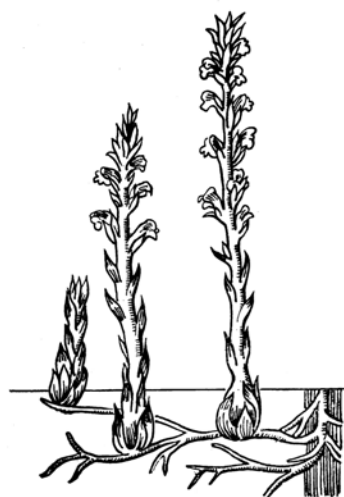
Відомі групи бур'янів: *паразити*, *напівпаразити*, *зелені бур'яни (непаразити)*.

#### Бур'яни *паразити* (карантинні)

Незелені бур'яни, які використовують для себе поживні речовини з рослин. Так, повитиця присмоктується до стебла рослин присосками, вовчок соняшниковий – до коріння соняшника.



Мал. 4.4. Повитиця конюшинна



Мал. 4.5. Вовчок соняшниковий

Бур'яни  
напівпаразити

Вони частково виробляють для себе поживні речовини, бо мають хлорофілові зерна (омела на деревах).

Бур'яни  
непаразити  
(зелені)

Поділяються на *малорічні* і *багаторічні*.

Малорічні  
бур'яни

Класифікують як *ефемери*, *ранні ярі*, *пізні ярі*, *озимі*, *зимуючі*, *дворічні*.

*Ефемери* ростуть 1-2 місяці і відмирають, дають за літо 2-4 покоління. Одна рослина дає 15-20 тис. насінин, які можуть зберігати схожість 2-5 років (мокрець).

*Ранні ярі* проростають рано навесні (гірчиця польова, редька дика).

*Пізні ярі* більше розвиваються в другій половині літа (щириця, лобода).

*Озимі* сходять восени, але цвітуть і плодоносять на наступний рік (стokolос житній, метлюг звичайний).

*Зимуючі* ведуть себе, як ярі і озимі бур'яни, залежно від того, коли вони зійшли (грицики звичайні, сокирки, ромашка непахуча, волошка синя).

*Дворічні* перший рік дають розетку листя, а на другий – цвітуть і плодоносять (будяк, лопух, буркун білий).

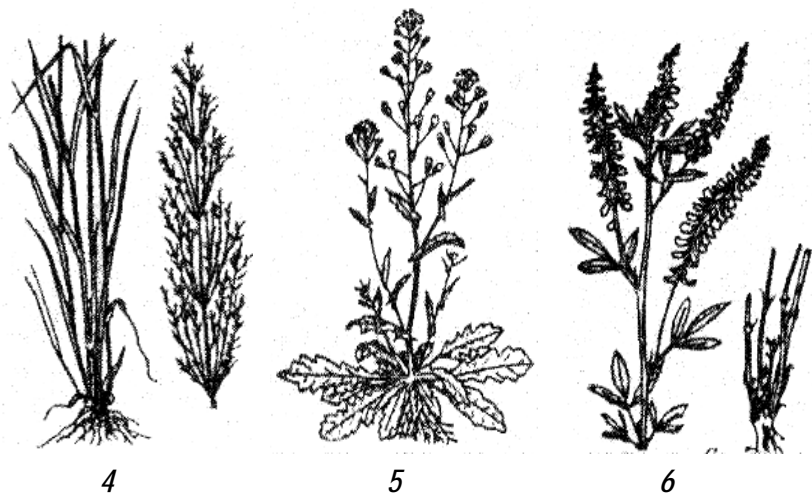


Мал. 4.6. Малорічні бур'яни

1 – мокрець

2 – гірчиця польова

3 – щириця звичайна



Закінчення мал. 4.6

4 – метлюг звичайний 5 – грицики звичайні 6 – буркун білий

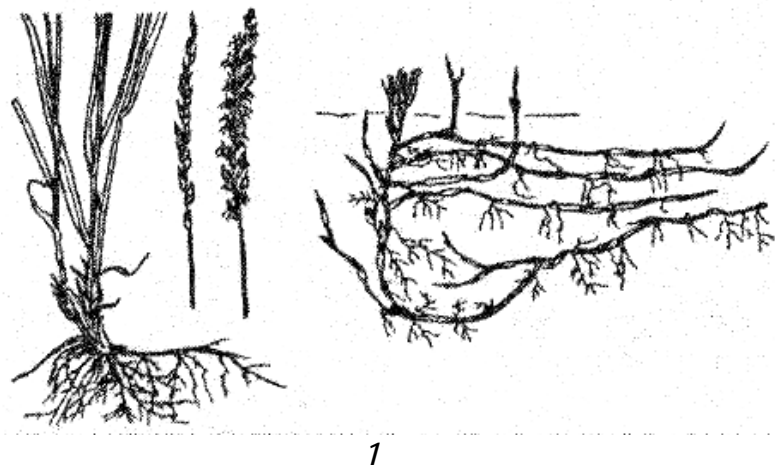
Багаторічні  
бур'яни

Ростуть декілька років, розмножуються насінням і корінням.

Вони є *кореневищні, коренепаросткові, стриженекореневі, мичкуватокореневі, повзучі, цибулинні*.

Найбільше шкоди приносять *кореневищні* бур'яни. На їх кореневищах формуються бруньки, з яких утворюються нові пагони (пирій повзучий, хвощ польовий, мати-мачуха, полин-чорнобилль, деревій) їх коріння залягає на глибину 10-12 см.

*Коренепаросткові* – коріння проникає глибоко в ґрунт до 3-х метрів і від нього відходять горизонтальні бічні корені, на яких утворюються бруньки, а з них – нові рослини (березка польова, осот рожевий і жовтий, щавель горобиний, гірчак повзучий).

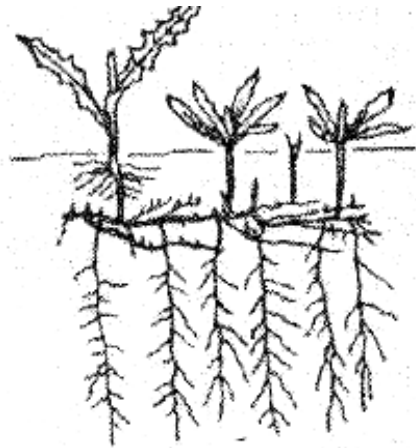


1

Мал. 4.7. Багаторічні бур'яни

1 – пирій повзучий





2

**Закінчення мал. 4.7**

2 – осот жовтий

### Методи обстеження забур'яненості полів

Строки обстеження забур'яненості полів

Щоб застосувати методи визначення забур'яненості поля потрібно знати строки обстеження на їх забур'яненість.

Існують орієнтовні строки обстеження полів на їх забур'яненість.

Таблиця 4.1

### **Орієнтовні строки обстеження сільськогосподарських угідь і посівів на забур'яненість**

Культури, угіддя	Орієнтовні строки обліку забур'яненості
Озимі зернові	Пізно восени, перед входом культурних рослин у зиму; на зріджених посівах навесні до фази повного кушення
Ярі зернові	На початку кушення
Просо	У фазі другого листка
Кукурудза	У фазі 2-3 листків
Зернобобові культури	За висоти культурних рослин 10-15см
Льон-довгунець	Перед настанням фази "ялинка" (10-15см)
Просапні культури	Перед першим міжрядним обробітком
Овочеві культури	Перед застосуванням післяпосівних гербіцидів
Багаторічні трави	У фазі першого трійчастого листка або перед першим укосом


Культури, угіддя	Орієнтовні строки обліку забур'яненості
Змішані посіви однорічних трав або під час підсіву бобових багаторічних трав під зернові культури	За відповідної фази росту й розвитку кожного компонента
Плодові насадження	Наприкінці літа – на початку осені
Необроблювальні землі	У період масових сходів бур'янів

На полях найбільше поширені такі типи бур'янів, як однорічні односім'ядольні та двосім'ядольні, а також багаторічні. Такі групи бур'янів позначають на схемі умовними знаками.

Типи забур'яненості полів

Таблиця 4.2

#### Типи забур'яненості, найбільш характерні для господарств України

Типи забур'яненості	Умовне позначення	Найпоширеніші види бур'янів
Однорічні односім'ядольні бур'яни		Мишій сизий і зелений, куряче просо, вівсюг звичайний, озимі та зимуючі односім'ядольні
Однорічні двосім'ядольні бур'яни		Лобода біла, гірчиця польова, редька дика, щириця (всі види), зимуючі двосім'ядольні
Багаторічні коренепаросткові бур'яни		Осот рожевий, березка польова, осот польовий та інші
Багаторічні кореневищні бур'яни		Пирій повзучий, хвощ польовий, мати-й-мачуха та інші
Змішані бур'яни		На полі трапляються представники різних біологічних груп і типів бур'янів

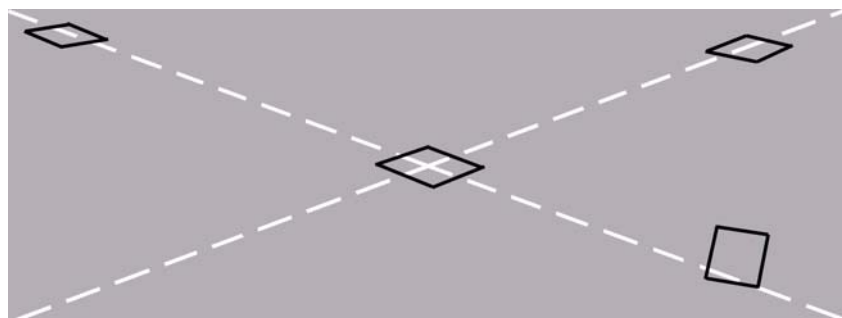
Методи визначення забур'яненості полів

Є декілька методів визначення забур'яненості полів – *окомірний* (візуальний), *кількісний* та *кількісно-ваговий*.

*Окомірний* визначають за чотирибальною шкалою. Поле проходять за діагоналлю і на око визначають кількість бур'янів:

- 1 бал – поодинокі бур'яни;
- 2 бали – не більше 25 штук;
- 3 бали – 25-50 штук;
- 4 бали – більше 50 штук, культурних рослин майже не видно.

*Кількісний* – за діагоналлю поля через рівні проміжки накладають рамки (50х50 см або 1х1 м) і підраховують кількість бур'янів у відсотках щодо кількості культурних рослин, приймаючи їх за 100 відсотків.



**Мал. 4.8. Визначення забур'яненості поля кількісним методом**

*Кількісно-ваговий* – підраховують кількість бур'янів та їх масу одночасно.

Облік засміченості ґрунту насінням бур'янів

Беруть проби ґрунту буром в 5-10 місцях на глибині 10-20 см, промивають на ситах з отворами 0,25 мм і підраховують кількість насінин на 1 м<sup>2</sup> поля. Якщо в посівному шарі менше 10 млн штук насінин бур'янів – засміченість ґрунту слабка, за 10-50 – середня і понад 50 млн – сильна.

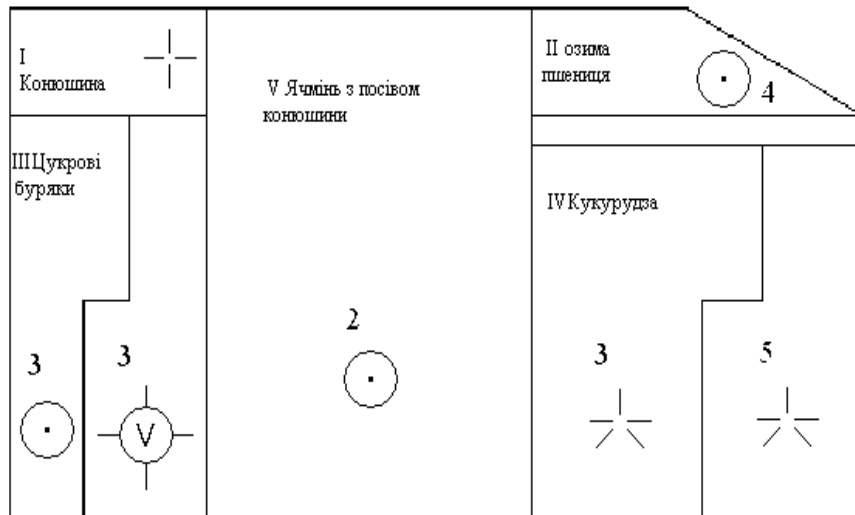


**Мал. 4.9. Прилади для обліку засміченості ґрунту насінням бур'янів**

Отримані результати обліку забур'яненості поля наносять на карту сівозміни або окремого поля, позначаючи дані про забур'яненість умовними знаками.

Карта забур'яненості полів

Карта забур'яненості використовується для розробки комплексу заходів захисту від бур'янів.



**Мал. 4.10. Карта забур'яненості полів сівозміни**

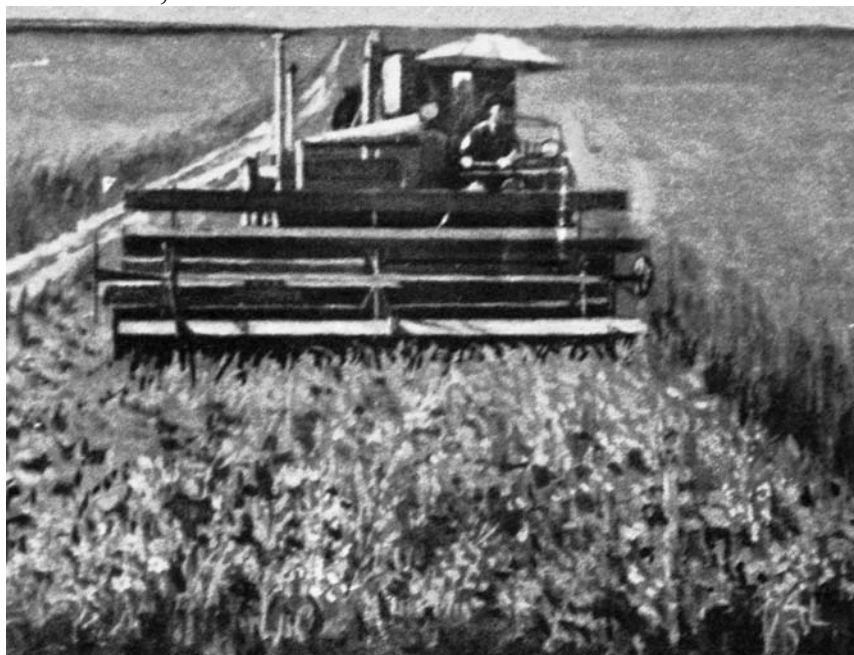
## Заходи захисту від бур'янів

**Завдання системи заходів захисту від бур'янів** Основне завдання системи заходів – запобігти занесенню бур'янів на поля; їх знищення або зниження їх шкідливості дозволеними способами або засобами.

**Заходи захисту від бур'янів** У практичному землеробстві для успішного захисту від бур'янів застосовують комплекс заходів, які поділяють на *запобіжні* і *вимищувальні*.

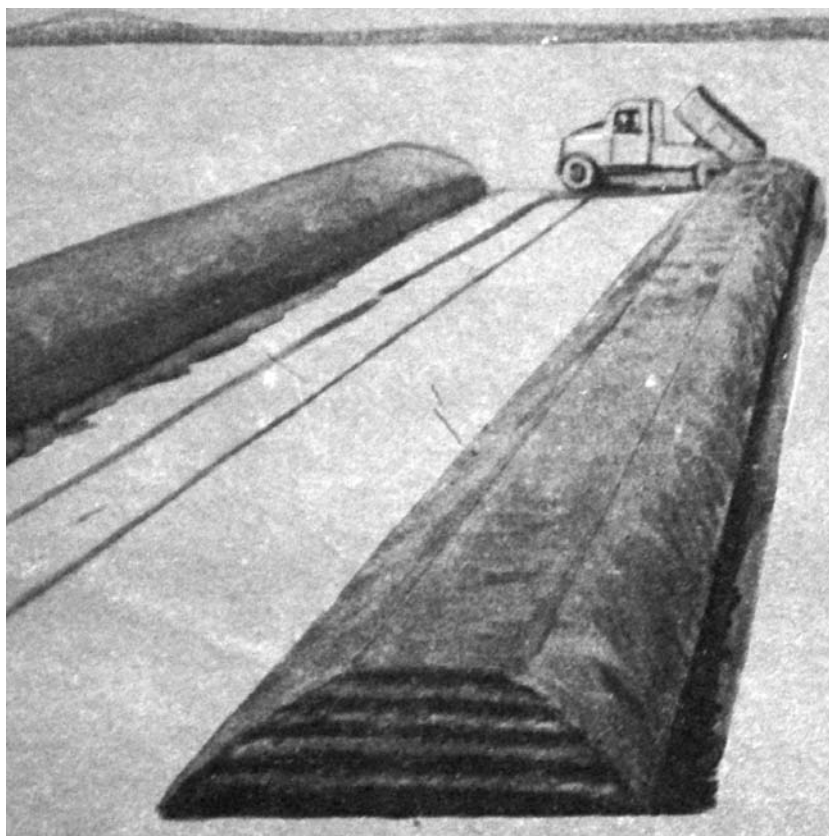
**Запобіжні заходи** Запобігають занесенню бур'янів і поширенню їх на поля. До запобіжних заходів належать:

- **карантинні** заходи для карантинних бур'янів-паразитів;
- **очищення** посівного матеріалу від насіння бур'янів;
- **згодовування** тваринам кормів у підготовленому вигляді (розмелювання, запарювання);
- **скошування** бур'янів до цвітіння і дозрівання насіння;



**Мал. 4.11. Скошування бур'янів до дозрівання насіння**

- правильна заготівля і **зберігання** гною, внесення його у ґрунт у напівперепрілому стані;



Мал. 4.12. Внесення гною на поля в напівперепрілому стані

- **дотримання** правильного чергування культур на полях;
- **своєчасне** збирання врожаю.

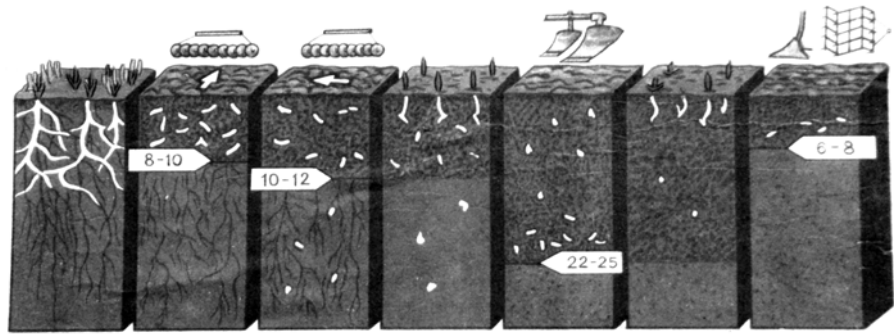
Винищувальні заходи

Застосовують **агротехнічні, хімічні і біологічні** заходи захисту від бур'янів.

**Агротехнічні** заходи

Система обробітку ґрунту, яка розпочинається відразу ж після збирання врожаю. Проводять лушення або дискування, оранку, боронування, суцільну та також міжрядні культивації під час вирощування сільськогосподарських культур.

Для знищення багаторічних кореневищних бур'янів використовують метод **удушення**. Це декілька лушень або дискувань для подрібнення кореневищ бур'янів, а після їх сходів проводять глибоку оранку.



Мал. 4.13. Заходи захисту від кореневищних бур'янів

Коренепаросткові бур'яни знищуються методом виснаження. Спочатку проводять дискування, в разі появи сходів – глибоку оранку. Систематично, через кожних 10–14 днів, коли з'являються бур'яни, їх знищують суцільною культивуацією, щоб підрізати їх коренепаростки.

**Хімічні** заходи захисту від бур'янів

Це застосування хімічних речовин-гербіцидів для захисту від бур'янів. Гербіциди є **суцільної дії** – вони знищують всю рослинність, їх вносять до сівби культур під час обробки ґрунту або після збирання врожаю культури, і **вибіркової дії**, які знищують тільки бур'яни, їх вносять під час росту культурних рослин.

Є гербіциди **контактної дії**, коли знищують тільки частинки бур'яну (корінь, стебло, листок).

Гербіциди **системної дії** – потрапляючи на будь-яку частину бур'яну, проникають у його клітини і викликають зміну обміну речовин, тоді бур'ян гине.

Гербіциди є ґрунтові (пірамін), наземні (бетанал), ґрунтово-наземні (прометрин, зенкор).

Гербіциди виробляють у вигляді порошку, водних розчинів, концентратів, паст та інші.

Із способів застосування гербіцидів найбільш поширене суцільне обприскування.

Строки внесення гербіцидів – допосівне, передпосівне, досходове, післясходове.

Діють гербіциди за температури 12 °С і більше. Під час роботи з гербіцидами потрібно дотримуватися правил безпеки, оскільки всі гербіциди певною мірою отруйні.

**Біологічні**  
заходи захисту  
від бур'янів

Це знищення або пригнічення бур'янів за допомогою вірусів, бактерій, грибів, комах, для яких бур'яни є джерелом живлення.

Це дотримання правильного чергування культур на полях. Так, пирій чутливий до світла, тому 2-3 роки поспіль висівають культури, які добре його затіняють (жито, гречку, викосумішки).

Для захисту від бур'янів широко використовують мікроорганізми і комах. Для знищення бур'яну-паразита вовчка на посівах соняшнику, випускають муху фітомізе, яка відкладає яйця у квітки бур'яну. Личинки мухи, які розвиваються з яєць, живляться зав'язями і тканинами вовчка.

Щоб знищити карантинні бур'яни такі, як гірчак повзучий, використовують гірчакову нематоду, а на амброзію полинолистну – каліфорнійську совку.

Біологічні методи для навколишнього середовища нешкідливі і тому є перспективними.

## **Зональні системи землеробства і сівозмін**

### Поняття про системи землеробства

Системи  
землеробства

Комплекс агротехнічних, меліоративних та організаційно-господарських заходів, які застосовують для найбільш раціонального використання сільсько-господарських угідь, підвищення їх родючості і одержання високих врожаїв за найменшої їх собівартості.

Основні ланки,  
які передбачає  
система  
землеробства

У систему землеробства можуть входити такі основні ланки:

- правильна організація території господарства;
- раціональна структура посівних площ і введення науково обґрунтованих сівозмін;
- правильна система обробітку ґрунту;
- застосування інтенсивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур;
- система захисту рослин проти бур'янів, шкідників і хвороб;



- науково обґрунтована система застосування добрив;
- застосування комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів;
- меліорація земель.

Класифікація систем землеробства

Системи землеробства розвивалися у певній історичній послідовності і відображали різні етапи розвитку землеробства.

Системи землеробства поділяють на *примітивні*, *екстенсивні* та *інтенсивні*.

*Примітивні* системи землеробства

Поділяють на заліжну, перелогову і вирубно-вогневу. У них родючість ґрунту відновлювалася за рахунок природних факторів: клімату, рельєфу, материнської породи, рослинних і тваринних організмів.

*Екстенсивні* системи землеробства

Поділяють на *парову* і *травопільну*.

**Парова** система прийшла на зміну перелоговій у зв'язку зі скороченням строку перелогу до одного року, де родючість ґрунту відтворювалася за рахунок впровадження парів.

Пар – це поле, на якому впродовж певного періоду не вирощуються сільськогосподарські культури і підтримується в чистому від бур'янів стані.

**Травопільна** виникла наприкінці ХІХ століття, де не менше половини ріллі займали багаторічні трави. Значна увага у цій системі приділялася обробітку ґрунту – почали впроваджувати зяблевий обробіток ґрунту – лушення і оранку, застосовували плуги з передплужниками.

*Інтенсивні* системи землеробства

За цієї системи у сівозмінах використовують найбільш врожайні зернові, зернобобові, технічні і кормові культури. Посівні площі культур у сівозміні встановлюють залежно від спеціалізації господарства і природно-економічних умов.

За інтенсивних систем землеробства родючість ґрунту підвищується за рахунок науково обґрунтованого і раціонального внесення добрив, високоякісного обробітку ґрунту, застосування інтегрованої системи захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, проведення меліорації, впровадження і широкого

використання механізації в землеробстві.

Інтенсивні системи поділяють на *плодозмінну, просапну, ґрунтозахисну*. До них входять і зернопаропросапна, і зернопросапна.

**Плодозмінна система.** Суть цієї системи в тому, що поряд із зерновими у сівозміні широко впроваджували просапні культури і конюшину. Така система широко впроваджується в бурякосійних районах Лісостепу і на зв'язних ґрунтах Полісся.

**Зернопаропросапна.** Суть цієї системи полягає в тому, що значну частину ріллі займають зернові культури. Вона поширена у південних районах України.

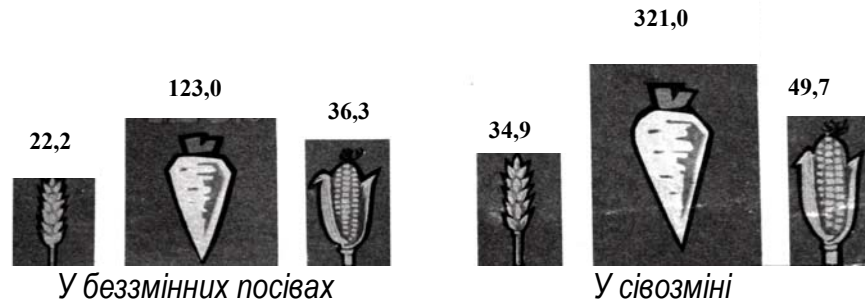
**Зернопросапна.** За цієї системи 60-70% займають зернові культури, а решту полів – просапні й інші культури. Застосовують у районах достатнього зволоження.

**Просапна** – більшу частину ріллі займають просапні культури (цукрові та кормові буряки, картопля, кукурудза, овочеві культури).

**Ґрунтозахисна** система землеробства. За нею застосовують контурно-меліоративну систему землеробства. Сюди відносять протиерозійна організація території, де зменшують площі під просапними культурами, а збільшують – під зернові і трави, розміщують лісосмуги впоперек схилів та ін.

## Поняття про сівозміни

Сівозміна	Науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і пару в просторі і часі (по полях і роках).
Завдання сівозмін:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ підвищувати родючість ґрунту;</li><li>▪ створювати оптимальні умови для вирощування сільськогосподарських культур;</li><li>▪ зменшувати засміченість полів бур'янами;</li><li>▪ знижувати пошкодження рослин шкідниками і хворобами;</li><li>▪ збільшувати врожайності сільськогосподарських культур;</li><li>▪ зменшувати ерозії ґрунтів.</li></ul>



**Мал. 4.14. Урожайність озимої пшениці, цукрових буряків і зерна кукурудзи, ц/га**

Основи правильного чергування культур у сівозмінах

Виділяють чотири основи правильного чергування культур: хімічні, фізичні, біологічні, економічні.

Хімічні основи сівозмін

Різні культури виносять з ґрунту неоднакову кількість поживних речовин і в різних співвідношеннях. Так, зернові більше забирають азоту і фосфору, а картопля і гречка – калію.

Зернобобові засвоюють з повітря азот і збагачують ним ґрунт.

Таким чином відбувається позитивний вплив правильного чергування культур на підвищення родючості ґрунту.

Фізичні основи сівозмін

Це вплив правильного чергування культур на структуру, об'ємну масу, водний та повітряний режими ґрунту. Адже різні культури залишають у ґрунті неоднакову кількість органічних решток. Під час вирощування просапних культур цих решток залишається зовсім мало, руйнується структура ґрунту, а під час вирощування зернових, зернобобових культур та бобових трав – навпаки, їх кількість збільшується.

Різні культури забирають різну кількість води з ґрунту, тому наступні культури забезпечуються тією чи іншою кількістю води. Найбільше висушують ґрунт цукрові буряки, багаторічні трави 2- і 3-річного використання.

Біологічні основи сівозмін

Різні сільськогосподарські культури створюють неоднакові умови для розвитку в ґрунті шкідників, хвороб та бур'янів, які пошкоджують і засмічують посіви наступних культур.

Якщо вирощувати культуру беззмінно на одному полі, або культури близькі, за біологічними особливостями – поширюються хвороби, шкідники, бур'яни (на озимій пшениці – іржа, на картоплі – фітофтороз, на посівах бобових – довгоносики, бактеріоз). За беззмінних посівів культур відбувається культууровтома і рослини гинуть, або дають дуже низьку врожайність і не якісну продукцію.

Економічні основи сівозмін (організаційно-господарські) Це передбачення раціональної структури посівних площ, яка розробляється з урахуванням природних умов і спеціалізації господарства, а також забезпечення раціонального використання землі, впровадження комплексної механізації виробничих процесів.

### Оцінювання попередників основних сільськогосподарських культур у сівозміні

Озимі пшениця і жито Вони є основними хлібними культурами, дуже вимогливі до попередників, особливо пшениця. Тому, щоб своєчасно підготувати ґрунт і утворити легкодоступні поживні речовини, необхідно рано звільняти поля від попередників.

Серед попередників для озимих культур на Поліссі та в Лісостепу є зайняті пари (поля, які рано звільняються від посередника). Це багаторічні і однорічні трави, виковівсяні сумішки, зернобобові, кукурудза на ранній силос і зелений корм, рання картопля.

На півдні кращими попередниками для озимих є чистий пар (це поле, яке впродовж року обробляється, але не засівається до осені).

Озимі культури є добрим попередником для багатьох культур, бо вони, пригнічуючи бур'яни очищають від них поля, залишають багато органічних решток в ґрунті.

Ярі зернові До цієї групи відносять: *яру пшеницю, ярий ячмінь, овес*. Їх пригнічують бур'яни, вони мало залишають у ґрунті органічних решток.

*Яру пшеницю* дуже пригнічують бур'яни, тому кращими попередниками для ярої пшениці є просапні

культури (кукурудза, картопля, цукрові буряки), багаторічні трави та чистий пар на півдні.

*Ячмінь* також пригнічує бур'ян. Крім того, в ґрунті йому необхідні легкорозчинні поживні речовини. Тому для ячменю добрим попередником є удобрені просапні, озимі, зернобобові, які залишають у ґрунті багато поживних речовин.

Ячмінь є найкращою покривною культурою для сівби багаторічних трав (особливо конюшини).

*Овес* мало вимогливий до ґрунту і менш пригнічується бур'янами, тому його висівають у будь-якому полі сівозміни.

#### Просапні

До цієї групи відносять: *цукровий буряк, картоплю, кукурудзу*.

*Цукрові буряки* дуже вимогливі до поживних речовин. Поля мають бути чистими від бур'янів, добре забезпечені вологою і поживними речовинами. Найкраще їх висівати після озимої пшениці, яку вирощують після багаторічних трав (конюшина).

Для *картоплі* найкращими попередниками є озимі культури.

*Кукурудзу* у сівозміні розміщують після озимих, просапних і зернобобових та картоплі.

#### Зернобобові культури

Це горох, люпин, соя та інші. Найкращими попередниками для них є просапні, бо очищають поля від бур'янів, залишають достатню кількість поживних речовин у ґрунті.

Зернобобові сіють також після зернових озимих та ярих культур.

#### Багаторічні бобові трави

Конюшина, люцерна, на півдні – еспарцет. Вони залишають у ґрунті багато органічних решток, рано звільняють поля на перший укіс, частково очищають поля від бур'янів, тому є найкращими попередниками для озимих і ярих зернових та інших культур.

#### Льон-довгунець

Дуже вимогливий до поживних речовин у легкодоступній формі, пригнічується бур'янами, тому його висівають після озимих, яких висівали по пласту багаторічних трав. Льон-довгунець можна висівати після картоплі, кукурудзи, а також багаторічних трав.

Строки повернення сільсько-господарських культур

Розміщення основних культур у сівозмінах залежить від поширення специфічних видів бур'янів, а також від накопичення у ґрунті збудників шкідників, хвороб, токсичних речовин. У зв'язку з цим рекомендують наступні терміни повернення сільськогосподарських культур у сівозміні на своє перше поле.

Таблиця 4.3

### Строки повернення культур у сівозміні

Культура	Період повернення, роки	Культура	Період повернення, роки
Озима пшениця	1–2	Вика озима	2–3
Озиме жито	1–2	Соя	3–4
Озимий ячмінь	1–2	Квасоля	4–5
Тритікале	1–2	Нут	3–4
Ярий ячмінь	2–3	Сочевиця	5–6
Яра пшениця	2–3	Чина	3–4
Овес	1–2	Боби кормові	4–5
Кукурудза	1–2	Люпин	3–4
Просо	2–3	Соняшник	7–8
Гречка	2–3	Цукрові буряки	3–4
Сорго	2–3	Картопля	1–2
Горох	2–3	Льон	6–7
Вика яра	3–4	Ріпак ярий	4–5

### Класифікація сівозмін та їх впровадження

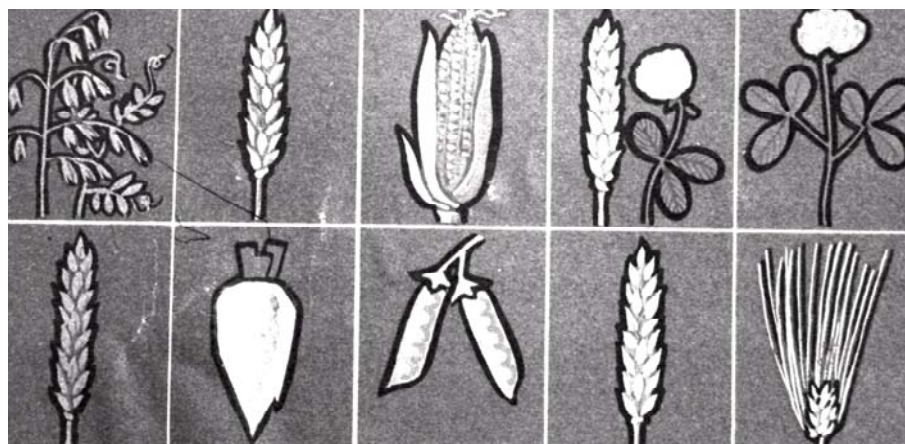
Класифікація сівозмін

У різних ґрунтово-кліматичних зонах використовують сівозміни, що відрізняються між собою за видовим складом культур, співвідношенням окремих їх видів або цілих груп культур (просапних і суцільної сівби), кількістю полів. В основу класифікації сівозмін беруть вид продукції, яка вирощується в сівозміні, та співвідношення окремих груп сільськогосподарських культур і парів.

Залежно від виду рослинницької продукції сівозміни поділяють на чотири типи: *польові, кормові, овочеві і спеціальні.*

Польові сівозміни насичені зерновими, просапними і технічними культурами. Частину посівної площі (декілька полів) у цих сівозмінах можуть займати кормові культури. Польові сівозміни поділяють на такі види: зернові, зернопаропросапні, зернопросапні та інші.

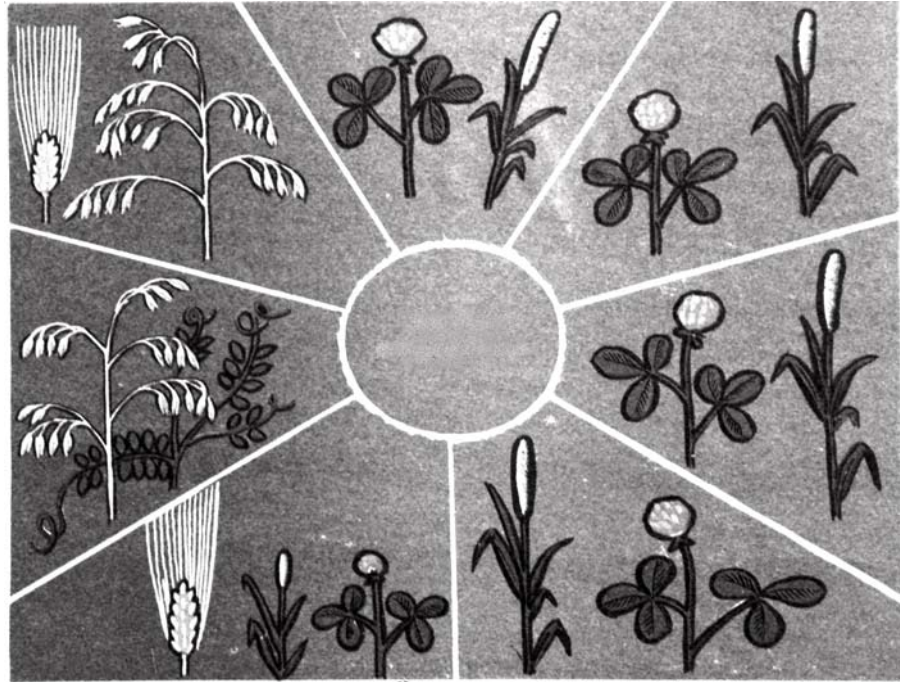
Приклад зернопросапного виду польової сівозміни: у Поліссі – люпин–озима пшениця–картопля–ячмінь–кукурудза на зелену масу і силос–озиме жито; у Лісостепу – горох–озима пшениця–цукрові буряки–ячмінь–кукурудза.



Мал. 4.15. Схема зернопросапної польової сівозміни

Кормові сівозміни призначені для вирощування переважно кормових культур, хоча частину площ тут можуть займати й інші групи культур. Такі сівозміни поділяють на *прифермерські* і *лукопасовищні*.

Приклад *прифермерської* кормової сівозміни: люцерна–кукурудза на силос–озиме жито на зелену масу, післяюкісна кукурудза на зелений корм–кормові буряки–овес+баг. трави.

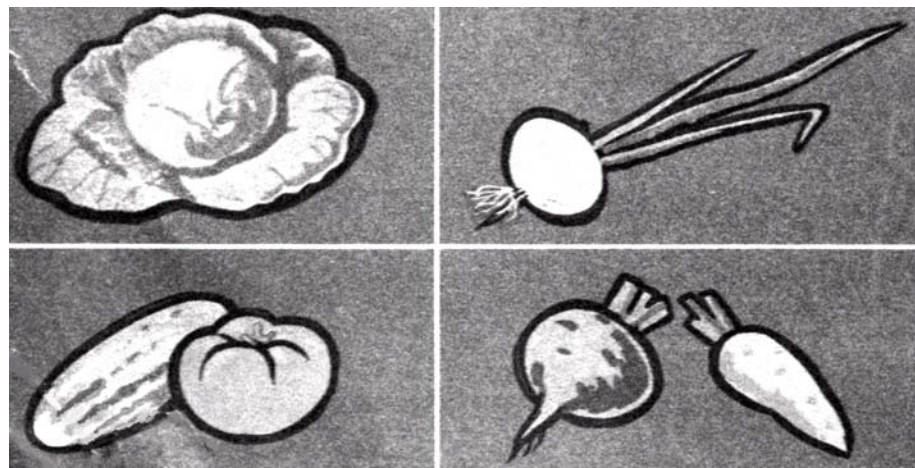


Мал. 4.16. Схема кормової сівозміни

*Лукопасовищні* сівозміни розміщують на природних кормових угіддях (заплавні та низинні землі), які не використовуються для вирощування польових культур.

*Овочеві* сівозміни застосовують у приміських господарствах і розміщують переважно на низинних землях.

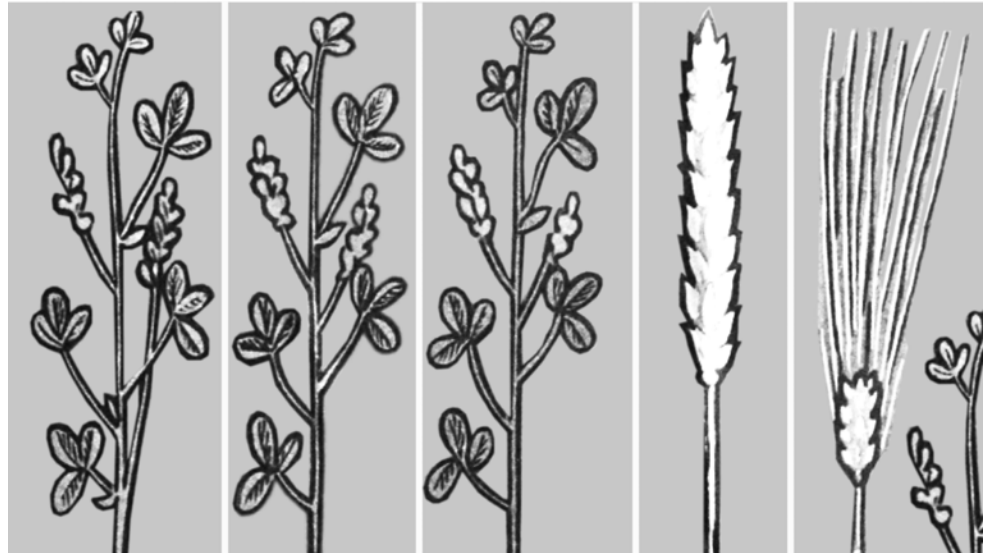
Варіант овочевої сівозміни: горох овочевий з післяукісною сівбою однорічних культур на зелений корм—томати—огірки, кабачки—столові буряки—цибуля.



Мал. 4.17. Схема овочевої сівозміни



Спеціальні сівозміни призначені для таких культур, де потрібні спеціальні умови і спеціальна техніка. До такого типу належать ґрунтозахисні та рисові сівозміни.



Мал. 4.18. Схема ґрунтозахисної сівозміни

**Проектування сівозмін** – Процес складання схеми однієї або кількох сівозмін на основі структури посівних площ окремої бригади чи господарства. Виконують цю роботу після того, як визначились із спеціалізацією господарства і розробили проект внутрішньогосподарського землекористування.

**Складання схем сівозмін** – **Схеми** сівозмін – це перелік сільськогосподарських культур і парів у порядку їх чергування. Складається схема сівозміни на основі структури посівних площ.

**Структура** посівних площ – це відсоткове відношення площі даної культури до всієї площі сівозміни, приймаючи загальну площу сівозміни за 100 відсотків.

Таблиця 4.4

### Структура посівних площ за різної спеціалізації господарств західного Полісся

Культури	Напрямок спеціалізації				
	виробництво молока	відгодівля ВРХ	вирощування нетелей	виробництво	
				свинини і продукції птахівництва	молока і овець
Зернові	46-48	47-49	47-49	54-56	32-34
Технічні	8-10	8-10	8-10	8-10	-
Картопля і овочі	6-10	6-10	7-9	7-9	15-20
Кормові	36-40	34-42	36-40	26-30	47-50
в тому числі:					
кукурудза, люпин на силос і зелений корм	12-13	10-12	10-14	4-6	12-18
кормові	4-6	2-3	2-3	2-4	5-6
коренеплоди	19-21	18-22	20-22	14-16	20-28
багаторічні трави	4-6	5-7	5-7	5-7	7-9
однорічні трави					
післяжнісні та післяжнивні посіви на корм	10-12	12-14	10-12	10-12	12-14

Таблиця 4.5

### Структура посівних площ за різної спеціалізації господарств Лісостепу

Культури	Напрямок спеціалізації				
	виробництво молока	відгодівля ВРХ	свинини	виробництво	
				яєць і м'яса	молока і овець
Зернові	50-52	52-54	62-64	64-66	38-44
Технічні	13-16	13-15	14-16	14-16	6-8
Картопля і овочі	3-4	3-4	2-3	2-3	14-16
Кормові	30-34	30-32	18-22	16-18	38-44
в тому числі:					
кукурудза, люпин на силос і зелений корм	10-12	9-13	5-6	8-10	10-14
кормові	3-5	2-3	2-3	2-3	3-5
коренеплоди	14-16	14-16	9-10	9-11	18-22
багаторічні трави	5-7	4-5	3-4	4-5	5-7
однорічні трави					
післяжнісні та післяжнивні посіви на корм	6-8	6-8	5-7	5-7	10-12

Під час планування структури посівних площ потрібно правильно вибрати співвідношення між окремими групами культур (зерновими, технічними, кормовими, тощо). Після цього приступають до добору культур, віддаючи перевагу найпродуктивнішим та економічно вигідним.

Площу посіву кожної культури визначають діленням необхідного валового збору продукції на очікувану урожайність, що встановлюється на основі фактичної урожайності та структури посівних площ за останні п'ять років.

Наступним етапом є визначення кількості сівозмін, які потрібно проектувати у межах прийнятої структури посівних площ. На невеликих за площею і однорідних за родючістю ґрунту рівнинних землях обмежуються, як правило, однією сівозміною. Якщо господарство об'єднує кілька населених пунктів, то доцільніше мати декілька сівозмін.

На основі структури посівних площ визначають число полів у кожному варіанті сівозміни, враховуючи, щоб всі поля були рівновеликими, прямокутної форми. Кількість полів у сівозміні може бути від 3-6 до 8-12.

Потім визначають **основні** і **другорядні** культури. Основні можуть займати 2–3 поля у сівозміні, а другорядні можуть використовуватися у збірному полі по 2-3 культури.

До **основних** культур відносять озимі зернові, цукровий буряк, льон, картоплю, кукурудзу на зерно та інші, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, де розміщене господарство і від його спеціалізації.

Найкращі попередники для основних культур, визначають знаючи їх характеристики.

Попередники – це сільськогосподарські культури або чистий пар, що займали поле перед сівбою наступної культури.

Складають схеми сівозмін, враховуючи, що в сівозміні не може бути монокультури. Монокультура – це культура, яка вирощується впродовж 7 і більше років на одному полі (якщо 2-3 роки – то культура називається повторною).

Різні польові культури негативно реагують на вирощування в умовах монокультури чи беззмінного посіву, щодо цього їх поділяють на 3 групи: *дуже чутливі, середньочутливі і малочутливі*.

До *дуже чутливих* культур відносять льон, цукрові буряки, соняшник, горох, просо, конюшину. Тому такі культури недоцільно розміщувати навіть 2 роки поспіль на одному полі сівозміни.

До *середньочутливих* культур беззмінного вирощування відносять більшість зернових культур.

*Малочутливі* до вирощування у беззмінних посівах картопля, кукурудза, коноплі, рис, бавовник.

Під час складання схем сівозмін ураховують біологічні особливості культур, дотримуючись таких загальних правил:

- схеми польових сівозмін можуть починатися з будь-якої культури, але переважно з найкращого попередника для основної продовольчої культури – озимої пшениці;
- кожна сівозміна складається з окремих ланок, тому спочатку необхідно намітити ланки сівозмін.

Для зони Полісся можуть бути такі ланки сівозмін: люпин–озимі–картопля; конюшина–озимі–льон; зерно-бобові –озимі–льон.

Для зони Лісостепу: люцерна–озима пшениця–цукрові буряки; горох–озима пшениця–цукрові буряки; озима пшениця–кукурудза на силос–ярий ячмінь.

Після узгодження кількості полів і ланок у сівозмінах складають схеми сівозмін:

#### **Варіанти схем сівозмін для зони Лісостепу**

**1-й варіант:** багаторічні трави–озима пшениця–цукрові буряки–горох–озима пшениця–овес, яра пшениця–кукурудза на зелений корм, однорічні трави–озима пшениця–цукрові і кормові буряки–ячмінь з підсівом багаторічних трав.

**2-й варіант:** люцерна–озима пшениця–цукровий буряк – кукурудза на зелений корм та силос, гречка.

**3-й варіант:** багаторічні трави–озима пшениця–цукровий буряк–ячмінь з підсівом багаторічних трав.

#### **Варіанти схем сівозмін для зони Полісся**

**1-й варіант:** люпин–озиме жито–льон–кукурудза на зелений корм і силос–картопля–ярі зернові з підсівом конюшини–конюшина–озима пшениця–картопля.

















**2-й варіант:** люпин на зерно–озиме жито–рання картопля–озиме жито–картопля.

**3-й варіант:** конюшина–озимі–льон–ярі з підсівом конюшини.

Ротація та ротаційна таблиця

Після складання схеми сівозміни розробляють ротаційну таблицю, в якій визначають чергування культур на всю ротацію сівозміни.

*Ротація* – це період (кількість років) впродовж якого культури проходять всі поля у сівозміні і вертаються назад на своє перше поле. Таблицю, в якій показано чергування культур у полях сівозміни впродовж ротації, називають ротаційною.

	1 поле	2 поле	3 поле	4 поле
1 рік				
2 рік				
3 рік				
4 рік				

**Мал. 4.19. Ротаційна таблиця**

Введення і освоєння сівозмін

*Введення* – після складання схеми сівозміни нарізають поля і починають вирощувати поступово ті культури які записано у схемі.

*Освоєння сівозмін* – це поступовий перехід до прийнятого чергування культур у новій сівозміні, який триває кілька (3-4) років.

Заплановані в господарстві сівозміни не можна освоїти одразу, тому що до цього поля могли бути зайняті попередниками, які не відповідають новій сівозміні. Тому разом з проектуванням складають план переходу до прийнятих у господарстві сівозмін. У ньому передбачають найбільш доцільний порядок розміщення культур і план агротехнічних заходів на полях до повного освоєння сівозміни. Важливо, щоб у роки переходу не скоротилися площі основних культур, а провідні – розміщувались після найкращих попередників.

Перехід вважається закінченим, а сівозміна освоєною, коли розміщення культур цілком відповідає схемі чергування. Поряд з цим розробляють технології вирощування сільськогосподарських культур (обробіток ґрунту, систему захисту полів, удобрення, тощо).

Таблиця 4.6

**План освоєння запроєктованої  
польової сівозміни**

Номер поля	Роки освоєння			
	перший	другий	третій	четвертий
I	вико-овес, горох	озима пшениця	цукрові буряки	кукурудза на зелений корм, кукурудза на силос
II	озима пшениця	цукрові буряки	кукурудза на зелений корм, кукурудза на силос	озима пшениця
III	цукрові буряки	кукурудза на зелений корм, кукурудза на силос	озима пшениця	кукурудза, гречка, просо
IV	кукурудза на зелений корм, кукурудза на силос	озима пшениця	кукурудза, гречка, просо	ячмінь з підсівом еспарцету, ячмінь
V	озима пшениця	кукурудза, гречка, просо	ячмінь з підсівом еспарцету, ячмінь	еспарцет, горох
VI	кукурудза, гречка, просо	ячмінь з підсівом еспарцету, ячмінь	еспарцет, горох	озима пшениця
VII	ячмінь з підсівом еспарцету, ячмінь	еспарцет, горох	озима пшениця	цукрові буряки

У кожному господарстві ведуть книгу історії полів, яка допомагає правильно впровадити сівозміни.

Книга історії  
полів

Книга історії полів складається з двох частин: *загальної* – за всією сівозміною і *кожним полем* зокрема.

У загальній частині записують схему сівозміни і перехідну таблицю, заплановані системи обробітку ґрунту, удобрення та меліоративні заходи (вапнування, гіпсування).

У другій частині, на сторінках, які відведені для кожного поля, щороку записують відомості про культури, які висівали на кожному полі.

Записують також врожайність культур, обробіток ґрунту під них, внесення добрив, наявність бур'янів, шкідників і хвороб.

Ведення книги історії полів дає можливість правильно розміщувати культури після попередників, правильно планувати агротехнічні заходи на окремих полях і складати технологічні карти.

## **Обробіток ґрунту**

### Завдання та технологічні процеси обробітку ґрунту

Обробіток  
ґрунту

Це механічна дія на ґрунт ґрунтообробними машинами і знаряддями, з метою створення найкращих умов для сільськогосподарських культур. На механічний обробіток ґрунту припадає більше половини енергетичних затрат в землеробстві, що має значний вплив на економічні показники виробництва продукції.

Завдання  
обробітку  
ґрунту

Забезпечувати найбільш сприятливі умови для росту і розвитку культур:

- перевести орний шар із ущільненого в розпушений;
- підвищувати родючість ґрунту завдяки поліпшенню умов життєдіяльності мікроорганізмів (на 1 гектарі може знаходитися до 5 тонн черв'яків, особливо під час обробітку ґрунту без обертання скиби);
- знищувати бур'яни, шкідники і хвороби;
- загортати в ґрунт рослинні рештки, добрива, гербіциди;
- запобігати поширенню ерозії ґрунту, втрат поживних речовин та вологи в ґрунті;

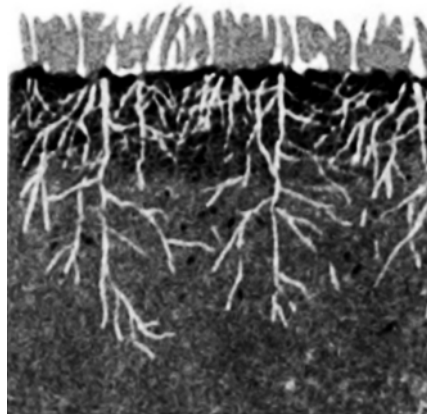
- створювати найкращі умови для якісної сівби і загорання насіння, росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Технологічні процеси

Під час обробітку ґрунту найбільш поширені такі технологічні процеси: *перевертання верхнього шару ґрунту (скиби), розпушування, кришіння, перемішування, ущільнення, вирівнювання, підрізування, нарізання гребенів.*

*Перевертання верхнього шару ґрунту*

Верхній шар ґрунту перевертають плугами, при цьому відбувається загорання післяжнивних решток, бур'янів, шкідників, хвороб та добрив. Перемішується верхній родючий та більш розпелений шар ґрунту з менш родючим нижнім, що поліпшує фізичні властивості ґрунту, підвищує біологічну активність ґрунтової мікрофлори.



Мал. 4.20. До перевертання



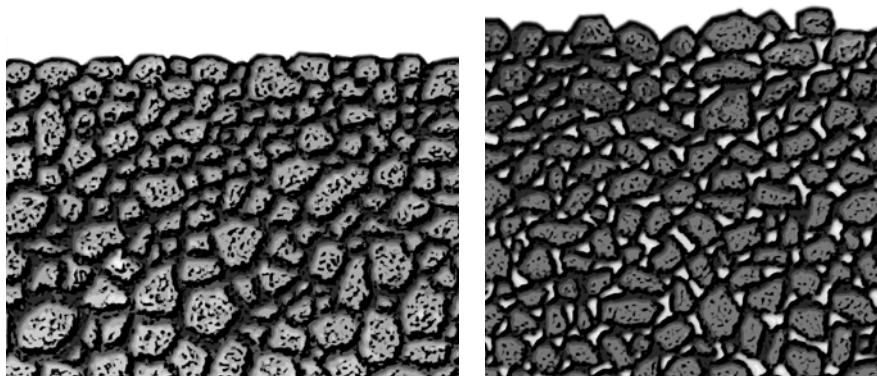
Мал. 4.21. Після перевертання

*Розпушування і кришіння*

За таких технологічних процесів поліпшується водо- і повітропроникність, та зменшується щільність ґрунту, що позитивно впливає на аеробні біологічні процеси і умови розвитку коренів рослин.



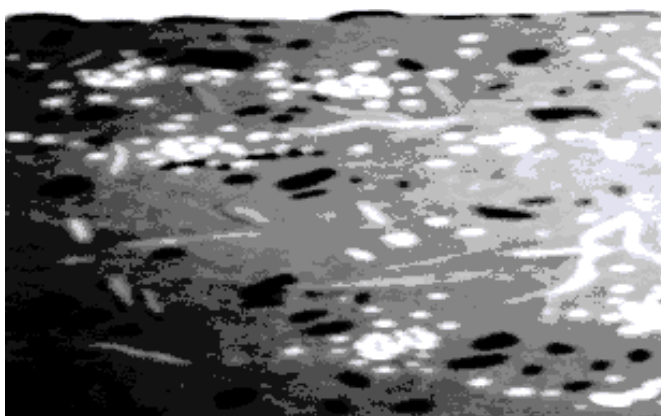
Ці процеси здійснюються під час оранки, культивування, боронування, лушення.



Мал. 4.22. До розпушування      Мал. 4.23. Після розпушування

*Перемішування  
грунту*

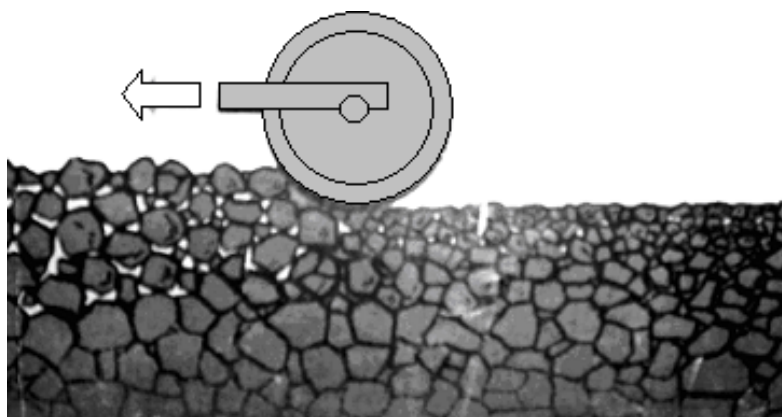
Під час перемішування створюється однорідний шар ґрунту, рівномірно розподіляються післяжнивні рештки, добрива, вапно тощо. Перемішують ґрунт культиваторами, дисковими боронами, фрезами та іншими знаряддями.



Мал. 4.24. Ґрунт після перемішування

*Ущільнення  
грунту*

Сприяє підняттю води з нижніх горизонтів до поверхні ґрунту, загортанню насіння на оптимальну глибину, для кращого контакту його з ґрунтом, щоб швидше воно проростало.



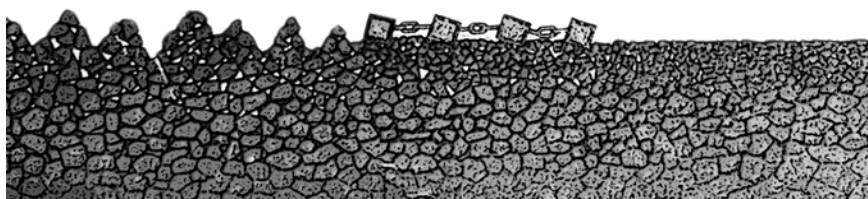
**Мал. 4.25. Ущільнення і вирівнювання ґрунту**

*Вирівнювання ґрунту:*

- зменшує випаровування вологи з ґрунту;
- забезпечує високоякісну сівбу сільськогосподарських культур;
- поліпшує догляд за посівами і збирання врожаю.

Поверхню ґрунту вирівнюють боронами, шлейфами, волокушами, котками та комбінованими знаряддями;

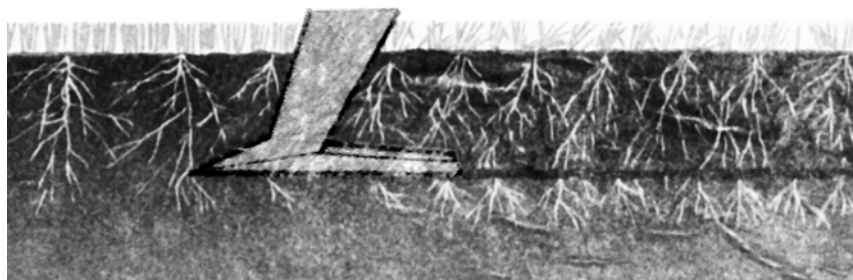
- для планування поверхні полів використовують грейдери, бульдозери, планувальники, вирівнювачі, інші машини та знаряддя.



**Мал. 4.26. Вирівнювання ґрунту шлейфами**

*Підрізування*

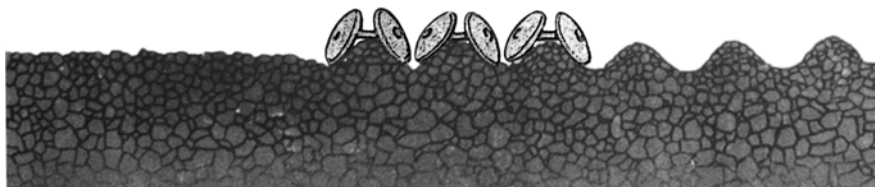
Це технологічний процес, який забезпечує знищення вегетуючих бур'янів. Для цього використовують культиватори та плоскорізи. Підрізання та вичісування бур'янів часто поєднують із розпушуванням і перемішуванням ґрунту.



**Мал. 4.27. Підрізування в ґрунті**

### Нарізання гребенів

Для регулювання водного, повітряного та теплового режимів ґрунту проводять боронування, щільювання ґрунту, створення гребенів і грядок.



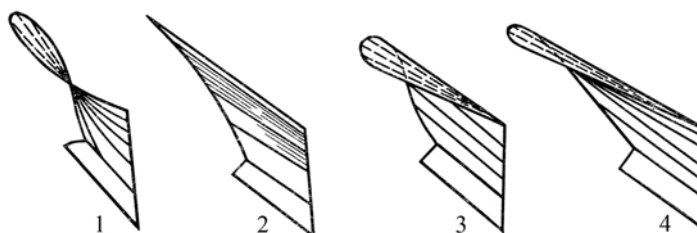
Мал. 4.28. Нарізання гребенів

### Оранка – основний захід обробітку ґрунту

**Технологічні процеси під час оранки** Під час оранки проводиться перевертання скиби, кришіння і розпушування, перемішування ґрунту, загортання добрив та рослинних решток.

**Види оранки** Найбільш поширені – *культурна оранка, оранка плугами з ґрунтопоглиблювачами, ярусна, плантажна, безполицева, гладенька оранка.*

**Форми полиць** Якість оранки залежить від форми полиць. Найбільш поширені – гвинтові, напівгвинтові, циліндричні і культурні. Найбільш досконалою є культурна полиця.



Мал. 4.29. Форми полиць

1 – гвинтова; 2 – циліндрична; 3 – напівгвинтова; 4 – культурна

*Культурна  
оранка*

Проводиться плугами з передплужниками із культурною полицею на ґрунтах, де гумусовий горизонт понад 20 см. Передплужник зрізує і скидає на дно борозни верхній шар ґрунту 8-12 см. Корпус плуга піднімає нижню частину орного шару і присипає верхній шар ґрунту, скинутий передплужником. Якість оранки висока, рілля не потребує багаторазового обробітку боронами та культиваторами.



**Мал. 4.30. Плуг з культурною полицею і передплужником**

*Оранка з  
ґрунтопо-  
глиблювачами*

Застосовується на ґрунтах, які мають малий гумусовий горизонт. Це є ґрунти: підзолисті, дерново-підзолисті, світло-сірі лісові. Під час такої оранки ґрунтопоглиблювач розпушує декілька сантиметрів елювіального шару ґрунту, який перемішується з нижнім гумусовим шаром без переміщення на поверхню поля

*Ярусна оранка*

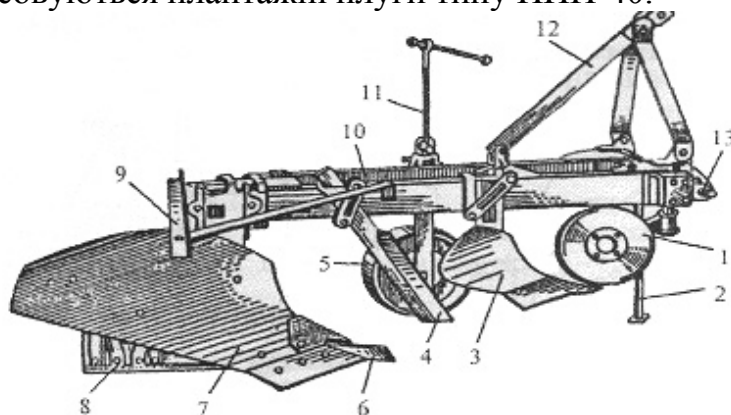
Проводиться ярусними плугами ПНЯ – 4-42, ПЯ – 3-35 на глибину 30-32 см, застосовується під цукровий буряк, бавовник, перед закладанням садів, виноградників.



**Мал. 4.31. Плуг двоярусний ПНЯ-4-42**

*Плантажна  
оранка*

Застосовується перед садінням садів, виноградників, лісосмуг, вона проводиться на глибину 50–60 см, застосовуються плантажні плуги типу ППН-40.

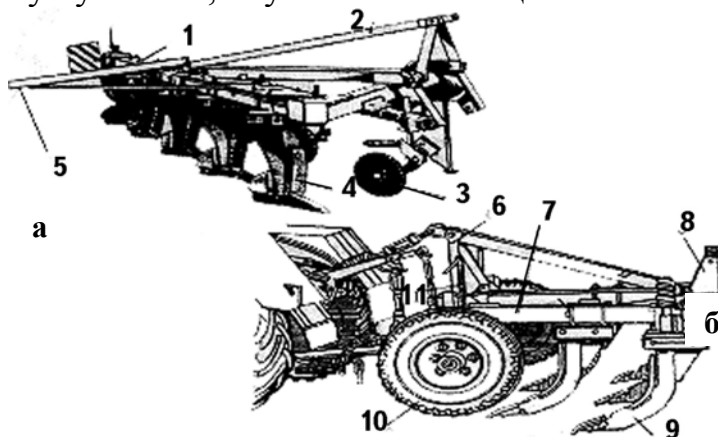


**Мал. 4.32. Плуг плантажний ППН -40**

1 – дисковий ніж; 2 – підніжка; 3 – передплужник; 4 – чересловий ніж; 5 – опорне колесо; 6 – долото; 7 – корпус; 8 – польова дошка;  
9 – причіп для борін; 10 – рама; 11 – гвинт опорного колеса;  
12 – начіпка; 13 – палець

*Безполицевий  
обробіток*

Застосовується на полях, чистих від бур'янів, у районах поширення ерозії. Це обробіток ґрунту без перевертання скиби, тоді на поверхні ґрунту залишаються пожнивні рештки, які захищають ґрунт від вітрової ерозії. Такий обробіток проводиться культиваторами-плоскорізами, культиваторами-глибокорозпушувачами, плугами без полиць.



**Мал. 4.33. а) Плуг-розпушувач ПРПВ-5-50**

**б) Плуг-глибокорозпушувач чизельний ПЧ-2,5**

1 і 7 – рами; 2 і 6 – начіпки; 3 – дисковий ніж; 4 – робочий орган;  
5 – начіпка для борін; 8 – кронштейн для кріплення пристрою  
ПСТ-2,5; 9 – лапа; 10 – опорне колесо; 11 – гвинтовий механізм

Гладенька  
оранка

Така оранка виконується без звальних гребенів і розгінних борозен. Це дає можливість підвищувати якість оранки і поліпшувати умови роботи сівалок та інших сільськогосподарських машин, що працюють на підвищених швидкостях. Для цього використовують оборотні плуги, які мають право- і лівообертальні корпуси змонтовані на рамі, що обертається навколо поздовжньої осі після кожного проходу плуга.



Мал. 4.34. Плуг ПОПГ-4-40

Строки  
проведення  
оранки

Найкращий строк для проведення оранки є літньо-осінній період, оранку можна проводити і весною на супіщаних ґрунтах, особливо під картоплю, щоб глибоко розпушити орний шар ґрунту.

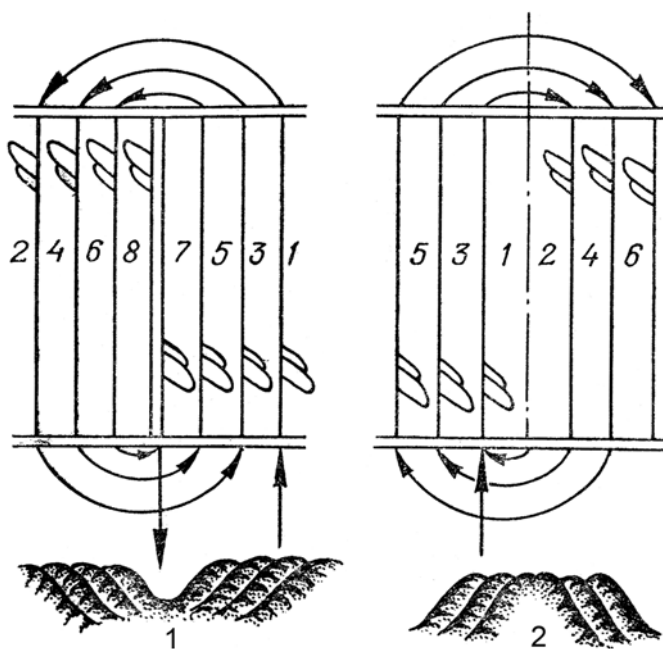
Способи  
проведення  
оранки

Перед оранкою поле ділять на загінки (крім оранки оборотними плугами). Ширина загінки має бути кратною подвійній ширині агрегату.

Кожну загінку орють способами – врозгін або всклад. Краще орати парні загінки одним способом, а непарні – другим, тоді поле після оранки буде вирівняне.

Оранку врозгін починають з правого боку загінки, а в кінці її повертають плуг на ліву сторону. За такої оранки борозна утворюється посередині.

Оранку усклад починають зі середини загінки. Тоді посередині утворюється звальний гребінь.



**Мал. 4.35. Схема загінної оранки**  
1 – врозгін; 2 – усклад

Глибина оранки

Глибина оранки залежить від глибини гумусового горизонту ґрунту, від сільськогосподарських культур, під які обробляють ґрунт.

Оранка буває мілка – 20 см, під ранні ярі культури такі, як ячмінь, овес, яру пшеницю, горох; середня – 25-27 см – для озимих зернових, кукурудзи, картоплі, соняшника; глибока – 30-32 см під цукрові буряки.

Для проведення оранки використовують плуги загального призначення ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-8-40, ПН-4-40, а також оборотні.

Таблиця 4.7

**Технічна характеристика плугів загального призначення**

Марка плуга	Марка трактора	Глибина оранки	Ширина захвату плуга, м	Маса плуга, кг	Продуктивність, га/год
ПЛН-3-35	МТЗ-80/82; ПМЗ-8-82	18-30	1,05	475	0,73-0,94
ПЛН-4-35	ДТ-75М; Т-150	18-30	1,4	675	0,98-1,26

Закінчення табл. 4.7

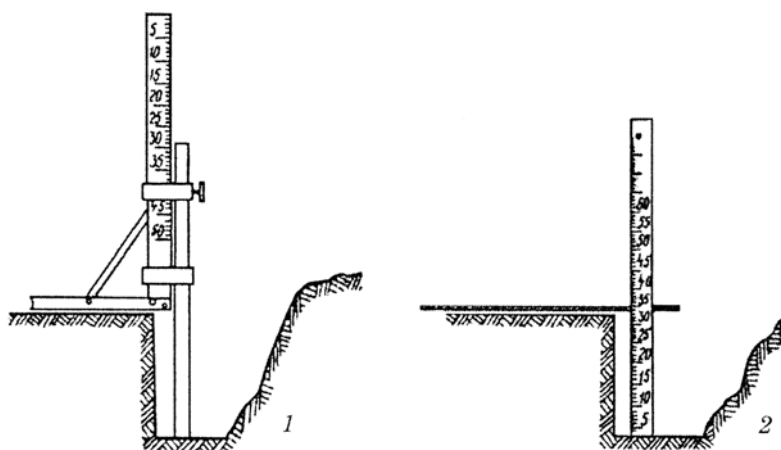
Марка плуга	Марка трактора	Глибина оранки	Ширина захвату плуга, м	Маса плуга, кг	Продуктивність, га/год
ПНУ-4-40	Т-150;Т-150К	до 35	1,6	860	0,9–1,3
ПЛН-5-35	Т-150К; Т-150;ВТ-100	18–30	1,75	900	0,98–1,26
ПМУ-4-40	ДТ-75;Т-150	18–30	1,4–1,8	770	1,2–1,4
ПНЯ-4-35	Т-150;Т-150к	до 30	1,4	860	до 1,56
ПНЯ-4-42	Т-150К; ХТЗ-17021	25–35	1,73	1050	1,2–1,55
ПНЛ-8-40	К-701	20–30	3,2	2150	2,2–2,8
ПП-8-35	К-701; "Джон-Дір"	20-30	2,8	2500	1,96–2,8
ПНУ-8-40	"Джон-Дір"; К-701	18–35	2,8–4,0	3300	2,2–3,2
ПО-4-40	Т-150К; ХТЗ- 17021	до 30	1,4–1,8	1310	0,98–1,8
ПОН-5-40	Т-150К; ХТЗ-17021 ХТЗ-161	18–35	1,75–2,4	2700	1,4–1,9
ПНО-6	К-701	до 32	2,4	2350	1,44–1,92
ПОН-7-40	К-701, К-700А	18–35	2,8	3200	1,9–2,8
ПНО-8-40	К-701	до 35	3,2	2040	1,68–2,28
ПН-10-35	К-701	до 35	3,5	2645	до 4,0
ПЧ-4,5	К-701	20–45	4,5	1900	до 3,2
ПРПВ-5-50	ХТЗ-17021; К-701	20–45	2,5	1310	1,6–2,25



Агротехнічні  
вимоги до  
оранки

Оранка вважається високоякісною, якщо вона відповідає таким вимогам:

- відсутність огріхів;
- дотримання встановленої глибини (допускається відхилення  $\pm 1$  см);
- достатнє перевертання скиб та їх щільне прилягання;
- дотримання строків проведення оранки;
- відсутність брил, огріхів, незначна гребенчастість (гребені і борозни не мають перевищувати понад 5 см);
- пряmolінійність борозен і однакова ширина скиб.
- повна заробка добрив та поживних решток.



Мал. 4.36. Вимірювання глибини оранки  
1 – борозноміром; 2 – лінійкою

### Заходи поверхневого обробітку ґрунту

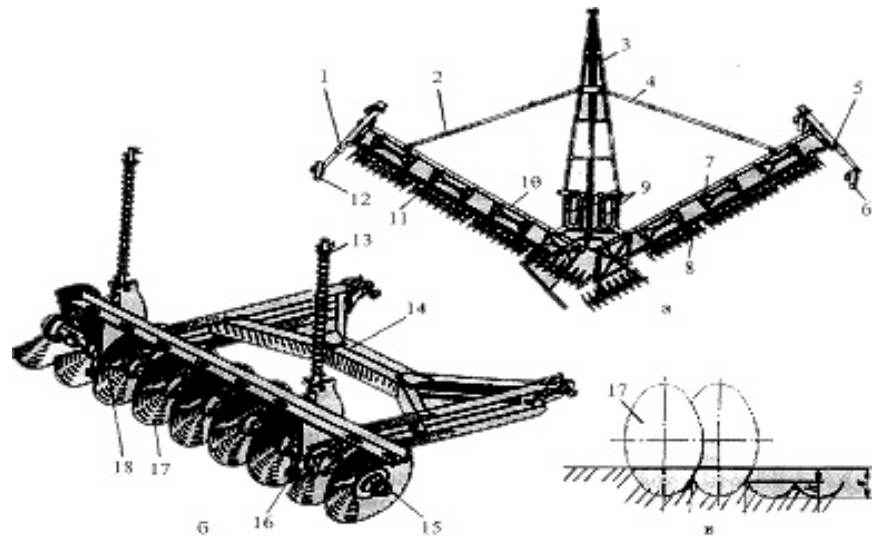
До поверхневого обробітку ґрунту відносять: лущення, культивування, боронування, шлейфування, коткування, спеціальні прийоми обробітку ґрунту.

## Лущення грунту

Завдання лущення – це збереження і нагромадження вологи в ґрунті, знищення бур'янів та шкідників, створення сприятливих умов для проростання насіння бур'янів. При цьому поліпшується якість оранки та зменшується питомий опір ґрунту.

Для лущення ґрунту (за умови обробітку ґрунту 5-10 см) використовують дискові лущильники ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ЛДГ-10Б, ЛДГ-14, ЛДГ-15А; лемішні лущильники ППЛ-10-25, плуг-лущильник ПЛС-6-25, за глибини обробітку 12-14 см.

Лущення проводять зразу ж після збирання попередника.

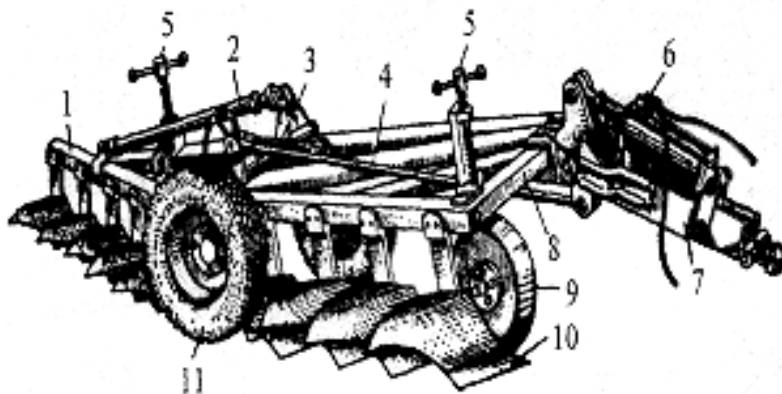


**Мал. 4.37. Лущильник дисковий ЛДГ-10Б**

*а – загальний вигляд; б – права робоча секція;*

*в – схема робочого процесу*

- 1 – ліва каретка; 2 і 4 – тяги розсувні; 3 – причіпний пристрій;*
- 5 – права каретка; 6 і 12 – опорні колеса кареток;*
- 7 і 10 – правий і лівий бруси секцій; 8 – права робоча секція;*
- 9 – опорні колеса рами; 11 – ліва робоча секція; 13 – штанга з пружиною;*
- 14 – рамка; 15 – вісь батареї; 16 – підшипник;*
- 17 – диск; 18 – скребок*



**Мал. 4.38. Плуг-луцильник ППЛ-10-25**

- 1 – задня секція рами; 2 – розкіс; 3 – механізм польового колеса;  
 4 – тяга механізму підймання луцильників;  
 5 – гвинтовий механізм опорного колеса; 6 – гідроциліндр;  
 7 – причіпний пристрій; 8 – передня секція рами;  
 9 – опорне колесо; 10 – корпус; 11 – ходове колесо

## Культивація

Під час культивуації ґрунт розпушується, перемішується, підрізаються бур'яни, проріджуються рослини, підгортаються рослини, нарізуються борозни, загортаються мінеральні добрива.

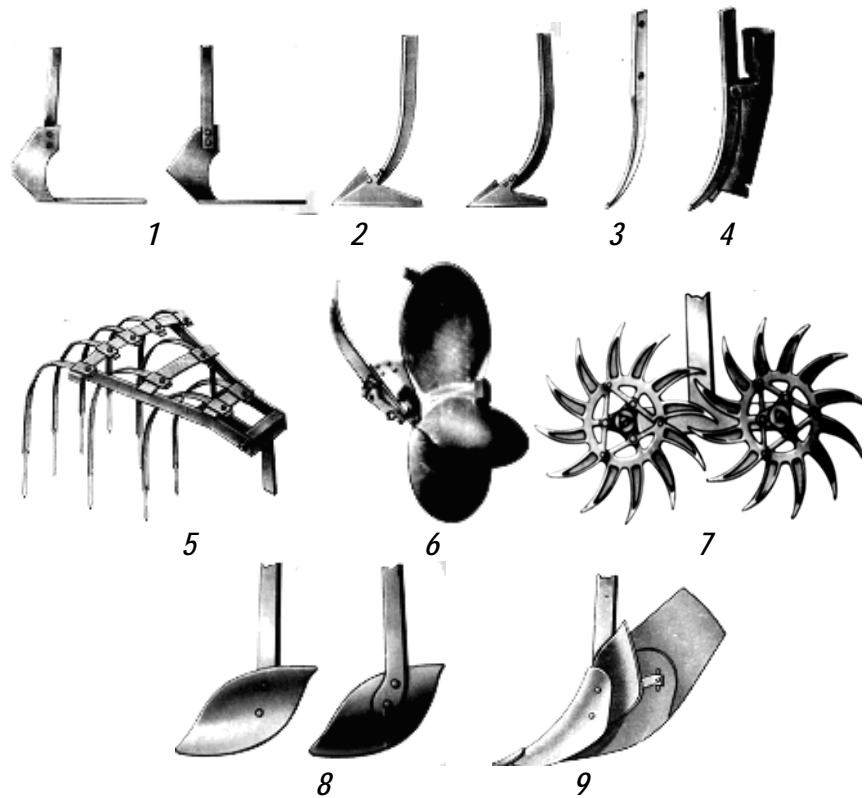
Є два види культивуації: **суцільна** і **міжрядна**.

**Суцільну** застосовують під час догляду за полями до сівби, її глибина залежить від вологості ґрунту (вологий – 10-12, сухий – 5-6 см).

Суцільну культивуацію застосовують і під час передпосівної підготовки ґрунту (передпосівна культивуація), її глибина залежить від глибини загортання насіння.

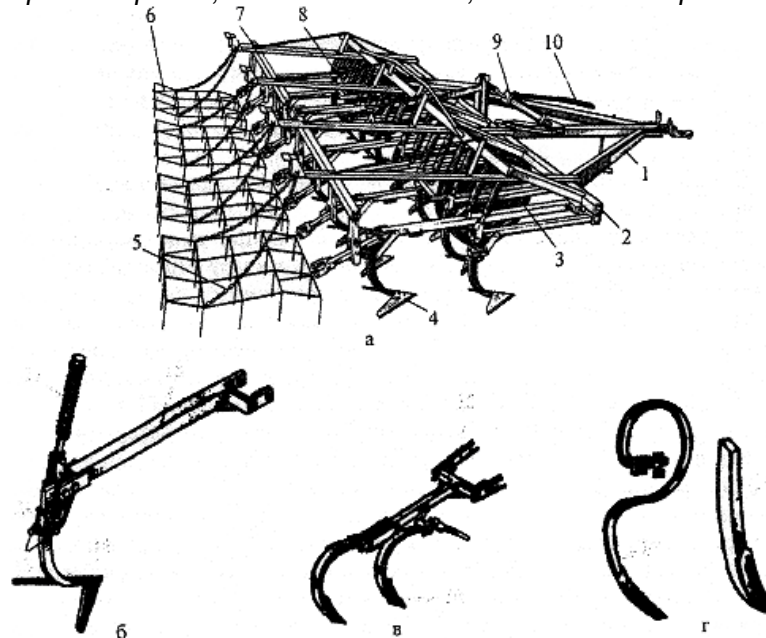
**Міжрядну** культивуацію застосовують під час догляду за культурами.

Культиватори обладнують розпушувальними і підрізувальними лапами (стрілчасті, плоскорізні, універсальні та ін.). За призначенням культиватори є **суцільного обробітку ґрунту** КПГ-4Г, КПС-4Г, **просапні** – для міжрядного обробітку просапних культур КРН-4,2, КРН-5,6Б, КОН-2,8А, **універсальні** – УСМК-5,4А, КУН-3.



**Мал. 4.39. Види лап для культиваторів**

1 – бритви плоскорізні односторонні; 2 – стрілочасті лапи;  
 3 – долотоподібна лапа; 4 – підживлювальний ніж;  
 5 – прополювальна борона; 6 – борознопереривач; 7 – ротаційні  
 робочі органи; 8 – відвальні лапи; 9 – лапа-підгортач

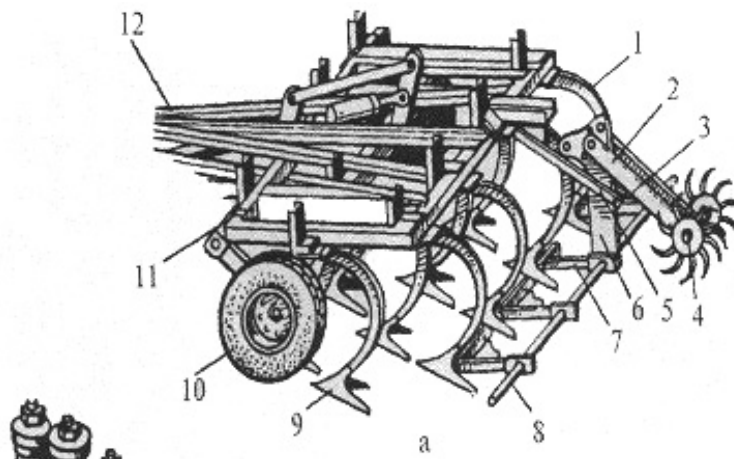


**Мал. 4.40. Культиватор КПС-4 для суцільного обробку ґрунту**

а – КПС-4; б і в – робочі секції; г – розпушувальні лапи  
 1 – сниця; 2 – рама; 3 – опорні колеса; 4 – стрілочасті лапи;  
 5 – ланцюг; 6 – борона зубова; 7 – пристрій для начіпки борін;  
 8 – натискні штанги; 9 – гідроциліндр; 10 – рукав високого тиску

Ґрунтозахисний  
обробіток ґрунту  
культиваторами-  
плоскорізами

У районах поширення вітрової ерозії використовують культиватори-плоскорізи, які розпушують ґрунт на глибину 16 см і більше, залишаючи на поверхні ґрунту стерню. Найбільш поширені культиватори-плоскорізи КПЕ-3,8, КПШ-5, КПШ-9, КПП-2,2, КПК-250 та інші.



**Мал. 4.41. Культиватор протиерозійний КПЕ-3,8**

1 – стояк пружинний; 2 – рамка; 3 – пружина; 4 – голчасті диски;  
5 – хиталка; 6 – центральний гряділь; 7 – підвіска; 8 – штанга;  
9 – стрілочаста лапа; 10 – опорне колесо; 11 – рама;  
12 – причіпний пристрій

У районах надмірного зволоження і зрошуваного землеробства застосовують чизель-культиватори, їх глибина розпушування становить від 20-30 до 45 см без перевертання скиби.

Боронування  
ґрунту

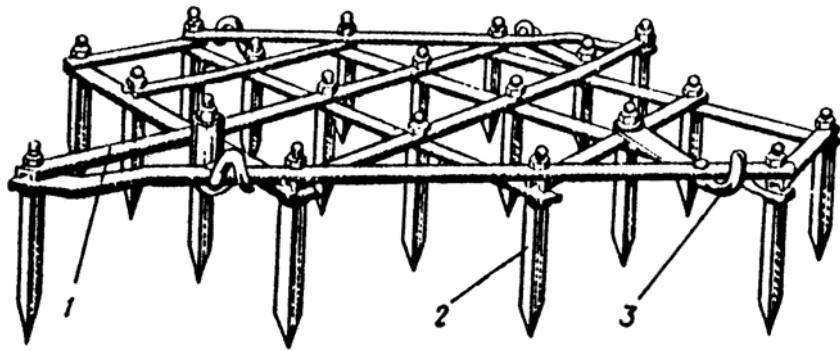
Під час боронування ґрунт розпушується і перемішується, вирівнюється, знищуються сходи та паростки бур'янів, затримується волога в ґрунті, знищується кірка.

Борони є зубові, сітчасті, пружинні, дискові, ротаційні, голчасті.

Зубові борони є важкі – маса на один зуб становить 1,6-2 кг (БЗТС-1,0), середні – 1,2-1,5 кг (БЗСС-1,0), легкі – 0,6-1 кг (ЗБП-0,6); глибина обробітку ґрунту – від 2 до 8 см.

Важкі і середні борони застосовують для обробітку ґрунту, догляду за ґрунтами до сівби, щоб знищити кірку і бур'яни у фазі білої ниточки, для закриття вологи рано навесні.

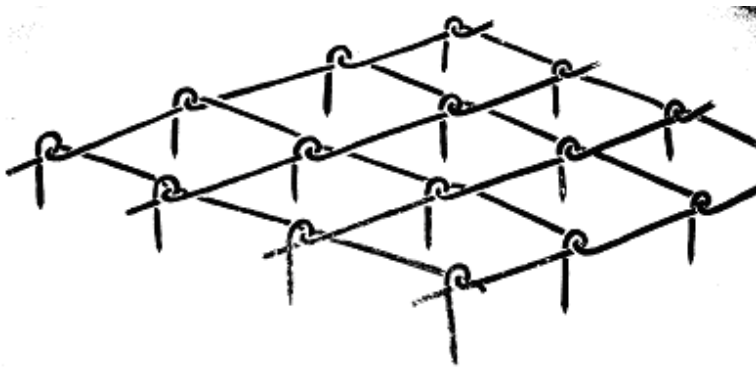
Легкі борони використовують для догляду за посівами сільськогосподарських культур у перший період їх росту.



**Мал. 4.42. Борона зубова важка БЗТС-1,0**

1 – планка рами; 2 – зуб; 3 – тяговий гачок

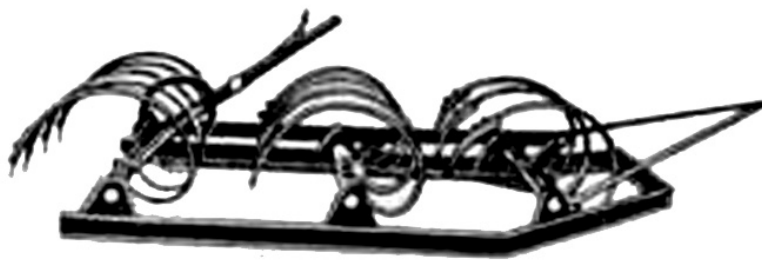
*Сітчасті борони* – зуби закріплені шарнірно на рухомій рамі, використовують для догляду за культурами, бо добре розпушують ґрунт, знищують сходи бур'янів, не пошкоджують культур.



**Мал. 4.43. Сітчаста борона БСО-4А**

*Пружинні борони* – зігнуті плоскі пружини, на кінцях кріпляться загострені наральники; розпушування ґрунту проводиться на глибину 10-12 см.

Використовують на полях, засмічених кореневищними бур'янами. Поширені широкозахватні пружинні борони БПШ-8, БП-12, ЗБР-24 та інші. Вони призначені для поверхневого розпушування ґрунту, закриття вологи, вирівнювання і розпушування з видаленням бур'янів, обробітку посівів озимих культур навесні у фазі кушіння, досходового боронування посівів ярих культур та ін. Глибина обробітку ґрунту – 4-10 см.



**Мал. 4.44. Пружинна борона**

*Дискові борони* розпушують задернілі ґрунти, важкі та ґрунти, що були сильно залиті (БДТ-7,0, БДВ-4,2, БДВ-7, БДМ-1,8).



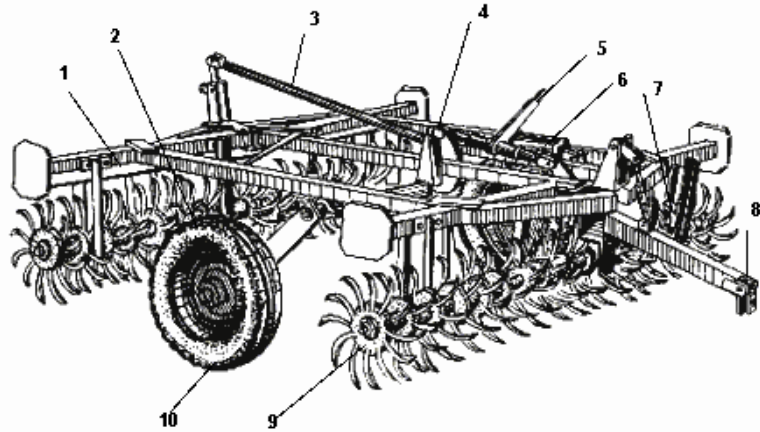
**Мал. 4.45. Борона дискова модернізована БДМ-1,8(2,5)**



**Мал. 4.46. Важка дискова борона БДВ-7,77М**

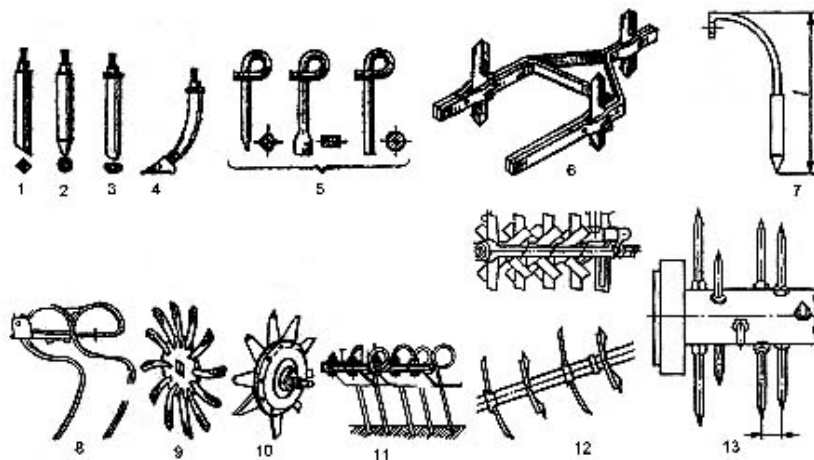
*Ротаційні борони* – диски з голчастими зубами, які вільно обертаються на валу. Використовують для знищення ґрунтової кірки на посівах культур до сходів.

*Голчасті борони* – розпушують ґрунт, вкритий стернею на глибину 4–6 см для збереження вологи в ґрунті, загортання насіння бур'янів і падалиці культурних рослин без значного порушення стерні.



**Мал. 4.47. Борона голчаста БІГ-3А**

1 – рама; 2 – задня секція; 3 – тяга; 4 – механізм підіймання;  
 5 – рукоятка; 6 – гідроциліндр; 7 – батарея голчастих дисків;  
 8 – серга; 9 – голчасті диски; 10 – опорне колесо



**Мал. 4.48. Робочі органи борін**

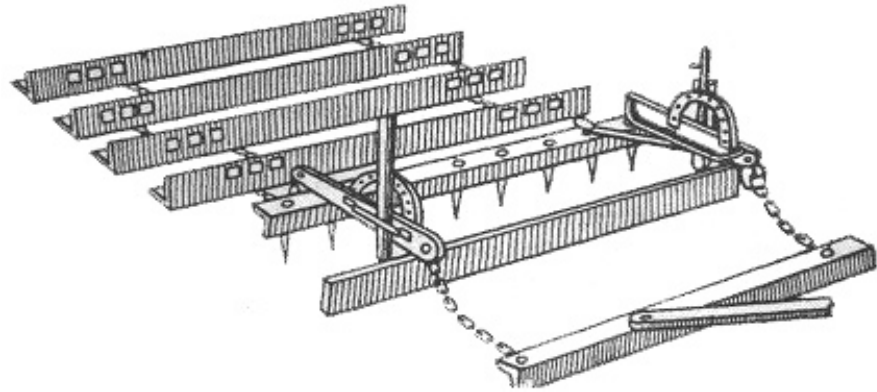
1 – зуб квадратного перерізу; 2 – зуб круглий;  
 3 – зуб овальний; 4 – лапчастий зуб; 5 – зуби сітчастої борони;  
 6 – ножеподібні зуби; 7 – зуб прополюваної борони;  
 8 – пружинний зуб; 9 – голчастий диск; 10 – диск з ножами;  
 11 – секція пружинної борони; 12 – секція роторна з ножеподібними зубами; 13 – ротор з прутковими зубами

Шлейфування ґрунту

Використовують для старанного вирівнювання ґрунту, щоб загорнути насіння культур на однакову глибину,



особливо насіння цукрових буряків і льону.  
Застосовують шлейф-борони ШБ-2,5.

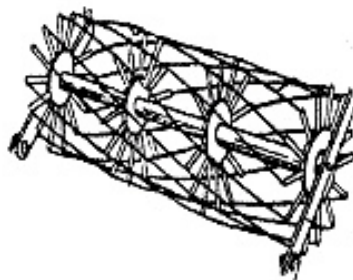


Мал. 4.49. Шлейф-борона ШБ-2,5

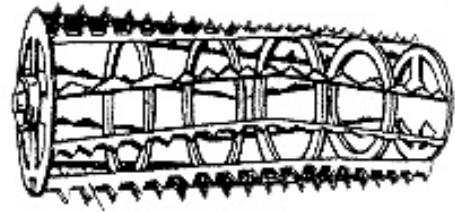
Коткування  
грунту

Проводять для ущільнення, вирівнювання, підтягування вологи з нижніх горизонтів до поверхні ґрунту, для загортання насіння на потрібну глибину, для кращого контакту насіння з ґрунтом.

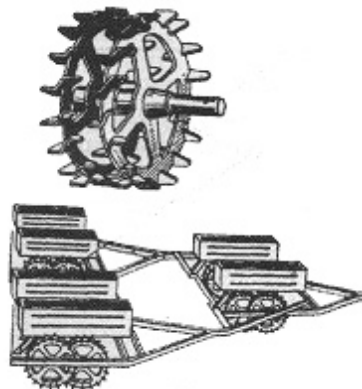
Застосовують: гладенькі котки (ЗКВГ-1,4), кільчасто-шпорові (ЗККШ-6), кільчасті (ККН-2,8), пруткові котки.



Мал. 4.50. Кільчасто-шпоровий коток



Мал. 4.51. Гладкий водоналивний коток



Мал. 4.52. Пруткові котки

У виробництво, останніми роками, надійшли зубві котки КЗГ-7 (коток зубовий гідрофікований), КПЗ-10 (коток подрібнювач зубовий), які призначені для передпосівного і післяпосівного коткування ґрунту.

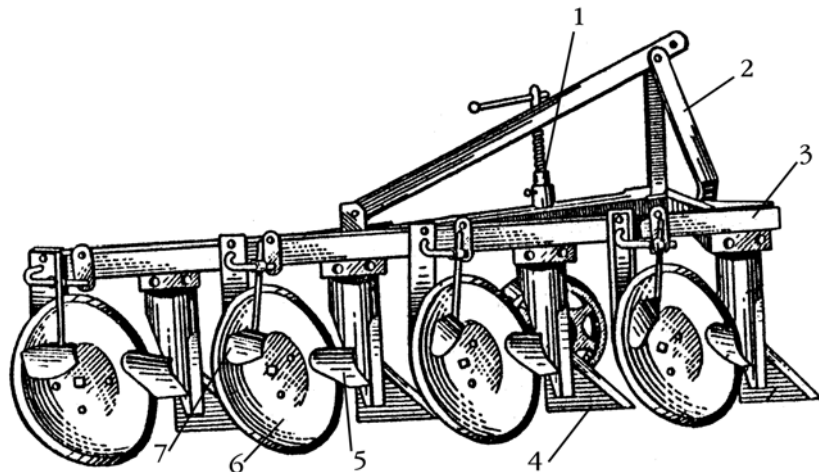
Вони одночасно подрібнюють грудки на дрібніші фракції, ущільнюють ґрунт, закривають вологу, частково вирівнюють поверхню поля.



**Мал. 4.53. Коток-подрібнювач зубовий КПЗ-10**

Спеціальні  
прийоми  
обробітку  
ґрунту

До цих прийомів відноситься:  
– *оранка дисковими плугами (ПНД-4-30) на важких кам'янистих, засмічених корінням дерев ґрунтах;*

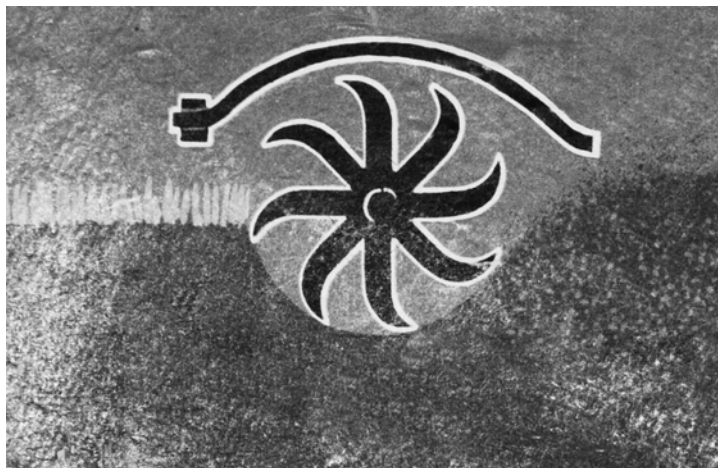


**Мал. 4.54. Плуг дисковий начіпний ПНД-4-30**

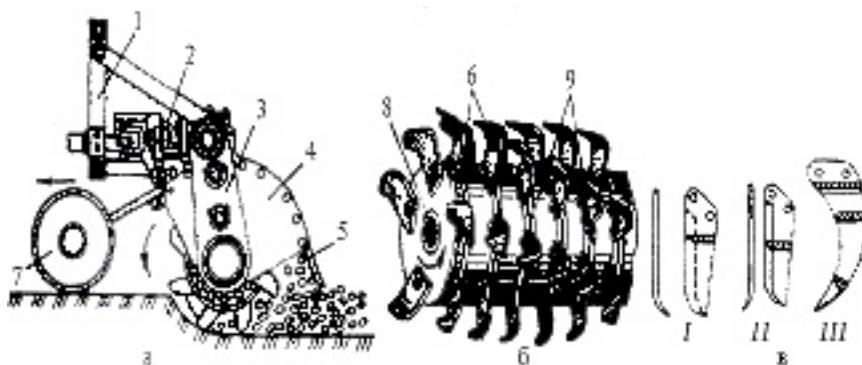
1 – гвинтовий механізм; 2 – начіпний пристрій; 3 – рама;  
4 – розпушувач; 5 – передплужник; 6 – диск; 7 – чистик

– *оранка ярусними плугами (ПНЯ-3-40, ПТН-3-40) – проводиться перед закладанням садів, лісосмуг, виноградників, хмільників;*

- *оранка плантажними плугами* – проводиться також під час закладання садів, виноградників, лісосмуг та хмільників глибина обробітку – 50-70 см (ППН-40);
- *фрезерування ґрунту* проводиться на задернілих важких і глинистих ґрунтах.



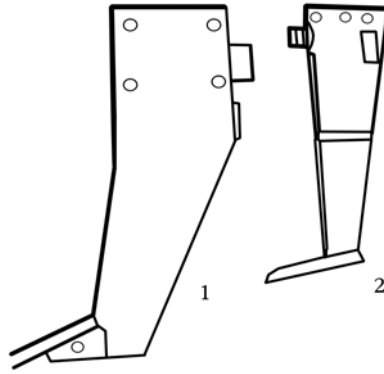
**Мал. 4.55. Фрезерування задернілих ґрунтів**



**Мал. 4.56. Ґрунтообробна фреза ФБН-1,5**

- а* – робочий прес; *б* – фрезерний барабан; *в* – типи ножів;
- 1* – начіпний пристрій; *2* і *3* – редуктори; *4* – кожух;
- 5* – решітка; *6* – ножі; *7* – опорне колесо; *8* – вал; *9* – диски

*Щілювання ґрунту* проводять впоперек схилу для нарізання щілин, щоб посилити водопроникність, та зменшити дію водної ерозії.



**Мал. 4.57. Робочі органи**

1 – культиватора-плоскоріза КПГ-250; 2 – лапа для щільювання ґрунту

Особливості  
обробітку ґрунту  
на забруднених  
радіонуклідами  
полях

Ефективним агротехнічним заходом на забруднених радіонуклідами полях є глибока ярусна і плантажна оранка, під час якої верхній шар ґрунту переміщується на 30-40 см вглиб, що зменшує концентрацію радіонуклідів в його орному шарі. Так, наприклад, цезію у 20-30 разів. Але такий захід ефективний лише в районах з глибоким гумусовим горизонтом.

У поліських районах на опідзолених ґрунтах, де гумусовий горизонт неглибокий, а нижче залягають оксидні сполуки алюмінію і заліза, він недоцільний. Тут слід вносити вапно та підвищені норми гною для того, щоб зменшити шкідливу дію цезію і стронцію.

Для інактивації цезію треба збільшувати дози калійних добрив. Калій здатний витіснити цезій під час засвоєння елементів живлення кореневою системою.

Такі заходи дають змогу різко зменшувати вміст важких металів у зерні, кормах і технічній сировині.

### Мінімалізація і ресурсозберігальна технологія обробітку ґрунту

Сутність  
мінімалізації  
обробітку  
ґрунту

У багатьох країнах світу, а також в Україні все більшого поширення набуває мінімалізація обробітку ґрунту, сутність якої у можливості використовувати меншу кількість енергетичних та трудових затрат шляхом зменшення кількості проходів машин полем та

глибини обробітку ґрунту, з метою виконання декількох технологічних операцій одним агрегатом, заміни оранки безполицевим обробітком.

Причини виникнення мінімалізації обробітку ґрунту

Виникнення мінімалізації обробітку ґрунту пов'язано з тим, що різко зросла інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, де одне з головних місць зайняла механізація виробничих процесів. Особливо це видно під час механічного обробітку ґрунту, вирощування сільськогосподарських культур, на яких втрачають близько половини всіх паливно-мастильних матеріалів.

Дія тракторів на ґрунт за традиційної технології вирощування сільськогосподарських культур призводить до погіршення його агрофізичних властивостей. Встановлено, що в коліях усіх марок тракторів, особливо колісного типу Т-150К, щільність ґрунту до глибини 20-30 см становить 1,30-1,45 г/см<sup>3</sup>, коли оптимальна щільність для зернових культур становить на чорноземах 1,2-1,3 г/см<sup>3</sup>, для просапних – 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>. Для зернових під час підготовки ґрунту, сівби, догляду за посівами, збирання врожаю кількість проходів сільськогосподарських машин може сягати до 15 разів, внаслідок чого ґрунт надто ущільнюється, особливо його підорний шар. Не ущільнюється лише 10% площі поля. При цьому вміст повітря у ґрунті майже вдвічі нижчий за критичний, його твердість зростає в 3-4 рази, водопроникність зменшується у 3-5 разів, ґрунт розпилюється і поширюється ерозія, яка щорічно забирає сотні гектарів землі.

Необхідність мінімалізації обробітку ґрунту

Пояснюється проблемою збереження та підвищення родючості ґрунту:

- усунення зайвого ущільнення ґрунту і поліпшення його фізичних показників;
- захист від водної і вітрової ерозії;
- покращання збереження гумусового балансу ґрунту, вологи та поживних речовин;
- зменшення інтенсивного негативного впливу водної і вітрової ерозії.

Пояснюється необхідність мінімалізації обробітку ґрунту і причинами економічного характеру:

- підвищення врожайності сільськогосподарських культур;
- зниження затрат сукупної енергії на вирощування культур, особливо за рахунок економії головного енергоносія – пального і собівартості продукції.

Мінімалізацію обробітку ґрунту можна проводити за певних умов ґрунтового середовища.

Таблиця 4.8

**Рівноважна й оптимальна щільність ґрунту для культур суцільного способу сівби і просапних, г/см<sup>3</sup>**

Ґрунт	Грануло-метричний склад	Щільність ґрунту		
		рівноважна	оптимальна	
			суцільної сівби	просапних
Дерново-підзолистий	Піщаний, зв'язний	1,5–1,6	–	1,4–1,5
	Супіщаний	1,3–1,4	1,2–1,3	1,1–1,45
	Суглинок	1,35–1,5	1,1–1,3	1,0–1,2
Дерново-карбонатний	Суглинковий	1,4–1,5	1,1–1,25	1,0–1,2
	Суглинковий	1,4	1,2–1,4	–
Дерново-глеюватий	Суглинковий	1,15–1,20	–	1,0–1,2
Лучний заплашний	Суглинковий	1,15–1,20	–	1,0–1,2
Сірий лісовий	Важкосуглинковий	1,4	1,15–1,25	1,0–1,2
Чорнозем	Суглинковий	1,0–1,3	1,2–1,3	1,0–1,3
Каштановий	Суглинковий	1,2–1,45	1,1–1,3	1,0–1,3
Сірозем	Суглинковий	1,5–1,16	–	1,2–1,4

Науково обґрунтована мінімалізація механічного обробітку ґрунту буде ефективніша на ґрунтах, де рівноважна щільність дорівнює або близька до оптимальної, а вміст гумусу становить 4% і більше.

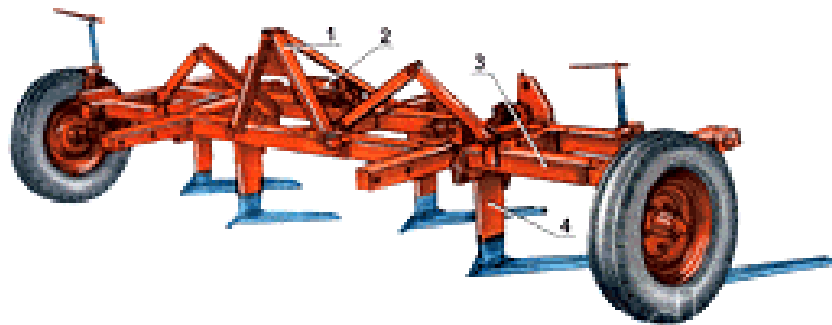
До ґрунтів, яким необхідна мінімалізація, належать суглинкові чорноземи і каштанові ґрунти. Вони становлять близько 70% орних земель в Україні. На цих ґрунтах для поліпшення фізичного стану ґрунтового середовища немає потреби в щорічних великих енергетичних затратах на обертання ґрунту під час основного обробітку, частих розпушувань під час підготовки його до сівби і догляду за рослинами, що дасть змогу зекономити значні кошти.

Мінімалізація обробітку ґрунту ефективна також на ґрунтах легкого гранулометричного складу, а також на кам'янистих землях, де застосування звичайних знарядь для глибокого і частого обробітку ґрунту досить проблематично.

Схеми ґрунтоза-  
хисної і енерго-  
зберігальної  
технології  
обробітку  
ґрунту

Під час організації польових робіт складають такі робочі схеми, за яких кількість проходів полем сільськогосподарської техніки була б мінімальною:

- щоб зменшити кількість проходів полем важкої техніки під час підготовки ґрунту потрібно застосовувати широкозахватні агрегати;
- застосування поверхневого обробітку ґрунту, тобто замінивши оранку дисковим обробітком ґрунту, плоскорізними та чизельними знаряддями. Для цього використовують дискові борони БДТ-7, БДТ-3, БДВ-7; чизельні плуги ПЧ-2,5; плоскорізи КПГ-250, КПП-2,2, КПШ-5, КПШ-9;

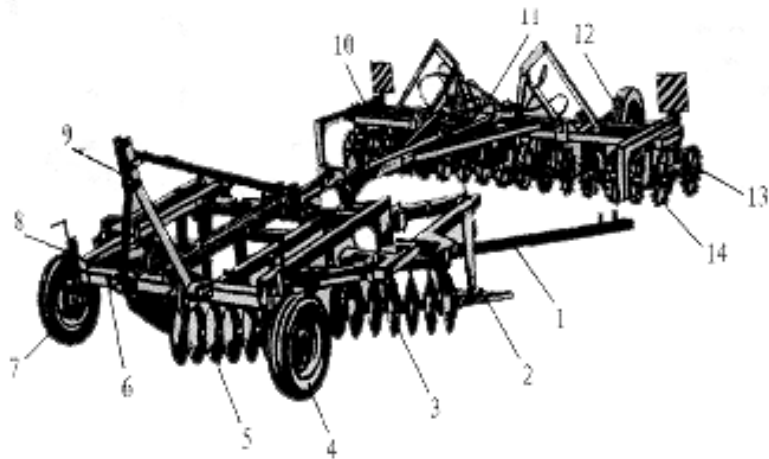


**Мал. 4.58. Культиватор-плоскоріз широкозахватний КПШ-5**  
1 – *начіпний пристрій*; 2 – *гідроциліндр*; 3 – *бокова секція рами*;  
4 – *робочий орган*

- застосування комбінованих агрегатів, які виконують кілька технологічних операцій за один прохід – подрібнення, розпушування, ущільнення, вирівнювання. Найбільш поширені комбіновані агрегати – РВК-3,6, РВК-5,4, АКП-5, Європак 6000, Компактор, Борекс та інші;



**Мал. 4.59. Комбінований агрегат РВК-3,6**



**Мал. 4.60. Агрегат комбінований ґрунтообробний АКП-5**  
 1 – вирівнювач; 2 – плоскорізна лапа; 3 і 5 – секції дискових батарей; 4 і 7 – передні опорні пневматичні колеса; 6 – рама;  
 8 – гвинтовий механізм колеса; 9 – начіпний пристрій;  
 10 – задня рама; 11 – маслопроводи; 12 – заднє колесо;  
 13 і 14 – кільчасто-шпорові котки.

- застосування гербіцидів, достатньої кількості добрив, засобів захисту від шкідників дає можливість зменшити кількість проходів сільськогосподарської техніки полями.

Недоліки мінімалізації обробітку ґрунту

Водночас мінімалізація обробітку ґрунту супроводжується низкою негативних явищ, які слід враховувати під час впровадження окремих систем обробітку ґрунту:

- багаторічний поверхневий обробіток ґрунту призводить до його переущільнення;
- знижується аерація і температура ґрунту, що обмежує процеси мінералізації і нітрифікації, зростають втрати азоту, зменшується вміст гумусу. Навіть коротко термі-



нове (впродовж 3-4 років) застосування обробітку ґрунту без обертання скиби призводить до нагромадження недоступних для рослин сполук азоту;

- знижується польова схожість насіння;
- різко збільшується забур'янення полів (на 30–50%);
- рослини уражуються прикореневими і кореневими хворобами;
- зменшується віддача добрив через поверхневе їх внесення;
- погіршується загальний фітосанітарний стан, що збільшує кількість використання пестицидів, які “омертвляють” ґрунт, викликають захворювання людей і можуть створити багато не прогнозованих проблем.

У провідних країнах світу під час вирощування сільськогосподарських культур існує тенденція – не відмовлятися від плуга, а удосконалювати технології щодо зменшення питомої ваги машин і кількості їх проходів за рахунок поєднання декількох операцій за один прохід агрегату, а також створювати нові знаряддя і технології.

### Контроль якості обробітку ґрунту

Види контролю якості механізованих робіт

Контроль якості механізованих робіт з обробітку ґрунту поділяють на *вступний*, *поточний* і *приймальний*:

- *вступний* контроль у вигляді інструктажу проводять до початку роботи;
- *поточний* контроль передбачає перевірку якості роботи під час перших проходів агрегату, що дає можливість своєчасно уникнути помічених при цьому недоліків;
- *приймальний* контроль якості обробітку ґрунту проводять після закінчення роботи на окремій загінці або на всьому полі, поєднавши при цьому визначення якості з обліком виконаної роботи для оплати праці.

Лише за контролю якості проведення механічного обробітку ґрунту можна мати високі результати.

Таблиця 4.9

**Оцінювання показників якості основних заходів обробітку ґрунту**

Показник	Оцінка	
	Добре	Незадовільно
<b>Лушення стерні</b>		
Строк	Вслід за збиранням врожаю	Запізнення більше як на 5 днів
Глибина	Згідно з агроправилами	Відхилення більш як 1 см 6 м <sup>2</sup> у загінці, яка дорівнює змінній нормі виробітку агрегату
Огріхи	Відсутні	
Підрізування, бур'янів	Повне	Більш як один непідрізаний бур'ян на 10м <sup>2</sup>
<b>Оранка</b>		
Строк	У першу половину оптимального строку	Із запізненням
Глибина	Встановлена	Відхилення більш як 2 см
Рівномірність глибини	Відхилення відсутні	Відхилення більш як 2 випадки із 25 вимірювань
Огріхи	Відсутні	Трапляються
Гребінчастість	Гребені відсутні	Гребені висотою більш як 5 см
Загортання післяжнивних решток і дернини	Повна	Трапляється не загорнена стерня і дернина
Збереження стерні	85% за обробітку до 16 см і 90% за обробітку до 30 см	Менш як 80% за обробітку до 16 см і 85% за обробітку 30 см
Підрізування бур'янів	Повне	Непідрізано більш як 4 шт. за обробітку до 16 см і 5 шт. за обробітку на 10 м <sup>2</sup>
Бриластість	Менш як 10%	Понад 20%
<b>Боронування і шлейфування</b>		
Строк	У першу половину встановленого періоду	Запізнення більш як один день
Глибина	Встановлена	Відхилення більш як 2 см
Кришіння ґрунту	До 2-3% грудок діаметром більш як 5 см	Понад 5% грудок
Вирівняність поверхні	Вирівняна	Не вирівняна, є гребені більш як 4 см
Знищення бур'янів	Повне	Залишилось не знищеними більш як 3 шт. на 10 м <sup>2</sup>
Огріхи	Відсутні	Є в помірній кількості
<b>Культивация з боронуванням</b>		
Строк	У першу половину встановленого періоду	Запізнення більш як 2 дні
Глибина розпушування	Встановлена	Відхилення більш як 2 см
Вирівняність поверхні	Вирівняна	Не вирівняна, є гребені понад 3 см
Кришення ґрунту	До 4% грудок діаметром більш як 2-2,5 см	Понад 10% грудок
Підрізування бур'янів	Повне	Залишилось живими більш як 2 шт. на 10 м <sup>2</sup>
Огріхи	Відсутні	Є в помірній кількості

## Системи обробітку ґрунту

### Система обробітку ґрунту під озимі культури

Система обробітку ґрунту – Комплекс агротехнічних прийомів обробітку ґрунту, які виконуються у певній послідовності відповідно до ґрунтово-кліматичних умов.

Основні системи обробітку ґрунту – Для обробітку ґрунту поширені такі системи:

- під озимі культури.
- зяблевого (основного) обробітку під ярі культури;
- передпосівного обробітку під ярі культури;
- післяпосівного обробітку ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур;
- протиерозійного обробітку ґрунту.

Система обробітку ґрунту під озимі культури значно відрізняється від обробітку ґрунту під ярі. Складність полягає в тому, що озимі висівають восени. Перед їх сівбою часто буває тривалий посушливий період, що утруднює обробіток ґрунту.

Обробіток ґрунту залежить від попередника, типу ґрунту, забур'яненості поля, кліматичних умов.

Найкращими попередниками для озимих культур є *чисті* та *зайняті* пари, багаторічні трави і зернобобові культури..

Чисті та зайняті пари – *Чистий пар* – це поле, на якому впродовж року або частини періоду не вирощують сільськогосподарські культури, а лише обробляють ґрунт, щоб нагромадити вологу і знищити бур'яни. Такі пари найбільше застосовують у степовій зоні України.

*Чистий пар* може бути **чорний** і **ранній**. Чорний пар починають обробляти відразу ж після збирання попередника і проводять за системою зяблевого обробітку. Обробіток раннього пару проводять навесні наступного року. Для цього весною проводять оранку з одночасним коткуванням і боронуванням. Впродовж літа проводять культивуації з боронуванням.

Для обробітку **чорного пару** проводять лущення, після збирання попередника, через 2 тижні проводять

зяблеву оранку. У разі появи бур'янів можна проводити культивуації з боронуванням.

Весняно-літній обробіток чорного пару починають ранньою весною, закриваючи вологу боронами в одному агрегаті з шлейф-боронами. Періодично, для знищення бур'янів та підтримання ґрунту в розпушеному стані проводять пошаровий обробіток ґрунту з поступовим зменшенням глибини культивуації. Першу культивуацію, залежно від забур'яненості поля, проводять на глибину 10-14 і навіть 18 см. Глибину наступних культивуацій щоразу зменшують на 2-3 см. В одному агрегаті з культиватором використовують борони.

Останню передпосівну культивуацію проводять на глибину висівання насіння.

*Зайняті пари* – це поля, які засіяні культурами, що рано дають врожай і після них залишається достатньо часу, щоб підготувати ґрунт до сівби озимих. Найчастіше використовують багаторічні і однорічні трави, вико-вівсяну та горохо-вівсяну сумішки, зернобобові, кукурудзу на ранній силос і зелений корм, та ранню картоплю. Такі пари застосовують у районах Полісся і Лісостепу

Підготовку поля під озимі культури проводять за 1-1,5 місяці до сівби, за такий період ґрунт добре осідає, що гарантує одержання дружних сходів.

Попередники – багаторічні трави та інші культури на забур'яненних полях

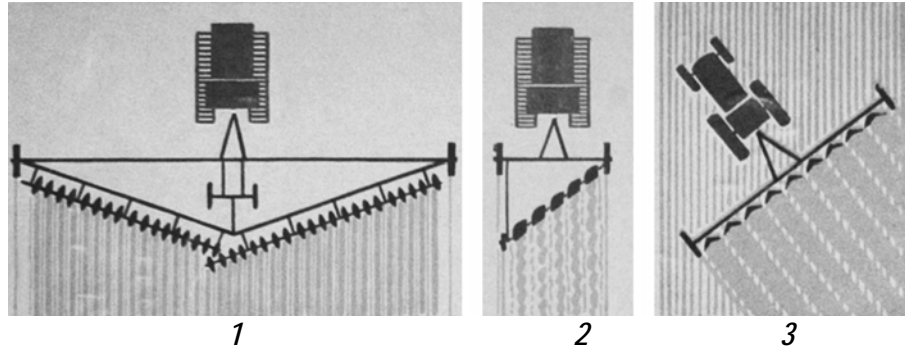
Після збирання таких попередників проводять:

1. Лущення або дискування виконують впродовж 5 днів після збирання попередника, глибина лущення 6-8см, дискування – 10-12 см;
2. Оранку через 10-14 днів після лущення, глибина оранки для озимих культур 23-27 см, на чорноземних та темно-сірих лісових ґрунтах, на дерново-підзолистих світло-сірих лісових ґрунтах на глибину гумусового горизонту.
3. Суцільну культивуацію з боронуванням – проводять через 10-14 днів після оранки. Глибина культивуації залежить від вологості ґрунту, за вологого ґрунту – 10-12 см, а сухого – 5-6 см;
4. Другу суцільну культивуацію проводять через 10-14 днів (або боронування – щоб знищити бур'яни у

фазі білої ниточки через 7-8 днів після попереднього обробітку);

5. Передпосівну культивуацію виконують у день сівби на глибину загортання насіння.

Під час оранки на сухих ґрунтах з плугом агрегують кільчасто-шпорові котки ЗККШ-6, а за достатньої вологості ґрунту – важкі зубові борони БЗТС-1,0.



**Мал. 4.61. Схема підготовки ґрунту до сівби озимих культур**  
1 – лущення ґрунту, 2 – оранка, 3 – культивуація

Попередник –  
рання картопля,  
поля чисті від  
бур'янів

Обробіток ґрунту виконують у такій послідовності:

1. Суцільна культивуація з боронуванням відразу ж після збирання картоплі;
2. Суцільна культивуація або боронування через 10-14 днів після попередньої;
3. Передпосівна культивуація – в день сівби на глибину загортання насіння.

Мінімальний  
обробіток  
ґрунту під  
озимі культури

Такий обробіток ґрунту проводять на чистих від бур'янів полях за недостатньої вологості ґрунту. Згідно з рекомендаціями доцільно застосовувати мінімальний обробіток ґрунту за такою схемою:

1. Розробка дернини у два сліди дисковими знаряддями БДТ-3, БДТ-7 або БДВ-10;
2. Плоскорізний або чизельний обробіток КПГ-2,2, БІГ-3 або ПЧ-4,5;
3. Суцільна культивуація культиватором КПС-4Г з боронуванням;
4. Передпосівний обробіток ґрунту проводять у день сівби комбінованими агрегатами РВК-5,4, АКП-5, Європак 6000 та інші.

Передпосівний обробіток ґрунту під озимі культури

Одна з найважливіших ланок ресурсощадної технології, якій довготривалий період не приділяли належної уваги. Від своєчасної і якісної передпосівної підготовки ґрунту залежить глибина загортання насіння, дружність і рівномірність появи сходів озимих культур, ріст, розвиток і продуктивність рослин.

У посівному дрібногрудкуватому шарі ґрунту мають переважати ґрунтові частинки діаметром 1-3 см. Дрібногрудкувата структура орного шару покращує забезпеченість ґрунту водою і сприяє розвитку сильної кореневої системи, добрій перезимівлі і росту рослин у весняно-літній період.

Найкраще для цієї мети використовувати ґрунтообробні комбіновані агрегати “Борекс”, “Європак 6000” та інші.

Розрив між передпосівним обробітком ґрунту і сівбою має бути мінімальним – не більше 0,5-1 година.

### Система зяблевого (основного) обробітку ґрунту під ярі культури

Зяблевий обробіток ґрунту під ярі культури має забезпечити знищення бур'янів, покращення фітосанітарного стану, нагромадження і збереження вологи. Важливо якісно заробити рослинні рештки, внесені добрива. Такий обробіток проводиться в літньо-осінній період відразу ж після збирання попередника і залежить від типу ґрунту, стану ґрунту, культури, під яку готують ґрунт та попередника.

Попередники – стерньові культури

Після їх збирання проводять:

1. Лущення стерні дисковими луцильниками ЛДГ-10А, ЛДГ-5А, ЛДГ-1Б на глибину 5-6 см, або використовують важкі дискові борони БДТ-3, БДТ-7, БДВ-6, БДВ-10;
2. Зяблева оранка – через 2-3 тижні, плугами ПЛН-5-35, ПЯ-3-35.

Попередники – пізні просапні

До пізніх просапних відносять цукровий і кормовий буряк, картоплю, кукурудзу на зерно.

1. Відразу ж після збирання попередників проводять зяблеву оранку, або поверхневий обробіток ґрунту за умови, що поля чисті від бур'янів.

2. Якщо поля забур'янені, то спочатку проводять лушення або дискування і відразу ж – зяблеву оранку.

**Напівпаровий обробіток ґрунту** Такий обробіток ґрунту проводять у районах достатнього зволоження, коли поля засмічено бур'янами (особливо – під час вирощування цукрового буряку, льону, кукурудзи, картоплі).

1. Лушення ґрунту проводять на глибину 5-6 см дисковими луцильниками в два сліди.

2. Зяблеву оранку проводять через 2-3 тижні в агрегаті з важкими боронами БЗТС-1,0 і одночасним коткуванням кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6, якщо ґрунт сухий.

3. Суцільну культивуацію – після проростання бур'янів.

4. Суцільну культивуацію з боронуванням або боронування.

5. Глибоке розпушування ґрунту на глибину 16-20 см перед настанням холодів.

**Поліпшений обробіток ґрунту** Поліпшений обробіток ґрунту застосовують також на забур'янених полях та за достатнього зволоження. Підготовка поля проводиться за такою схемою.

1. Лушення або дискування;

2. Повторне лушення лемішними луцильниками ППЛ-10-25 через 10-12 днів на глибину 12-16 см;

3. Зяблева оранка.

**Ґрунтозахисний обробіток ґрунту** Проводять у районах поширення вітрової ерозії. Застосовують зяблевий обробіток ґрунту без перевертання верхнього шару ґрунту, для того, щоб стерня залишалася на поверхні.

Використовують культиватори-розпушувачі КПП-250 на глибину 20-30 см, або культиватори-плоскорізи КПШ-5, КПШ-9, FG-12.30, FG-18.30, що обробляють ґрунт на глибину 10-16 см, при цьому на поверхні ґрунту залишається до 80% стерні.

У разі такого обробітку стерня захищає ґрунт від вітрової ерозії, взимку краще нагромаджується сніг і запаси вологи навесні у 1,5-2 рази більші, ніж після зяблевої оранки плугом.



**Мал. 4.62. Поверхневий обробіток ґрунту**

Енергозбері-  
гальна технологія  
обробітку  
ґрунту

За цієї технології обробіток ґрунту проводять відразу ж після збирання попередників, виключаючи прийом обробітку ґрунту – оранку. Проводять:

1. Лушення стерні або плоскорізне розпушування ЛДГ-5А, КПП-2,2 з боронами БИГ-3А;
2. Культивация КПЕ-3,8, КПЕ-6П, КПШ-5, КПШ-9;
3. Зяблевий плоскорізний або чизельний обробіток КПП-2,2, ПЧ-4,5.

### Система передпосівного обробітку ґрунту під ярі культури

Завдання  
передпосівного  
обробітку  
ґрунту

Проводиться:

- для зберігання та нагромадження вологи в ґрунті;
- поліпшення водного та повітряного режимів ґрунту;
- вирівнювання поверхні ґрунту та створення дрібногрудкуватого шару ґрунту на його поверхні, це дає можливість загорнути насіння на однакову глибину у вологий ґрунт;
- знищення ґрунтової кірки і сходів бур'янів;
- загортання в ґрунт добрив, пестицидів.



Передпосівний  
обробіток  
грунту

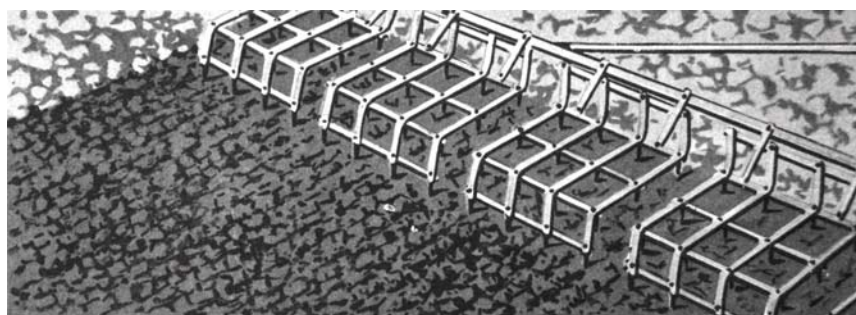
Ранньою весною, як тільки посіріють гребені ґрунту, у стані фізичної стиглості проводять *закриття вологи, суцільну та передпосівну культивуації*.

*Закриття  
вологи*

Проводять на початку весняних польових робіт, як тільки ґрунт достигне (гребені або грудочки набудуть сірого кольору, ґрунт не липне, не “мажеться”, добре кришиться).

Закривають вологу зубовими важкими БЗТС-1,0 або середніми боронами БЗСС-1,0 і шлейфами різних типів в 1-2 сліди.

Закривають вологу швидко і вибірково, де раніше наступила стиглість ґрунту (за 1 добу може випаровуватися 60-120 т/га води).



**Мал. 4.63. Закривання вологи зубовими боронами**

*Суцільна  
культивуація*

Проводять для ранніх культур (ячмінь, овес, горох, однорічні трави) на 2-й день після закриття вологи на глибину загортання насіння культиваторами КПС-4, КШУ-8, КШУ-12.

Якщо ґрунти ущільнені, то спочатку проводять одну культивуацію на глибину 10-12 см, а після неї – другу – передпосівну, на глибину загортання насіння.

Якщо ґрунти розпушені, то проводять лише закривання вологи і сівбу – без передпосівної культивуації, особливо для ячменю.

Під сівбу цукрових буряків, льону, картоплі суцільну культивуацію проводять через 3-4 дні після закривання вологи на глибину 10-12 см.

У день сівби цукрових буряків, льону додатково проводять старанне вирівнювання ґрунту комбінованими знаряддями для якісної заробки насіння на всій площі на однакову глибину.

Під пізні ярі культури (кукурудзу, просо, гречку та інші) проводять першу суцільну культивуацію на 6-7-й день після закривання вологи на глибину 10-12 см з одночасним боронуванням, а другу суцільну культивуацію – через 2 тижні після першої. Передпосівну культивуацію проводять на глибину загортання насіння в день сівби.

На важких ґрунтах, для загортання органічних добрив, проводять переорювання зябу на 3-4 см мілкіше, ніж зяблеву оранку восени або глибоке розпушування чизель-культиватором.

Сучасні ґрунтообробні знаряддя дозволяють підготувати ґрунт до сівби за 1-2 проходи. Передпосівний обробіток ґрунту за допомогою таких машин, як Європак 6000, Компактор, Комбінатор та інших запобігає переущільненню ґрунту, що виникає за багаторазових проходах простих агрегатів. Комбіновані агрегати за один прохід виконують чотири операції – це вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення та ущільнення ґрунту.

Таблиця 4.10

**Диференційована система обробітку ґрунту  
в льоно-картоплярській сівозміні Полісся**

№ поля	Культура	Основний обробіток	Передпосівний обробіток
1	2	3	4
1	Багаторічні трави	-	Весняне боронування важкими боронами в 1–2 сліди
2	Озимі зернові	Дискування пласта у два сліди на 8-10 см. Полицева оранка в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками і боронами	Культивуація з боронуванням і вирівнюванням ґрунту, за потреби коткування, в суху погоду – обробіток “Борекс”, “Європак 6000”

1	2	3	4
3	Льон	Лушення стерні на глибину 8-10 см. Оранка на 18-20см. Напівпаровий обробіток ґрунту	Ранньовесняне боронування зубовими боронами з одночасним вирівнюванням, культивування, боронування на глибину 6-8 см. Передпосівна культивування з боронами ЗОР-0,7 на 3-4см, коткування кільчасто-шпоровими котками або обробіток "Борекс", "Європак 6000"
4	Озимі зернові	Лушення на 6-8см, оранка на 18-20см, а на чистих площах поверхневий обробіток ґрунту дисковими знаряддями на глибину 10-12 см в агрегаті із зубовими боронами	У міру потреби проводять 1-2 культивування з боронуванням на 6-8 см, передпосівну культивування на глибину 5-6 см або обробіток "Борекс", "Європак 6000"
5	Картопля	Лушення стерні дисковими знаряддями на 6-8 см, на забур'яненних полях повторне лушення лемішними луцильниками на 12-14 см. Полицева оранка на 23-25 см з поглибленням на 5-7см	Боронування зябу важкими боронами. Культивування із боронуванням і вирівнюванням на 10-12 см, передпосівна культивування на глибину садіння
6	Ярі зернові з підсівом багаторічних трав	Полицева оранка слідом за збиранням попередника на 18-20 см. Поверхневий обробіток дисковими знаряддями на 10-12 см	Боронування зябу. Культивування з боронуванням і вирівнюванням: перша – на глибину 8-10 см і друга на 5-6 см

Таблиця 4.11

**Диференційована система обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту в зерно-травопросапній сівозміні Лісостепу**

Види обробітку	Глибина обробітку, см	Агротехнічні строки виконання робіт	Призначення обробітку	Примітка
1	2	3	4	5
Багаторічні трави				
Весняне боронування важкими боронами БЗТС-1	4-6	Навесні, коли верхній шар ґрунту набуває фізичної стиглості, та після першого укусу	Розпушування верхнього шару ґрунту, згрібання і видалення стерні та поживних решток як джерел поширення хвороб і шкідників; загортання мінеральних добрив, знищення сходів бур'янів	

Продовження табл. 4.11

1	2	3	4	5
Озима пшениця				
Дискування пласта трав у два сліди	8-10	Відразу після останнього укусу трав	Припинення вегетації багаторічних трав і знищення бур'янів, провокування проростання насіння бур'янів, поліпшення аерації ґрунту та його проникності	Ефективне за наявності щільної зв'язної дернини
Культурна оранка в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками і боронами	23-25	Після масового проростання бур'янів	Загортання дернини і добрив, розпушування орного шару ґрунту, знищення бур'янів.	
Культивація з боронуванням і вирівнюванням або обробіток РВК-3.6	5-7	За появи сходів бур'янів та перед сівбою	Знищення бур'янів, створення умов для якісної сівби	
Цукровий буряк				
Лущення стерні дисковими знаряддями	6-8	Зразу після збирання врожаю попередника	Розпушування верхнього шару ґрунту, збереження вологи у ґрунті, знищення вегетуючих бур'янів, провокування проростання бур'янів	За наявності пирію повзучого лущення проводять у двох напрямках на глибину залягання основної маси кореневищ
Зяблева оранка ярусними плугами ПНЯ-4-40	30-32	Після масової появи паростків і сходів бур'янів	Кришіння і розпушування орного шару ґрунту, загортання органічних добрив, знищення бур'янів	Залежно від типу і ступеня забур'яненості систему зяблевого обробітку ґрунту можна здійснювати за схемою напівпарового або комбінованого обробітку
Боронування зі шлейфуванням	4-6	На час настання фізичної стиглості верхнього шару ґрунту	Розпушування верхнього шару, збереження вологи, вирівнювання поверхні ґрунту, знищення сходів бур'янів і провокування сходів нових порцій насіння бур'янів	

Продовження табл. 4.11

1	2	3	4	5
Культивація боронуванням	6-8	У міру проростання бур'янів і настання фізичної стиглості нижніх шарів ґрунту	Знищення пророслих бур'янів, вирівнювання площі, розпушування ґрунту	
Коткування важкими котками		Слідом за культивувацією	Вирівнювання поверхні, подрібнення крупних грудочок, ущільнення верхнього шару ґрунту	
Передпосівна культивувація з боронуванням УСМК-5,4	3-4	Одночасно із сівбою, коли ґрунт на глибині 8-10 см прогрівається на 5-6° С	Знищення сходів бур'янів, розпушування ґрунту на точно задану глибину	Рано навесні після боронування за шлейфуванням здійснюють тільки один передпосівний обробіток на глибину загорання насіння культиваторами УСМК-5,4 або іншими комбінованими агрегатами
Кукурудза на силос і зелений корм				
Полицева оранка	25-27	Після збирання коренів бур'яків і внесення гною	Кришіння і розпушування орного шару, загорання добрив і органічних решток	
Боронування зябу (БЗТС-1,0)	4-6	Настання фізичної стиглості верхнього шару ґрунту	Розпушування верхнього шару ґрунту, закриття вологи, вирівнювання поверхні	
Культивація з боронуванням	8-10 10-12 6-8	Через кожні 10-12 днів, у міру проростання бур'янів	Знищення бур'янів, провокування сходів бур'янів, розпушування ґрунту	Для ефективного захисту від коренепаросткових бур'янів треба суворо дотримуватися рекомендованих строків обробітків

Продовження табл. 4.11

1	2	3	4	5
Озимі зернові				
Дискування	6-8	Відразу після збирання попередника	Розпушування верхнього шару ґрунту, знищення вегетуючих бур'янів і провокування проростання сходів бур'янів, збереження вологи в ґрунті, загортання в ґрунт стерні і післяжнивних решток	
Оранка плугами з передплужниками	23-24	Після проростання бур'янів за 25-30 днів до сівби озимих	Кришіння і розпушування ґрунту, подрібнення рослинних решток знищення бур'янів, загортання в ґрунт післяжнивних решток, добрив	Якщо збирання попередника затримується, то орють, не очікуючи проростання бур'янів
Культивация з боронуванням	8-10	Після проростання бур'янів	Знищення бур'янів, створення умов для високоякісної сівби	
Цукровий буряк				
Лущення стерні дисковими лущильниками	8-10	Услід за збиранням попередника	Розпушування верхнього шару ґрунту, збереження вологи, знищення вегетуючих бур'янів, провокування проростання насіння бур'янів	
Зяблева оранка ярусними плугами	30-32	Після проростання бур'янів, але не пізніше першої декади серпня	Кришіння і розпушування орного шару ґрунту, загортання в ґрунт добрив, рослинних решток, знищення бур'янів	

Закінчення табл. 4.11

1	2	3	4	5
Культивація з боронуванням	6-8 8-10	У міру проростання бур'янів	Знищення бур'янів та провокування сходів насіння бур'янів до проростання, вирівнювання поверхні поля, розпушування ґрунту	Кількість культивацій залежить від вмісту у ґрунті насіння бур'янів, вологості ґрунту
Розпушування плугом без полиць	14-16	Пізно восени перед замерзанням ґрунту	Знищення ущільненого шару ґрунту, який утворюється внаслідок дії робочих органів культиваторів; поліпшення водонепроникності ґрунту	Розпушування можна провести плоскорізами, культиваторами або плугами без полиць
Боронування з шлейфуванням	4-6	Настання фізичної стиглості верхнього шару ґрунту навесні	Вирівнювання поверхні ґрунту, його розпушування, збереження вологи, знищення бур'янів у фазі білої ниточки і провокування появи сходів бур'янів	У разі активного потепління і настання стиглості ґрунту цей захід можна не проводити
Передпосівна культивація з боронуванням	3-4	Коли ґрунт на глибині 8-10 см прогрівається на 5-6°С, в день сівби	Знищення сходів бур'янів, розпушування ґрунту на точно задану глибину	Якщо ґрунт після першої культивації дуже розпушений, то перед передпосівною культивацією його коткують
Ячмінь з підсівом багаторічних трав				
Обробіток культиватором або дисковим луцильником	10-12	Відразу за збиранням цукрових буряків у міру звільнення площі	Розпушування ґрунту, вирівнювання поверхні поля	Якщо забур'яненість поля значна, то треба проводити зяблеву оранку
Раннє весняне боронування	4-6	За фізичної стиглості верхнього шару ґрунту	Розпушування верхнього шару ґрунту, збереження вологи, вирівнювання поверхні поля, знищення бур'янів	
Передпосівна культивація з боронуванням	5-6	Перед сівою, коли ґрунт набуває фізичної стиглості на глибину обробітку	Знищення бур'янів, розпушування верхнього шару ґрунту, вирівнювання поверхні поля, загортання добрив	Якщо ґрунт сухий і надто розпушений, його перед сівою потрібно прикоткувати

Мінімалізований  
обробіток  
грунту  
в сівозміні

Одним із важливих перспективно нових напрямів у землеробстві є мінімалізація обробітку ґрунту.

Мінімалізація обробітку ґрунту – економічно й екологічно обґрунтований напрям у науці та сучасній практиці щодо механічного обробітку ґрунту, який дає змогу зменшити енергетичні витрати та вберегти ґрунт від деградації у разі його інтенсивного обробітку.

Мінімалізований обробіток ґрунту розглядають лише як частину загальної системи обробітку ґрунту в сівозміні під конкретну культуру. При цьому заміна традиційної оранки поверхневими або мілкими обробітками під озимі після гороху і кукурудзи на силос, зменшення кількості культивування пару за рахунок знищення бур'янів гербіцидами, широке впровадження плоскорізного обробітку і сівби стерньовими сівалками дають змогу набагато послабити негативний вплив сільськогосподарської техніки на ґрунт і цим самим захистити його від деградації.

Таблиця 4.12

**Орієнтовна система мінімалізації обробітку ґрунту  
в сівозміні (зона Полісся)**

Сівозміна	Технологічні заходи обробітку	Марки знарядь
1	2	3
Однорічні трави	Лущення стерні або плоскорізне розпушування	Лущ. ЛДГ-5А Плоскоріз КПП-2,2 з боронами БІГ-3
	Культивуація	Культиватори КПС-4
	Зяблеве плоскорізне розпушування	Плоскорізи КПГ-2,2;КПГ-250
	Ранньовесняне боронування	Борони БЗСС-1,0
	Культивуація	Культиватором КПС-4
Озиме жито	Лущення	ЛДГ-5А
	Плоскорізний або дисковий обробіток	КПШ-5, або БДТ-7
	Культивуація	КПС-4
	Передпосівна культивуація	КПС-4
Картопля	Плоскорізне або дискове розпушування	КПП-2,2, КПШ-5 БДТ-3, БДТ-7
	Внесення гною та мінеральних добрив	Розкидач РУМ-5 РСУ-5
	Загортання добрив дискуванням	БДТ-3, БДТ-7
	Зяблевий плоскорізний або чизельний обробіток	КПП-2,2, КПГ-250 Чизель ПЧ-2,5, ПЧ-4,5
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Культивуація	КПС-4
	Передпосівна культивуація	КПС-4



1	2	3
Овес з підсівом конюшини	Плоскорізне або дискове розпушення	КПШ-5, БДТ-7
	Зяблевий плоскорізний обробіток	КПП-2,2, ПЧ-2,5
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Культивація	КПС-4
	Передпосівна культивация	Комбіновані агрегати РВК-5,4 АКМ-5 АКГМ-7,2
Конюшина	Боронування весною	БЗСС-1,0
Озима пшениця	Розробка дернини в два сліди	БДТ-3, БДТ-7
	Плоскорізний або чизельний обробіток	КПП-2,2 ПЧ-4,5
	Культивація	КПС-4
	Передпосівна культивация	КПС-4, РВК-5,4
Льон-довгунець	Лущення стерні або плоскорізне розпушення	ЛДГ-5А КПП-2,2 з боронами БІГ-3
	Культивація	КПЕ-3,8, КПС-4
	Зяблевий плоскорізний або чизельний обробіток	КПП-2,2, ПЧ-4,5
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Передпосівна культивация	РВК-3 АКМ-5 АКГМ-7,2
Кукурудза на силос	Плоскорізний обробіток або дискування	КПШ-5, БДТ-7
	Внесення органічних та мінеральних добрив	РСЧ-5, РУМ-5
	Загортання добрив	БДТ-3, БДТ-7
	Зяблевий плоскорізний або чизельний обробіток	КПП-2,2 ПЧ-4,5
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Культивація	КПС-4
	Передпосівна культивация	КПС-4 РВК-5,4
Озима пшениця	Лущення або дискування	ЛДГ-5А, БДТ-7
	Плоскорізний обробіток	КПШ-5
	Культивація	КПС-4
	Передпосівна культивация	КПС-4, РВК-5,4

Таблиця 4.13

**Орієнтовна система мінімізації обробітку ґрунту в сівозміні (зона Лісостеп)**

Сівозміна	Технологічні прийоми	Марки знарядь
1	2	3
Багаторічні трави	Боронування весною	БЗСС-1,0
Багаторічні трави	Боронування весною	БЗСС-1,0
Озима пшениця	Розробка дернини в 2 сліди	БДТ-3, БДТ-7
	Плоскорізний або чизельний обробіток	КПП-2,2, ПЧ-4,5
	Передпосівна культивация	РВК-5,4 АКП-5

1	2	3
Цукровий буряк	Лущення стерні	ЛДГ-5А
	Плоскорізний або чизельний обробіток	КПГ-2,2 ПЧ-4,5
	Культивация	КПЕ-3,8 КПС-4
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Передпосівна культивация	РВК-5,4 АКП-5
Горох	Плоскорізний обробіток	КПГ-2,2
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Передпосівна культивация	РВК-5,4 АКП-5
Озима пшениця	Дискування в 2 сліди	БДТ-3 БДТ-7
	Передпосівна культивация	РВК-5,4 АКП-5
Кукурудза на зерно	Лущення стерні	ЛДГ-5А
	Зяблевий плоскорізний або чизельний	КПГ-2,2 ПЧ-4,5
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Передпосівна культивация	КПС-4
Ячмінь з підсівом багаторічних трав	Дискування	БДТ-3
	Плоскорізний обробіток	КПГ-2,2
	Ранньовесняне боронування	БЗСС-1,0
	Передпосівна культивация	РВК-5,4 АКП-5

***Ерозія ґрунту та заходи захисту.  
Меліорація земель***

Поняття про ерозію ґрунту

Ерозія ґрунту – руйнування верхніх, найбільш родючих горизонтів ґрунту талими, дощовими водами та вітром.

Розвиток ерозії тісно пов'язаний з рельєфом місцевості і розпочинається за наявності схилу більше 1-2 ° (водна ерозія). Вітрова ерозія може виявлятися на всіх елементах рельєфу.

Основною причиною розвитку ерозії є неправильне використання сільськогосподарських угідь та загалом земельної території господарства. Де розвинена рослинність, там слабші ерозійні процеси. Розвитку ерозії сприяє оранка з перевертанням скиби, оранка вздовж схилів, неправильне випасання тварин, багаторазовий механічний обробіток ґрунту.

Поширення  
ерозії ґрунту та  
її наслідки

В Україні поширені всі види ерозії. Так, водна ерозія найбільш поширена в зоні Лісостепу та Полісся, вітрова – в степовій зоні.

Із 39 млн га сільськогосподарських угідь в Україні водна ерозія поширена на площі 12 млн га, а на 19 млн гектарів – вітрова.

Ерозія завдає великої шкоди:

- на сильно змитих ґрунтах недобирається 60-70% врожаю, а на слабозмитих – 30-35%;
- на еродованих орних землях у середньому за рік змивається до 15 тонн ґрунту з гектара, в якому міститься 210-225 кг фосфору, 150-225 кг калію. Цих поживних речовин достатньо, щоб одержати 600-700 ц/га цукрових буряків;
- знижується також якість сільськогосподарської продукції, зокрема вміст у зерні білка, в картоплі крохмалю;
- пошкоджується ґрунт ерозією швидко, а відновлюється повільно. Для відновлення 1 см гумусового шару природнім шляхом потрібно 100-300 років і більше;
- внаслідок шкідливої дії ерозії у сільськогосподарському виробництві не використовується близько 2 млрд га орних земель нашої планети. За даними ООН у світі щороку лише від водної ерозії втрачається 6-7 млн гектарів землі.

Види ерозії ґрунтів  
*Водна ерозія*

Найбільш поширені *водна та вітрова ерозії*.

Поширена всюди, але найбільше – в районах з пересіченою місцевістю.

Розрізняють її на *площинну, лінійну та іригаційну*:

1. Площинна, або поверхнева – це змивання верхніх шарів ґрунту. При *площинній* ерозії дощові і талі води, стікаючи схилами, розмивають поверхню ґрунту і утворюють неглибокі вимоїни, які під час обробітку зарівнюються гумусовим горизонтом. Але ґрунт поступово втрачає верхній родючий горизонт, бо зноситься вниз вздовж схилу;

2. *Лінійна* ерозія – це розмивання ґрунту з утворенням промоїн і ярів. У разі лінійної ерозії утворюються глибокі розмиви, які перешкоджають обробітку ґрунту і не зарівнюються під час обробітку;

3. *Іригаційна* ерозія – це розмивання ґрунту зрошувальною і водоскидною мережею.

#### *Вітрова ерозія*

Поширена в посушливих степових районах. Вітер зносить з полів верхній шар ґрунту, видуваючи рослини, засипаючи посіви, зрошувальні системи. Особливо великої шкоди приносять пилові, чорні бурі, охоплюючи величезні території на сотні і тисячі кілометрів від місця утворення.

Великої шкоди завдає місцева вітрова ерозія у вигляді поземки або верхової ерозії, особливо пошкоджуючи сходи сільськогосподарських культур.

### Заходи протидії ерозії ґрунту

Заходи протидії водній ерозії ґрунту

Щоб запобігти поширенню водної ерозії ґрунту застосовують організаційно-господарські, агротехнічні, лісомеліоративні і гідротехнічні заходи.

Організаційно-господарські заходи

Правильна організація та використання земельної території, впровадження раціональної структури посівних площ, спеціалізація господарства залежно від еродованості ґрунту, застосування спеціальних машин і знарядь для спеціального ґрунтозахисного обробітку – ці заходи відображені під час проектування ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства.

Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства

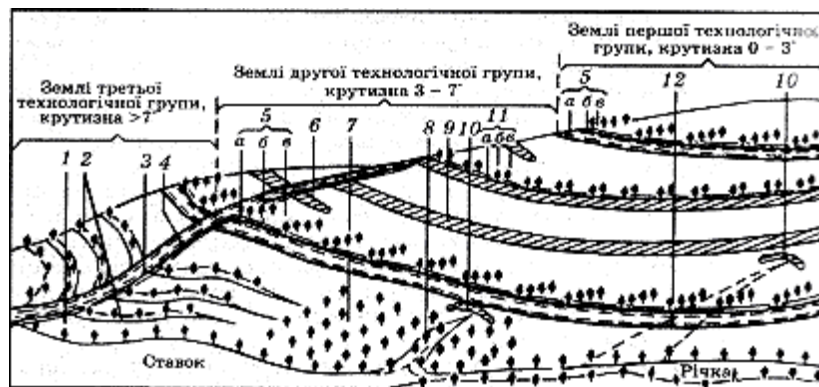
В її основу покладено форми рельєфу території. Під час проектування контурно-меліоративної системи землеробства орні землі поділяють на три основні еколого-технологічні групи і підгрупи, після чого визначають і розміщують площі сівозмін, ділянки постійного залуження (сівба багаторічних трав), багаторічні насадження і природні кормові угіддя, ділянки, на яких потрібно провести відновлення родючості ґрунту.

*Перша еколого-технологічна група.* Вона включає ґрунти, які розміщені на рівнинах і схилах до 3°. На таких полях вирощують всі види культур, включаючи і просапні. Заходами проти ерозії є розміщення полів на схилах поздовжніми сторонами і лісосмугами

впоперек схилів або контурно. Заходами проти вітрової ерозії є ґрунтозахисний обробіток, сівба куліс упоперек основного напрямку панівних вітрів.

*Друга еколого-технологічна група.* Включає землі, які розміщені на схилах від 2-3 до 5°. На цих землях розміщують ґрунтозахисні сівозміни з використанням культур, що мають високу ґрунтозахисну здатність. Розміщувати пари і просапні культури на землях другої еколого-технологічної групи забороняється.

*Третя еколого-технологічна група.* До неї належать землі на схилах крутизною понад 5°, а також малопродатні землі на твердих породах, піску. Їх повністю виводять з обробітку з подальшим залуженням або залісенням.



**Мал. 4.64.** Схема контурно-меліоративної організації території

- 1 – водоохоронна зона, засаджена деревами; 2 – тераси на крутих схилах засадженні плодовими деревами;  
 3 – профільована дорога; 4 – придорожній кювет; 5 – межа першого порядку (а – вал-дорога; б – канава; в – лісосмуга);  
 6 – вал-розпилювач стоку воду; 7 – крутий схил, засаджений лісом; 8 – яр, засаджений лісом; 9 – межа третього порядку,  
 10 – прияржний водовідвідний вал; 11 – межа другого порядку (а – вал, який засівається; б – канава; в – два ряди дерев з обох боків канави); 12 – виположений яр

*Агротехнічні заходи протидії водній ерозії*

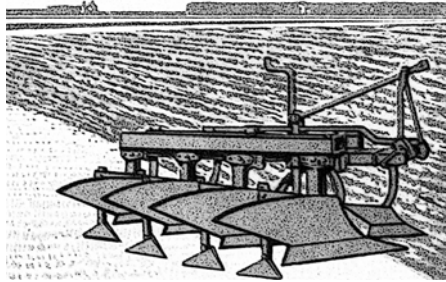
Впровадження спеціальних ґрунтозахисних сівозмін. Обробіток ґрунту проводять впоперек схилу. Застосовують водозатримувальні заходи обробітку ґрунту: переривчасте, борознування, лункування, щільювання, кротування, поступове поглиблення орного шару з внесенням добрив. Застосовують і безполицевий обробіток. Створюють буферні смуги із багаторічних трав і стерні. Снігозатримання.



**Мал. 4.65. Оранка впоперек схилу**



**Мал. 4.66. Безполицева оранка**



**Мал. 4.67. Оранка з ґрунтопоглиблювачами**



**Мал. 4.68. Борознування поля**

*Лісомеліоративні* заходи протидії водній ерозії ґрунту

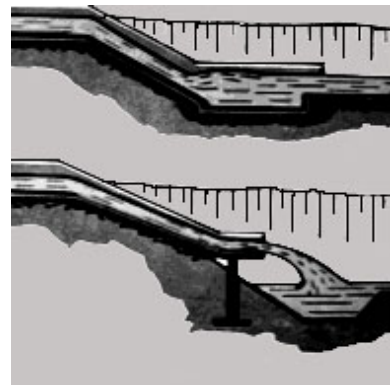
- насадження полезахисних водорегулювальних лісосмуг;  
- залісення схилів, ярів, балок, пісків, берегів річок, каналів.

*Гідротехнічні* заходи протидії водній ерозії ґрунту

Впроваджують там, де агротехнічні і лісомеліоративні заходи протидії не ефективні. Це терасування схилів, закріплення ярів, водозатримувальні водовідвідні і водорозпилювальні вали та канали, водоскидні споруди (лотоки, перепади, консолі).



**Мал. 4.69. Спорудження лотоків через дно яру**



**Мал. 4.70. Споруди перепаду і консолі**

Заходи протидії вітровій ерозії ґрунту

Заходи протидії вітровій ерозії ґрунту мають проводитися на значних площах із використанням комплексу *агротехнічних, агрофізичних, лісомеліоративних і технічних* заходів.

*Агротехнічні* заходи протидії вітровій ерозії ґрунту

Це застосування безполицевого обробітку ґрунту, і снігозатримування.

Зберігання на поверхні ґрунту живої рослинності або стерні, яка зменшує швидкість вітру на поверхні поля, перешкоджає вільному переміщенню ґрунтових частинок, сприяє нагромадженню снігу і вологи в ґрунті, зменшує витрати вологи ґрунтом через випаровування і видування;

Сівба сільськогосподарських культур стерньовими сівалками, після яких на поверхні поля залишається до 25-35% стерні та створюється гофрований профіль поверхні внаслідок прикочування рядковими котками, що розміщуються за сошниками сівалок.

Ґрунтозахисний обробіток дає найбільший ефект тоді, коли застосовується у комплексі з іншими протиерозійними заходами, зокрема з полезахисними лісонасадженнями, смуговим розміщенням пару і зернових культур на полях, запровадженням ґрунтозахисних сівозмін із багаторічними травами, сівба буферних смуг із сумішок трав впоперек схилу.

*Агрофізичні* заходи протидії вітровій ерозії ґрунту

Обробіток шару ґрунту синтетичними матеріалами – полімерними структурантами, які сприяють утворенню структури на розпилених безструктурних ґрунтах. У землеробстві найбільше застосовують полімерні хімічні препарати – кріліуми (К-4; К-6; ГПАН; ПАА), які випускає вітчизняна промисловість. Під час внесення їх у ґрунт збільшується кількість водостійких структурних агрегатів на 18-30%, дія яких триває 3-6 років.

*Меліоративні* заходи протидії вітровій ерозії ґрунту

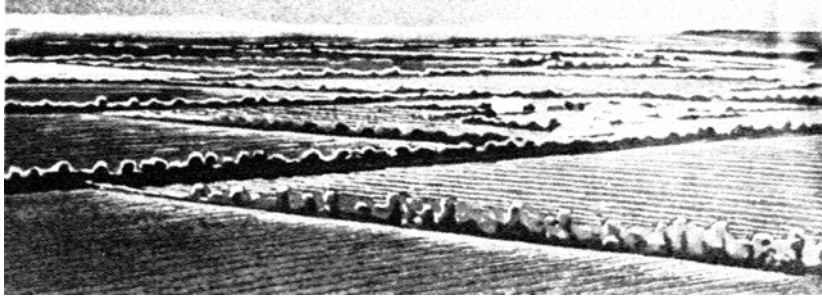
Насадження полезахисних лісосмуг, вони в середньому на 30-40% зменшують швидкість руху приземних шарів повітря. За звичайних умов це дає на 10-15%, а під час суховіїв на 25-30% зниження інтенсивності випаровування вологи з поверхні ґрунту і рослинами.

Розрізняють три конструкції лісосмуг: *щільну, продувну, ажурну*.

*Щільні* або непродувні лісосмуги створюють з деревних і чагарникових порід. У таких смугах утворюється густий покрив від поверхні ґрунту до верхівок дерев, який не пропускає повітряних потоків.

*Продувні* смуги – щільні у верхній частині, а знизу мають вільні просвіти, які пропускають повітряні потоки, при цьому сніг на полях розподіляється рівномірніше. Такі смуги найбільш поширені.

*Ажурні* смуги мають невеликі просвіти, вони рівномірно розміщені вздовж профілю смуги. Такі смуги забезпечують рівномірний розподіл снігу на полях і значно послаблюють силу вітру на всій площі між смугами.



**Мал. 4.71. Полезахисні лісосмуги**

До меліоративних протиерозійних заходів відносять також закріплення сипучих пісків. Насаджують червону, жовту, каспійську шелюгу, а через 2-3 роки в її рядках висаджують сіянці сосни, берези, тополі тощо.

## Меліорація земель

Меліорація земель

Докорінне поліпшення сільськогосподарських угідь за допомогою комплексу *агротехнічних, лісотехнічних, культурно-технічних, хімічних та гідротехнічних* заходів.

Роль і ефективність меліорації

Більш ніж половина людства земної кулі використовує в їжу продукцію, вирощену на зрошуваних землях, площа яких становить лише 15% від всієї орної землі. На меліоративних землях вирощується весь рис і бавовник, 75% – овочів, 50% – фруктів і винограду, близько 40% зерна кукурудзи. Під час зрошення продуктивність одного га підвищується у 2-4 і більше разів, знижується собівартість продукції.



*Агротехнічні  
меліорації*

Передбачають поліпшення родючості ґрунту спеціальними прийомами обробітку (кротування, щільювання, розпушення підорного шару ґрунту, оранка поперек схилу).

*Лісотехнічні  
меліорації*

Насадження полезахисних лісосмуг, залісення ярів, пісків тощо.

*Культурно-  
технічні  
меліорації*

Такі меліорації включають збирання з полів каміння, видалення коренів, пеньків з дерев і кущів, загортання ям, знищення чагарників і первинний обробіток меліорованих земель.

*Хімічні  
меліорації*

До хімічних меліорацій належить вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів.

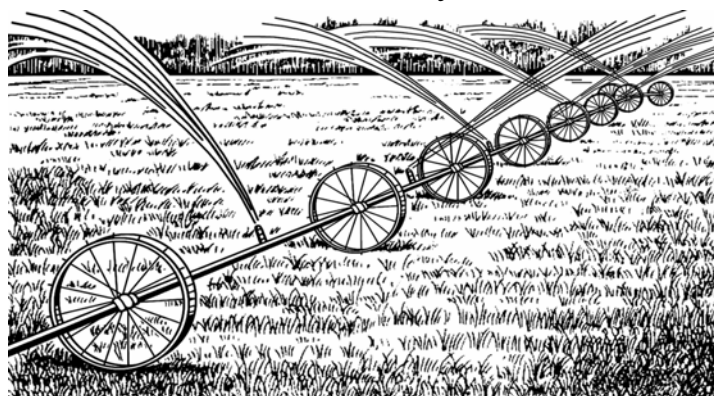
*Гідротехнічні  
меліорації*

**Зрошення, осушення, обводнення земель, захист від ерозії ґрунту.**

**Зрошення  
земель**

Це подача води на поля для забезпечення оптимального водно-повітряного режиму ґрунту.

У виробництві застосовують 4 способи зрошення:  
– **поверхневий** – вода розподіляється борознами, напускними смугами, затопленням поверхні поля;  
– **дощування** – вода подається дощувальними установками в повітря і падає на ґрунт і рослини у вигляді дощу. Для дощування застосовують машини: ДДН-70, ДДА-100М, КІ-25, Райдуга, Волжанка та інші.



**Мал. 4.72. Дощувальна машина**

– **підґрунтове зрошення** – вода потрапляє в зону розміщення коренів у ґрунт закладеними трубами на глибині 0,4-0,6 м, через які вода потрапляє до кореневої системи рослин.

– **краплинне зрошення** – вода тонькими шлангами надходить до спеціальних крапельниць і звідти

краплями падає на ґрунт (для садів, виноградників, ягідників).

Зрошувальна і поливна норми

Зрошувальна норма – це кількість води м<sup>3</sup>/га, яку подають на ділянку за весь вегетаційний період.

Поливна – це кількість води в м<sup>3</sup>, що подається на 1 га за 1 полив, вона залежить від багатьох факторів.

Особливості обробітку ґрунту в умовах зрошення

В умовах зрошення необхідно проводити старанне вирівнювання ґрунту скреперами влітку або восени – після збирання врожаю. Чергують глибоку оранку 30-32 см з мілкою – 18-22 см. На солонцях і солонцюватих ґрунтах проводять тріярусну оранку або оранку з ґрунтопоглибленням. Якщо зяб проводять плоскорізами, то рано навесні поле чизелюють на 12-14 см. Міжрядний обробіток поєднують зі щільованням, нарізуванням борозен – щілин, лунок.

**Осушення ґрунту**

Видалення надлишків води з кореневмісного шару, бо надмірна вологість створює анаеробні умови в ґрунті, в результаті чого не вистачає кисню і припиняється розкладання речовин. При цьому виникають оглеєння, заболочення, підвищується кислотність ґрунтового розчину, погіршуються повітропроникність та газообмін. Перезволожені ґрунти влітку більш холодні і вегетаційний період вирощування культур на них значно коротший ніж на нормально зволжених.

Класифікація перезволожених земель

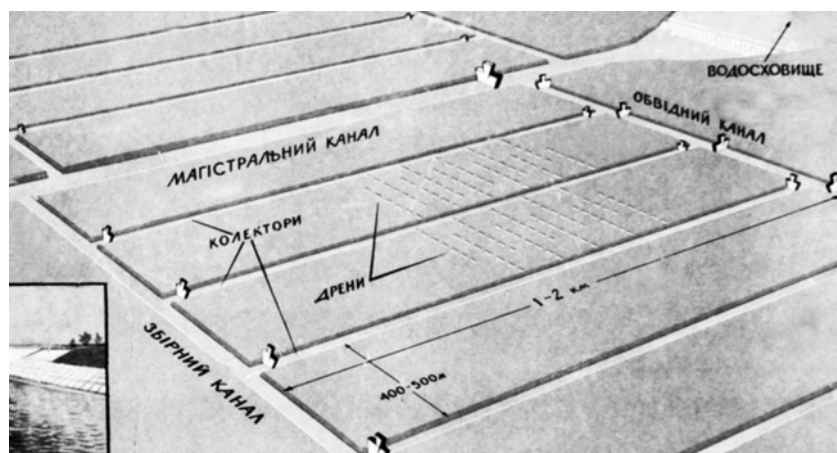
Перезволожені землі поділяються на болота, вкриті шаром торфу більш як 30 см завтовшки, і на заболочені мінеральні землі, для яких характерні оглеєння і різко виражена кислотність.

Осушення ґрунту

Складається з осушувальної мережі, куди входить водоприймач, магістральні канали, збирачі різних порядків та осушувачів. Осушувальна мережа складається із відкритих каналів та закритої осушувальної системи (дренаж).

Відкрита осушувальна система

Складається із каналів різного призначення: регулювальних, провідних, огороджувальних. Ця система вимагає великих експлуатаційних затрат, займає значну корисну площу – канали швидко руйнуються, заростають бур'янами, тому вона застосовується дуже рідко.



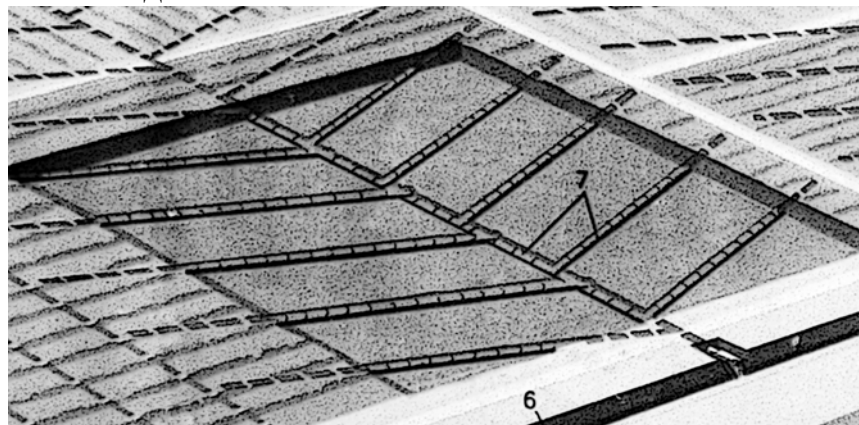
**Мал. 4.73. Відкрита осушувальна система**

Закрита осушувальна система (дренаж)

За закритої осушувальної системи використовують дрени – гончарні чи поліетиленові трубки, які розміщують у траншеях 0,5-1,5 м глибиною, а довжина трубок становить 30-75 см, стики між трубками ізолюють. Дрени можуть бути ще азбоцементні, дерев'яні, цементні, фашинні (із хмизу), кам'яні. Існує також кротовий дренаж, який складається із ножа і кротовача, щільний та вертикальний дренажі.

У практиці застосовують комбіновану систему осушення, де осушувачами є дрени, а збирачами – відкриті канали.

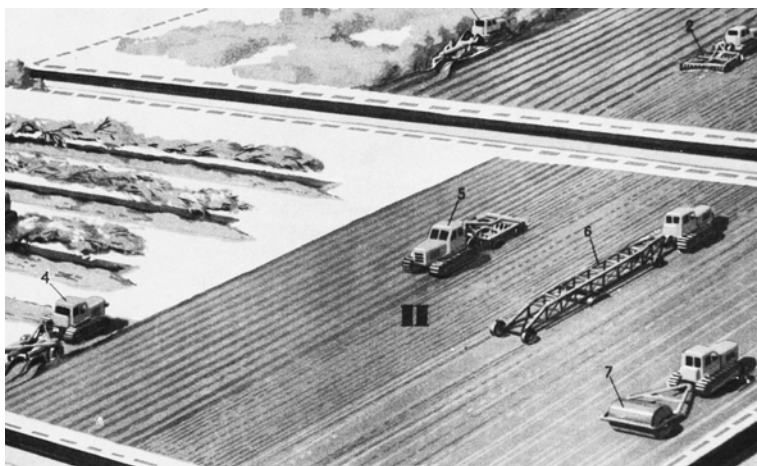
Для регулювання водного режиму ґрунту на осушувальних системах є шлюзи – регулятори, за допомогою яких можна осушувати і зрошувати поля за необхідності.



**Мал. 4.74. Закрита осушувальна система (дренаж)**

Особливості  
обробітку ґрунту  
на осушених  
землях

На осушених землях спочатку проводять культурно-технічні роботи (розчищення поверхні ґрунту від чагарників, пеньків, купин, каміння тощо). Розробка дернини проводиться важкими дисковими боронами або фрезами. Оранка – чагарниково-болотними плугами на глибину 30-35 см. Розробка пласта дисковими знаряддями. Коткування гладенькими котками для вирівнювання і ущільнення ґрунту. На другий рік восени ґрунт потрібно розробити фрезами, щоб не вивернути на поверхню не розкладену дернину, або застосувати для цього, знову ж таки, дискові знаряддя. Для окультурення болотних ґрунтів потрібно вносити фосфорно-калійні добрива, борні, мідні мікродобрива, використовувати сидеральне удобрення. Кислі ґрунти вапнують.



**Мал. 4.75. Первинний обробіток осушених болотних ґрунтів**

У перші два роки, поки приорана дерев'яниста рослинність розкладається, застосовують лише поверхневе розпушування ґрунту.

Освоєнні угіддя засівають озимими та ярими зерновими культурами.

Після освоєння на торфоболотних ґрунтах крім зернових вирощують картоплю, овочі, кукурудзу, багаторічні трави та інші.

## 5. Захист рослин

### Загальні відомості про шкідників і хвороби сільськогосподарських культур

Шкідники сільськогосподарських культур

У світі відомо 800 видів шкідників сільськогосподарських культур, з них в Україні близько 400 є особливо шкідливі. Серед них комахи, гризуни, кліщі, слимаки.

#### Загальні відомості про комах

Комахи

Найбільш поширений вид у природі, їх нараховано не менш ніж 1,5 млн, а описано близько мільйона. Їх поділяють на *шкідливі* і *корисні*.

*Шкідливі* комахи пошкоджують культурні рослини, або є переносниками хвороб рослин і тварин.

*Корисні* комахи знищують бур'яни (фітомізе); знищують інших шкідливих комах (яйцеїд – трихограма); тутовий шовкопряд – гусениці цих метеликів дають кокони з шовкових ниток, які використовуються в шовківництві.

До корисних комах належать бджоли – постачальники меду і воску.

Багато комах є обпилювачами рослин. Завдяки бджолам, наприклад, збільшується врожай на посівах гречки, їх використовують для додаткового запилення квіток.

Комахи є “санітарами” природи, вони знищують трупи і випорожнення тварин.

Екологія комах

Життя комах тісно пов'язане із зовнішнім середовищем (екологічні фактори). Так, на швидкість розвитку і виживання комах дуже впливає температура. Від освітлення залежить добова активність комах (наприклад, більшість комах літають вдень, а совки – після заходу сонця).

У житті багатьох комах – шкідливих і корисних – дуже велике значення має ґрунт, як постійне або тимчасове середовище їх життя. Наприклад, в ґрунт відкладають яйця жуки-ковалики і хлібні жуки і там же розвиваються,

живляться та заляльковуюються їхні личинки.

У ґрунті постійно живе шкідник вовчок (капустянка).

Ареали  
поширення

У природі комахи живуть не ізольовано, а спільно з іншими видами тварин, рослин і мікроорганізмів – у вигляді угруповань, інакше – біоценозів.

Уся територія, зайнята комахами, називається ареалом.

Існують ареали шкідливості – це та частина ареалу, де комахи виступають як шкідники рослин і завдають економічно помітної шкоди, бо є сприятливі умови для їх масового розмноження.

### Життєвий цикл і система травлення комах

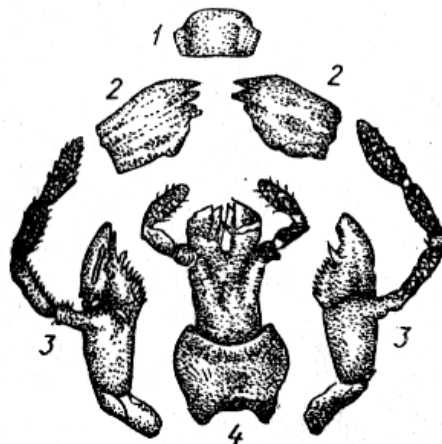
Система  
травлення  
комах

Тіло комах вкрите твердою кутикулою, що являє собою зовнішній скелет, до якого з середини прикріплені м'язи. Тіло поділяється на три відділи: *голову, груди і черевце*.

Тіло розпочинається з ротового отвору на голові і закінчується на кінці черевця анальним отвором.

Найпоширенішими типами ротових органів є *гризучі, сисні і колюче-сисні*.

*Гризучі* ротові органи трапляються у жуків, тарганів, бабок і личинок більшості комах. Вони пристосовані для твердої їжі і підгризання частин рослин, а також для поїдання органічних решток і тваринної їжі, бо в них є сильні зазубрені верхні щелепи (жувальця).

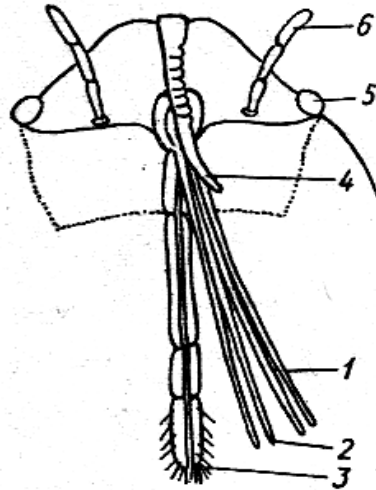


**Мал. 5.1. Ротовий апарат гризучого типу**

1 – верхня губа; 2 – верхні щелепи;  
3 – нижні щелепи; 4 – нижня губа

У *сисних* ротових органів (метелики) є довгий порожнистий хоботок, який всмоктує рідку їжу – нектар. А личинки метеликів мають гризучі ротові органи.

У *колюче-сисних* ротових органів верхні і нижні щелепи перетворились у 4 колючі щетинки, вкладені у нижню губу. Такі комахи проколюють тканини рослин і висмоктують клітинний сік. *Колюче-сисні* ротові органи є у попелиці, клопів.



**Мал. 5.2. Голова клопа-черепашки з колюче-сисним ротовим апаратом**

1 – колючі щетинки; 2 – друга пара колючих щетинок;  
3 – нижня губа; 4 – верхня губа; 5 – очі; 6 – вусики

Між ротовим і анальним отворами лежить кишковий канал, який складається з трьох відділів: передньої, середньої і задньої кишки, де проходить перетравлення їжі.

У деяких комах (клоп-черепашка) характерне позакишкове травлення, бо проколює зерно і вводить ферменти у вигляді слини, при цьому змінюється біохімічний склад клітин зерна, яким живиться.

Багато поживних речовин у рослиноїдних комах виводяться не перетравленими, тому вони є такими ненажерливими (попелиця).

Фази  
розвитку  
життя комах

Під час свого життєвого циклу комахи проходять три або чотири фази розвитку: яйця, личинки, лялечки і доросла комаха (імаго). Розвиток в середині яйця називається ембріональним. Місцем відкладання яєць може бути поверхня листків, або пагонів, стебла

рослин. На землю біля рослин відкладає яйця капустяна, цибулинна та морквяна мухи.

Розвиток комах після виходу з яйця називається постембріональним, він супроводжується метаморфозним перетворенням.

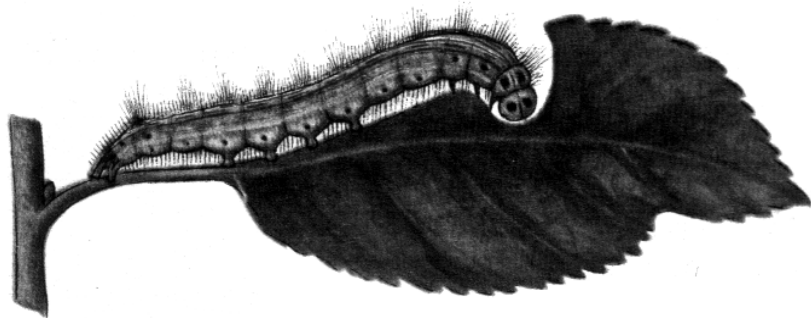
Перетворення є неповне – комахи проходять три фази: яйця, личинки і дорослі комахи, або повне – 4 фази: яйця, личинки, лялечки і доросла комаха (імаго).

Більшість комах яйцекладні, але є і живородінні, тобто зразу народжується личинка або навіть лялечка (у попелиці).

### Типи пошкоджень рослин комахами

Типи пошкоджень Характер пошкоджень рослин комахами залежить від будови ротового апарату і способу життя шкідників. Комахи пошкоджують *листя, стебла, стовбури, корені, генеративні органи* рослин.

Пошкодження **листя** Пошкодження листя шкідниками з гризучим ротовим апаратом буває:  
– *грубе об'їдання* – з'їдають підряд м'якоть листків із жилками (саранові, гусінь білана, кільчастого шовкопряда).



**Мал. 5.3. Грубе об'їдання кільчатим шовкопрядом**

– *дірчасте вигризання* – в листках вигризають отвори (гусінь капустяної совки).





**Мал. 5.4. Гусениці совки і метелик на пошкодженому листку**

– *виїдання віконець* – виїдається ділянками листкова тканина з нижньої або верхньої поверхні листка, але епідерміс (плівка) з протилежного боку залишається цілим (гусінь капустиної молі).



**Мал. 5.5. Виїдання віконець капустиною міллю**



– *фігурне об'їдання* країв листків бобових культур (жуки бульбочкових довгоносиків).

**Мал. 5.6. Фігурне об'їдання**

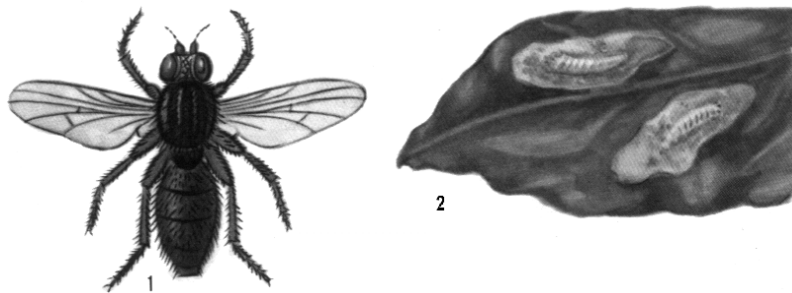
– *скелетування* – виїдання тканин листка із залишенням жилок (вишневий слизуватий пильщик, ріпаковий пильщик).



**Мал. 5.7. Скелетування**

1 – пильщик ріпаковий; 2 – пошкодження личинками  
листя капусти

– *мінування* – виїдання ходів у листках (личинки бурякової мухи).

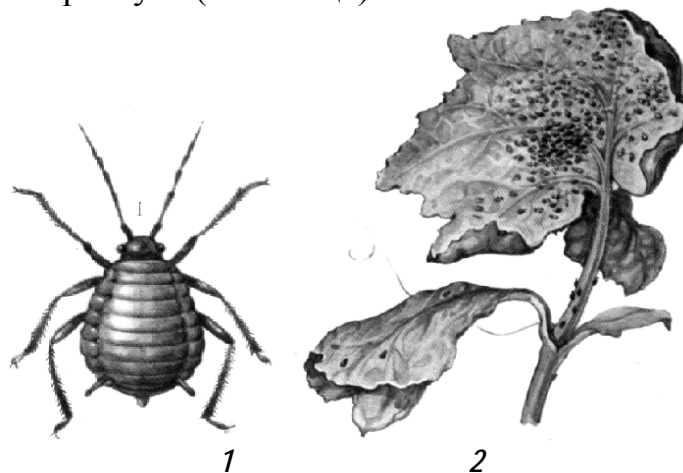


**Мал. 5.8. Мінування**

1 – муха бурякова мінуюча; 2 – міни личинок на листі  
цукрового буряка

Пошкодження  
**листіків**  
шкідниками з  
колюче-  
сисним ротовим  
апаратом

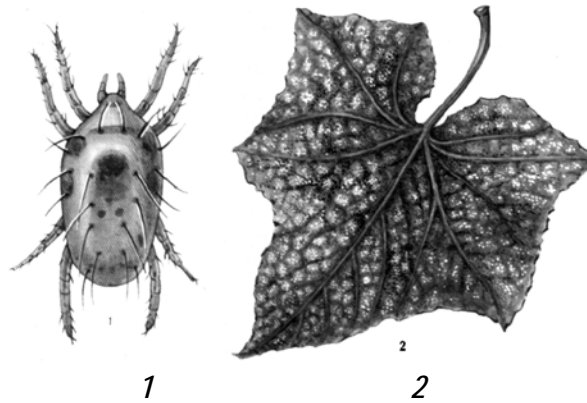
До них відносять:  
– *деформацію листя* – листки скручуються, рослини при цьому зменшують приріст або *деформуються*, зовсім не ростуть (попелиця).



**Мал. 5.9. Деформація листя**

1 – попелиця; 2 – листок огірка, заселений попелицями

– зміну забарвлення листя. На листках з’являються плями, вони знебарвлюються або червоніють (павутинний кліщ).

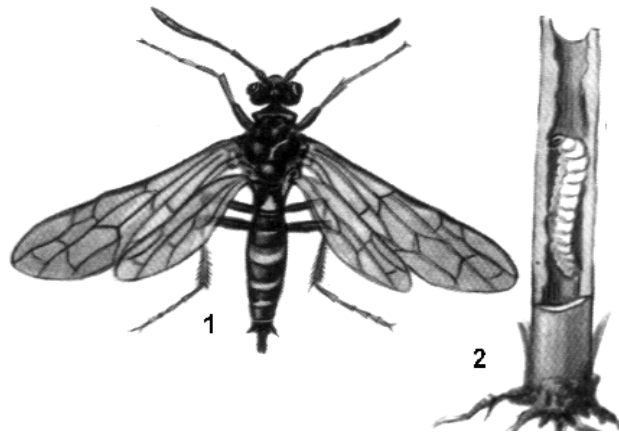


**Мал. 5.10. Зміна забарвлення листка**

1 – павутинний кліщ; 2 – пошкоджений листок огірка

Пошкодження  
стебел і стовбурів  
шкідниками з  
гризучим ротовим  
апаратом

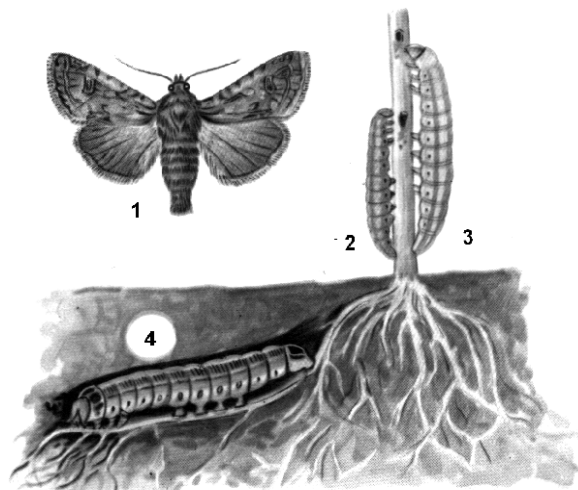
– виїдання ходів усередині стебла або стовбура, або під корою (личинки короїдів, стеблові хлібні пильщики);



**Мал. 5.11. Виїдання ходів**

1 – пильщик звичайний; 2 – личинка у стерні пшениці

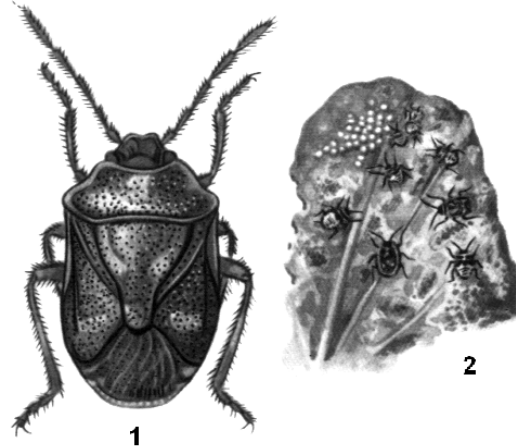
– підгризання стебла (гусінь підгризаючих совок);



**Мал. 5.12. Підгри-  
зання стебла**

1 – совка зернова;  
2 – молода гусениця  
житньої совки;  
3 – доросла  
гусениця;  
4 – гусениця

– в'янення, пожовтіння або відмирання стебел внаслідок уколів і висмоктування (черепашки).

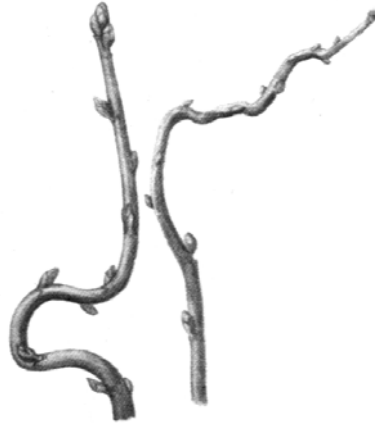


Мал. 5.13. Пожовтіння листка

1 – черепашка ріпакова; 2 – пошкодження листка капусти

Пошкодження  
стебел  
шкідниками  
з **колючесисним**  
ротовим  
апаратом

– деформація пагонів (кров'яна попелиця).



Мал. 5.14. Деформація пагонів смородини у разі пошкодження попелицею

Пошкодження  
**коренів**  
шкідниками з  
гризучим ротовим  
апаратом

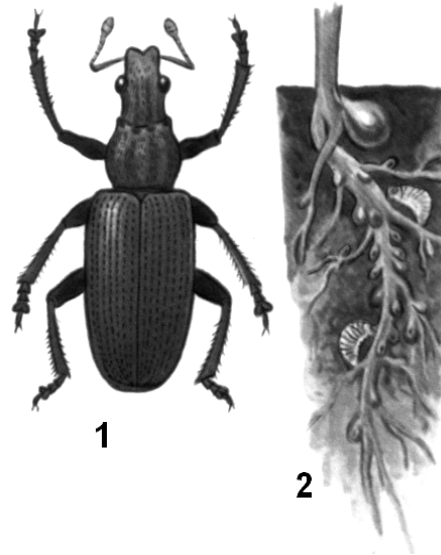
– об'їдання кори (личинками травневого хруща);  
– виїдання ходів у середині коренів (личинками капустиної мухи);



Мал. 5.15. Виїдання ходів личинками капустиної мухи

1 – капустина муха; 2 – личинки капустиної мухи

– виїдання бульбочок на коренях бобових культур (личинками бульбочкових довгоносиків).



**Мал. 5.16. Виїдання бульбочок на коренях конюшини**

1 – бульбочковий довгоносик;

2 – пошкодження личинками бульбочок

Пошкодження коренів шкідниками з колючесисним апаратом

Шкідники пошкоджують корені з утворенням галів (здуття) – галові нематоди.



**Мал. 5.17. Пошкоджене галовою нематодою коріння огірків**

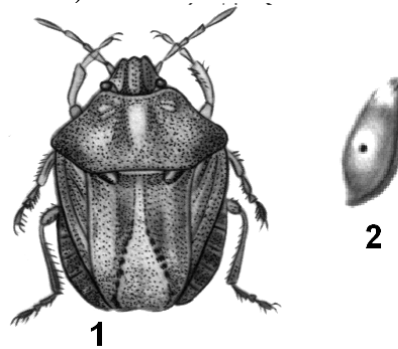
Пошкодження генеративних органів

Шкідники із *гризучим ротовим* апаратом виїдають: пуп'янки (личинки жука яблуневого квіткогриза); насіння (горохова зернівка); насіння і ходи у плодах (гусінь яблунової плодожерки).



**Мал. 5.18. Пошкодження плодів гусеницею яблуневої плодожерки**

Шкідники із *колюче-сисним* апаратом висмоктують зерна (черепашка).



**Мал. 5.19. Висмокування зерна**

1 – черепашка; 2 – зерно пшениці з уколom черепашки

### **Методи захисту від шкідників і хвороб сільськогосподарських культур**

Шкода, яку наносять шкідливі організми

сільськогосподарським культурам.

Поняття про інтегровані заходи захисту рослин

Втрати врожаю сільськогосподарських культур

За даними Міжнародної організації продовольства, у світі від дії шкідливих організмів втрачається не менше 1/3 врожаю, а в період масового пошкодження урожай гине майже повністю.

В Україні втрати врожаю від шкідливих організмів становлять 25-30%, а саме: пшениці – 27, кукурудзи – 29, цукрового буряку – 27, картоплі – 32, плодovих – 48%.

Щороку втрати лише продовольчого зерна у світі становлять 30-35 млн тонн (його вистачило б на рік для 150 млн осіб).

У світі щороку знищується продукції на 54-55 млрд доларів.

Шкідники і хвороби рослин зменшують продуктивність культур і погіршують якість врожаю. Тому захист рослин від шкідників і хвороб є найголовнішим фактором збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

Поняття про **інтегровані** заходи захисту рослин

Останні 25-30 років у захисті від шкідників і хвороб застосовували багато хімічних засобів, що призвело до розвитку стійких видів шкідливих організмів, забруднення навколишнього середовища (грунту, води, повітря), продуктів харчування, негативного впливу на корисну фауну, флору і людину.

Тому для запобігання цим негативним явищам запроваджують інтегровані заходи захисту рослин, де перевагу надають нехімічним методам.

Цей захист базується на принципі регулювання та контролю чисельності шкідливих організмів у агроценозах, утриманні його на господарсько-безпечному рівні.

Інтегровані заходи захисту – це комбінація цілої системи заходів. Сюди відносять: організаційно-господарські, агротехнічні, біологічні, фізичні, механічні, генетичні, фітофармакологічні, карантинні та інші методи. Фармакологічні методи виправдані лише тоді, коли чисельність шкідливих організмів перевищує економічний поріг шкодочинності щодо екологічних наслідків.

### Агротехнічні та біологічні методи захисту сільськогосподарських рослин

**Агротехнічний метод** Посідає одне з перших місць в інтегрованому захисті рослин.

Через деякі заходи агротехніки створюються несприятливі умови для шкідливих організмів, зменшується їх кількість.

Це досягається під час обробітку ґрунту: лушенням або дискуванням ранньої зяблевої оранки, розпушуванням ґрунту. До того ж одні особини шкідників загортають глибоко в ґрунт, де вони гинуть, а інші вигортають на поверхню (яйця, личинки і лялечки) і вони гинуть від висихання або їх знищують хижі комахи та птахи.

Також створюють або використовують стійкі сорти культур (імунологічний метод). Так, виведено панцирні сорти соняшнику, які не пошкоджуються гусеницею соняшникової вогнівки та ракостійкі сорти картоплі, стійкі проти іржі сорти пшениці тощо.

У разі чергування сільськогосподарських культур у сівозміні зменшується пошкодження культурних рослин. Так, під час вирощування озимої пшениці після кукурудзи зменшується пошкодження пшениці хлібною жужелицею у 5-8 раз.

Не можна висівати однорічні бобові трави біля полів із багаторічними бобовими травами, бо на них зимують бульбочкові довгоносики, горохова попелиця. Відстань від посівів багаторічних трав має становити не менше ніж 0,5 км. Не рекомендується після картоплі вирощувати помідори, які також уражуються фітофторозом.

Необхідне також проведення захисту від з бур'янів, тому що багато хвороб, розвиваючись на бур'янах, переходять на культурні рослини: іржа, сажка, кила капустяних (хрестоцвітих), вірусні хвороби.

Зменшується пошкодження рослин і під час внесення добрив. Так, внесення аміачної селітри, аміачної води, сульфату амонію створює несприятливі умови для розвитку дротяників, але у разі надлишку азоту в ґрунті погіршується вегетація рослин, сильно розвивається вегетативна маса, завдяки чому у картоплі виникає фітофтороз, у зернових – іржа.

У разі застосування фосфорних і калійних добрив восени знижується захворювання озимих на іржу, снігову цвіль, що сприяє підвищенню стійкості до перезимівлі рослин. Внесення вапна на кислих ґрунтах створює несприятливі умови для розвитку грибків, чорної ніжки, кили капусти.

Своєчасні строки сівби і збирання врожаю також дають можливість зменшити чисельність шкідливих організмів. Так, наприклад, сіяти ранні зернові

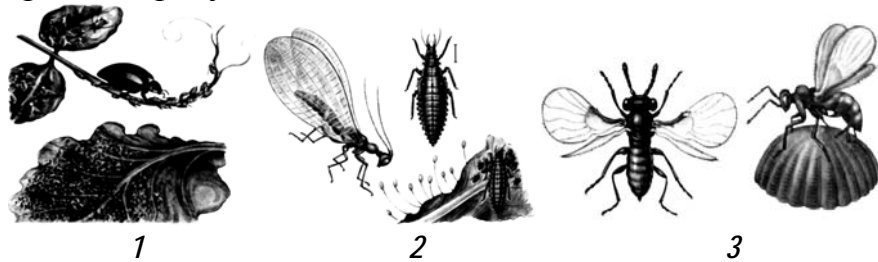


потрібно у ранні строки, тоді зменшується пошкодження шведською мухою, хлібною блішкою і іншими шкідниками.

Збирання зернових у ранні і стислі строки веде до зменшення пошкодження пшениці клопом-шкідливою черепашкою і гусінню сірої зернової совки.

### Біологічний метод

Використання комах, кліщів, бактерій, вірусів, комахоїдних птахів проти шкідників. Горностай, лисиця, лісовий і степовий тхори поїдають багато дрібних гризунів.



Мал. 5.20. Використання комах у захисті від шкідників

1 – семикрапкове сонечко; 2 – золотоочка звичайна;  
3 – звичайна трихограма заражає яйце совки

Під час біологічного методу захисту від хвороб використовують і *антибіотики*, *антагоністи*.

*Антибіотики* – це речовини, які виділяють із мікроорганізмів, вони токсично діють на інші організми.

*Антагоністи* – мікроорганізми в ґрунті, які вступають у взаємозв'язок з іншими мікроорганізмами, пригнічуючи їх розвиток.

### Механічний, фізичний та генетичний методи захисту рослин

#### Механічний метод захисту рослин

До цього методу відносять використання різних пристроїв, що виловлюють шкідників, перешкоджають їх пересуванню, а також очищення кори, зняття гнізд, знищення рослинних решток тощо. Так, під час захисту від бурякового довгоносика роблять канавки, на стовбури плодкових дерев накладають ловчі пояси з мішковини, паперу – для гусені яблуневої плодожерки, встановлюють коритця з патокою, що бродить, щоб виловлювати метеликів совки. Від пошкодження штаблів молодих

плодових дерев мишоподібними гризунами проводять обв'язування їх ялиновим гіллям, папером.

Механічні методи можна поєднувати з фітофармакологічними. Так, канавки, ловчі пояси можна обробляти інсектицидами.

**Фізичний метод**  
захисту рослин

Це принадування комах за допомогою джерел штучного освітлення з наступним їх знищенням; застосування низьких і високих температур; радіоактивне випромінювання; струми високої частоти тощо, для знезараження зерна і плодів застосовують охолодження (рефрижерацію, за 0°С гине багато комах). Жуки комірною довгоносика починають відмирати за мінус 5°С, а за мінус 15°С вони гинуть через добу. Сухофрукти можна знезаражувати, застосовуючи високі температури (до 70-100°С). Для знищення інфекції в середині насіння його прогрівають у теплій воді (за 48-50°С), наприклад, цибулю прогрівають сухим жаром, впродовж 6-8 годин за 40-45°С.

**Генетичний**  
метод захисту  
рослин

Це насичення природної популяції шкідливого організму генетично неповноцінними особинами того самого виду. Недостатньо життєздатні або безплідні особини під час схрещування з особинами природної популяції знижують чисельність і відмирання шкідника. Безплідність зумовлюється ушкодженням хромосомного апарату під дією різних чинників (найбільше – променева і хімічна стерилізація).

У зерноскладах, на зернових елеваторах заражене зерно опромінюють потоком прискорених електронів, при цьому розмноження комах і кліщів припиняється.

### Фітофармакологічний (хімічний) і карантинний методи захисту рослин, заходи щодо охорони довкілля

**Значення**  
фітофармако-  
логічного  
методу захисту

У багатьох випадках зниження втрат врожаю від шкідників і хвороб без використання фітофармакологічних методів неможливе.

Обробка фітофармакологічними засобами дає швидшу віддачу з найменшими затратами часу і засобів захисту.

Застосовувати ці методи потрібно в єдиній системі комплексного або інтегрованого захисту, коли чисельність чи ступінь розвитку шкідливих організмів перевищує економічний поріг шкодочинності і коли інші методи неефективні.

Фітофармакологічні засоби мають багато переваг: вони швидкодіючі, високоефективні й повністю механізовані. Але вони мають і низку недоліків. Це насамперед – токсичність для тварин і людини, здатність накопичуватись у навколишньому середовищі (воді, повітрі, рослинах, ґрунті і в сільськогосподарській продукції). Використовувати їх потрібно обережно і раціонально – для запобігання можливих негативних наслідків.

Суть фітофармакологічних (хімічних) засобів захисту

Сучасна система захисту рослин становить досить складний технологічний процес. На початку 60-х років ХХ ст. поширюється інтегрований захист сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів. За даними ФАО інтегрований захист – це система управління шкідливими організмами в тісному зв'язку з навколишнім середовищем і динамікою популяцій шкідливих видів, яка використовує всі можливі засоби та методи і стримує шкідливу популяцію на рівні нижче економічної шкоди.

Інтегрований захист, насамперед, передбачає проведення профілактичних заходів, що сприяє зменшенню загального використання пестицидів і пестицидного навантаження на одиницю площі.

За цього методу захисту рослин застосовують отруйні для шкідливих організмів різні хімічні препарати. Пестициди – це загальноприйнята у світовій практиці назва всіх хімічних засобів захисту рослин.

Класифікація пестицидів

*Пестициди* класифікують за **об'єктом** призначення, **характером дій** та **способом** надходження в шкідливий організм і **хімічним складом**.

Класифікація пестицидів за **об'єктом** призначення

За об'єктом призначення застосовуються такі групи пестицидів:

- *інсектициди* – для захисту рослин від шкідливих комах;
- *акарициди* – для захисту рослин від кліщів;

- *нематоциди* – для захисту рослин від шкідливих нематод;
- *родентициди* – для захисту від шкідливих гризунів;
- *фунгіциди* – для захисту рослин від грибкових захворювань;
- *гербіциди* – для захисту від бур'янів;
- *дефоліанти* – речовини, що спричиняють опадання листків у рослин;
- *десиканти* – речовини, що спричиняють передчасне висихання рослин на корені;
- *ретарданти* – речовини, що стимулюють ріст рослин, спричиняють укорочення стебел і пагонів.

**За способом надходження в організм**

Пестициди є контактні, кишкові, системні, фуміганти:

- *контактні* спричиняють загибель комах у разі попадання пестицидів на шкірні покриви;
- *кишкові* – спричиняють отруєння у разі надходження в організм разом із їжею через ротовий отвір;
- *системні* – проникають у сік рослин і роблять його отруйним для шкідливих організмів;
- *фуміганти* – проникають через органи дихання у вигляді отруйного газу або пари.

**За характером дії на рослини**

Поділяють на дві групи:

- *препарати суцільної дії* – знищують усі зелені рослини (гербіциди суцільної дії);
- *препарати вибіркової дії* – знищують одну групу рослин і не знищують іншу (протизлакові гербіциди, протидвосім'ядольні).

**Класифікація пестицидів за хімічним складом**

Фітофармакологічні засоби за хімічним складом є *органічного, неорганічного та біологічного* походження. Найбільшу групу становлять препарати органічного походження.

**Способи застосування пестицидів**

Є різні способи застосування пестицидів: обприскування, обпилювання, протруювання, передпосівна обробка насіння.

У виробництві широко застосовують рідинні пестициди (розчини, суспензії, емульсії тощо).

**Концентрація пестицидів**

Вміст пестициду в робочій рідині, яку застосовують для обробки (концентрацію виражають у відсотках, %).

Норма витрати пестицидів      Кількість препарату або діючої речовини, що витрачається на одиницю площі, одиницю маси або об'єму і виражається в кг/га, кг/т, г/м<sup>2</sup>, л/га.

Карантин рослин      Система державних заходів, які спрямовані на захист рослинних багатств країни від завезення з інших держав особливо небезпечних збудників хвороб, шкідників і бур'янів.

Заходи щодо охорони довкілля

Відповідальність за охорону праці та техніку безпеки покладається на керівників господарства.

Обробку посівів проводять на основі обстежень. У разі загрози посівам користуються порогами шкодочинності.

Необхідно суворо дотримуватися строків обробок, які зазначені в “Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”.

Авіаційні та аерозольні (у вигляді диму, туману) роботи щодо захисту рослин забороняється проводити ближче ніж за 1000 метрів від населених пунктів, приміщень, джерел водопостачання і ближче ніж за 2 км від рибних водойм.

Вихід людей на оброблені площі дозволяється не раніше ніж через 3-5 діб після обробки, а під час сухої спекотної погоди – через 2 тижні.

Випасання худоби на оброблених ділянках дозволяється в радіусі 300 м від них через 25 днів після обробки.

Перед початком проведення хімічних обробок оповіщається все навколишнє населення.

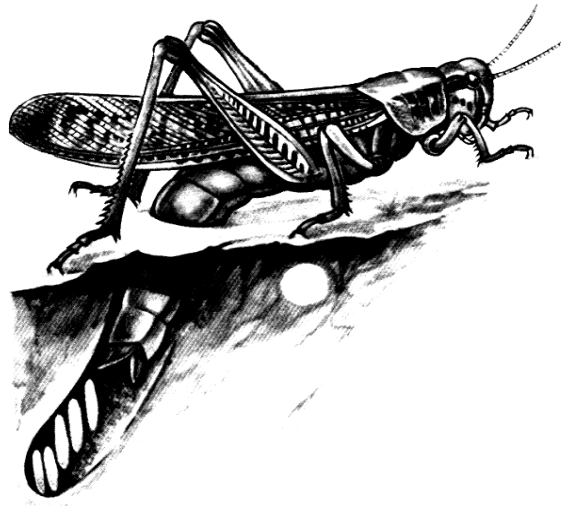
### Загальна характеристика багатодітних шкідників і особливості захисту від них

Загальна характеристика багатодітних шкідників      До багатодітних шкідників відносять комах з рядів прямокрилих, жуків і лускокрилих. З прямокрилих найнебезпечніші *саранові* і *звичайний вовчок*. Також небезпечні коники, які об'їдають листя рослин і виїдають зерно в колосках, такі ж пошкодження роблять цвіркуни. Із лускокрилих дуже шкодять: озима, люцернова, капустана *совки*, стебловий (кукурудзяний) метелик і лучний метелик.

Небезпечними багатоїдними шкідниками є *слимаки*, *мишоподібні гризуни*.

### *Саранові*

Є близько 100 видів сарани, які можуть пошкоджувати сільськогосподарські рослини. Для них характерне грубе об'їдання рослин, вони перелітають на великі (345-300 км) відстані. Найбільшої шкоди сільськогосподарським культурам завдають перелітна, марокканська та італійська сарана.



Мал. 5.21. Сарана перелітна. Самка, що відкладає яйця

#### **Заходи захисту від саранових.**

##### *Агротехнічні:*

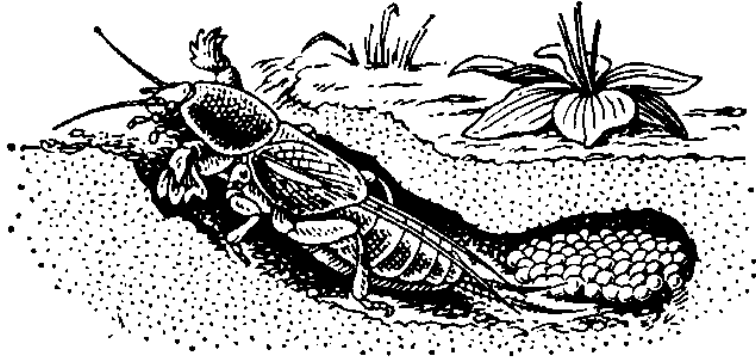
- осушування і освоєння плавнів, де містяться гнізда яєць;
- дотримання режиму випасу на пасовищах і відновлення рослинного покриву.

##### *Фітофармакологічні:*

- застосування хімічних речовин – волатон, 50% к.е. 2 л/га, одноразове обприскування в період вегетації.

### *Вовчок звичайний (капустянка)*

Веде підземний спосіб життя, ушкоджує висіяне насіння, перегризає корені і стебла рослин. Особливо шкодить овочевим культурам, картоплі та іншим рослинам.



Мал. 5.22. Вовчок звичайний або капуста́нка

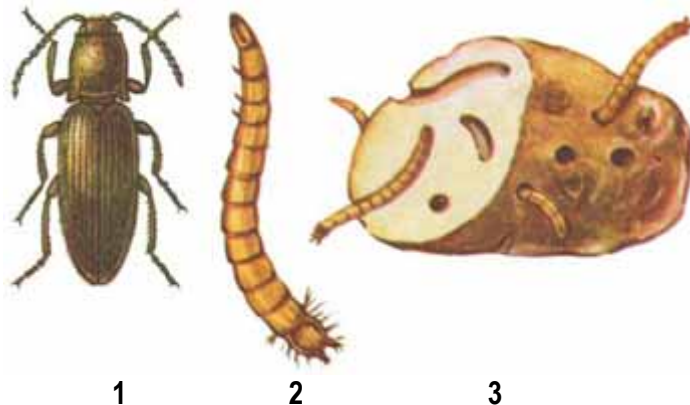
**Заходи захисту від вовчка звичайного.**

*Агротехнічні:*

- глибока зяблева оранка або перекопування;
- застосування отруєних принад; використовують розварене зерно пшениці, ячменю, кукурудзи, змішуючи його з децисом, карате, волатоном і вносять у ґрунт на глибину 10-12 см.

*Ковалики*

Тіло жуків видовжене, різного забарвлення, із блиском. Личинки живуть і розвиваються у ґрунті 4-5 років. Такі личинки називають дротяниками. Вони весь час рухаються, пошкоджують насіння, сходи, корені, бульби, більше пшеницю, ячмінь, кукурудзу, картоплю; менше – просо, гречку та льон.



Мал. 5.23. Ковалик і личинки (дротяники), які пошкоджують рослини і плоди  
1 – жук; 2 – личинки; 3 – пошкоджений плід

**Заходи захисту від коваликів.**

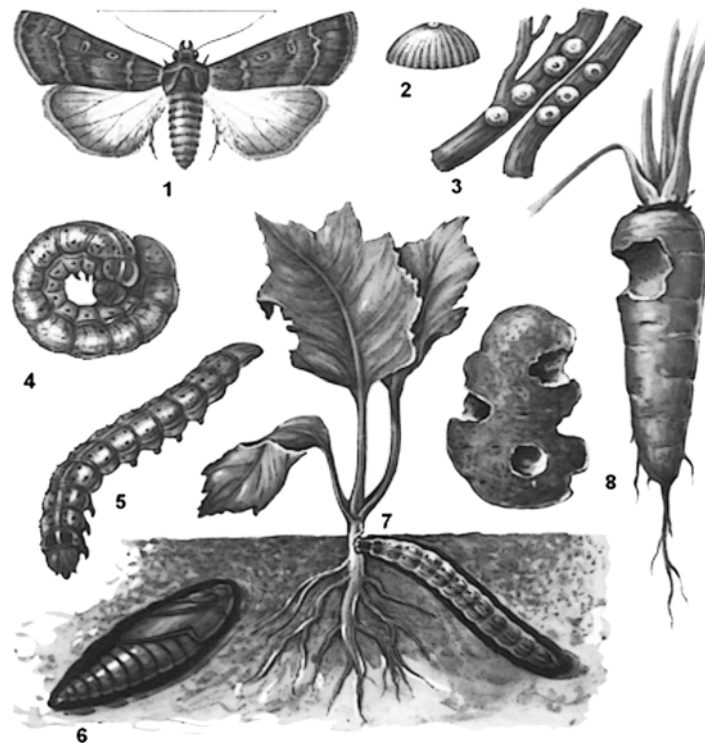
*Агротехнічні:*

- знищення бур'янів, особливо пирію, яким живляться дротяники;

– вапнування кислих ґрунтів, глибокий обробіток ґрунту, передпосівна обробка насіння.

### Озима совка

Передні крила метеликів буруватого кольору або жовтуватого-сірого до майже чорних. Метелики літають вночі. Гусениця землісто-сіра з жирним блиском. Навесні, коли ґрунт на глибині зимівлі прогрівається до  $+10^{\circ}\text{C}$ , гусениця піднімається у верхні шари ґрунту і заляльковується. Гусінь знищує в ґрунті насіння, паростки, перегризає рослини на рівні ґрунту.



**Мал. 5.24. Осима совка**

1 – метелик; 2 – яйце; 3 – кладка яєць; 4, 5 – гусениці; 6 – лялечка; 7, 8 – пошкодження гусеницями

#### **Заходи захисту від озимої совки.**

##### *Агротехнічні:*

- захист від бур'янів, де совки відкладають яйця і живиться гусінь;
- проведення зяблевої оранки, міжрядний обробіток просапних культур.

##### *Фітофармакологічні:*

- обробка насіння прометрином 40% м.к.с. (2,5-3,0 л/т). Обприскування посівів децисом 2,5% к.е. 0,5-0,7 л/га; сумітїоном, 50% к.е., 2,0-2,5 л/га.

##### *Біологічні:*

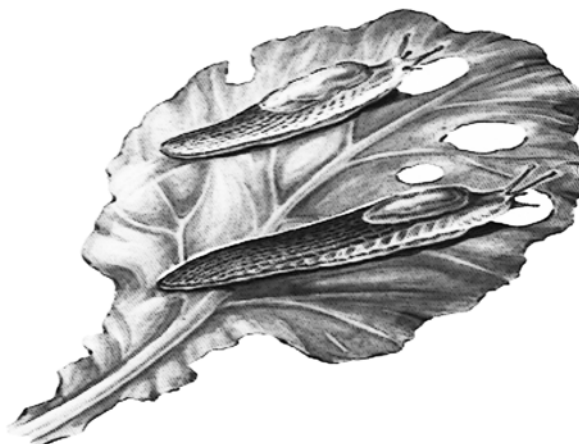


– випускання трихограми (20-50 тис/га у два строки – на початку і в період масового яйцевідкладання).

### *Слимаки*

Зимують яйця в ґрунті, народжуються на початку червня наступного року, активні в нічну пору. На пошкоджених рослинах видно засохлий блискучий слиз. Дуже пошкоджують сходи озимих, бобових, капустяних (хрестоцвітих), моркву.

На листках слимаки виїдають отвори, вигризають коренеплоди і бульбоплоди, в закритому ґрунті шкодять розсаді і сходою овочевих культур.



Мал. 5.25. Слимаки

#### **Заходи захисту від слимаків.**

*Агротехнічні:*

– захист від бур'янів, знищення після збирання врожаю культур їх рослинних решток, дотримання сівозмін.

### *Гризуни*

Найбільше шкодять сільськогосподарським культурам **ховрахи, польові миші, пацюки**. У приміщеннях, зерносховищах шкодить **хатня миша**.

**Ховрахи** живуть у норах. Щороку поряд із старими норами викопують нові. Ранньою весною ховрахи пробуджуються від сплячки і виходять на поверхню, а наприкінці збирання зернових вони знову залягають у сплячку. Знищують колоски, шкодять багаторічним травам, знищують сходи і викопують висіяне насіння.

**Миші**. Значної шкоди завдають польові миші (чорна смужка на спині).

**Пацюки**. Найбільш поширений сірий пацюк. Оселяється в складах, холодильниках, житлах. Вони всеїдні, знищують різні продукти (насіння, сходи, плоди, коріння).

### Заходи захисту від гризунів.

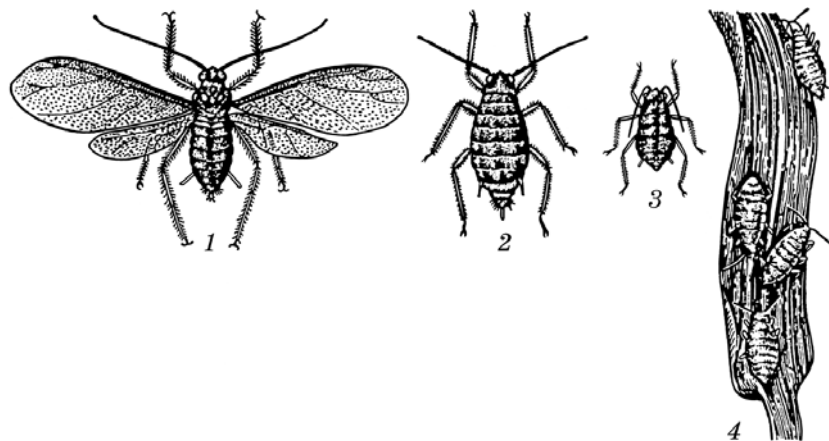
#### Фітофармакологічні:

– розкладання отруйних принад (шторм 0,005 брикети – в нормі 0,7-1,5 кг/га, ракумін 0,0375% – зернова принада та ін.).

## **Шкідники і хвороби сільськогосподарських культур. Інтегрована система захисту**

### Шкідники зернових культур. Інтегрована система захисту

Шкідники зернових культур	Зернові культури найбільше пошкоджують комахи, гризуни, кліщі, нематоди, слимаки. Тільки з-поміж комах 128 видів шкодять на пшениці, і 70 на житі.
Головні шкідники зернових культур	На зернових культурах поширені шкідники: <i>злакові попелиці, клоп-черепашка, озима совка, хлібні жуки, шведська, гессенська мухи</i> та інші.
Злакові попелиці	Висмоктують соки з листя, із стебел, утворюють великі колонії. Зимують яйця на листках сходів озимих, на падалиці. Можуть народжувати личинки і без яєць, дають до 15 поколінь за літо.



**Мал. 5.26. Попелиці**

1 – крилата самка; 2 – безкрила самка; 3 – личинка;  
4 - колонія попелиць

### **Заходи захисту від злакових попелиць.**

#### *Агротехнічні:*

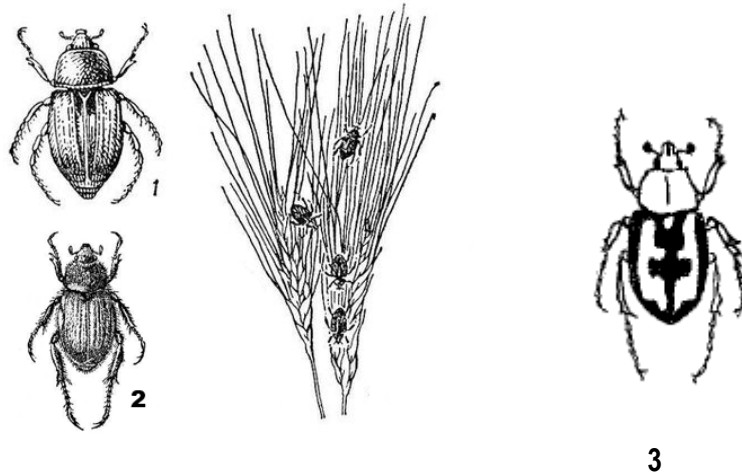
- лушення, зяблева оранка, рання сівба ярих культур, удобрення – щоб швидше проходив розвиток злакових рослин.

#### *Фітофармакологічні:*

- обприскування хімічними препаратами – фюрі 10% в.с. 0,7 л/га, карате 5% к.е., 0,15 л/га, Бі-58 новий 40% к.е., 1,5 л/га.

### *Хлібні жуки*

До хлібних жуків відносяться жук-кузька, жук-красун, жук-хрестоносець та інші. Личинки їх жовті, м'ясисті С-подібно зігнуті, зимують у ґрунті, розвиток триває 22 місяці. Жуки з лялечки починають вилітати з кінця травня. Спочатку вони оселяються на озимих, а потім переходять на ярі зернові.



**Мал. 5.27. Хлібні жуки**

1 – жук-кузька; 2 – жук-красун; 3 – жук-хрестоносець

### **Заходи захисту від хлібних жуків.**

#### *Агротехнічні:*

– лушення стерні на 10–12 см та рання зяблева оранка, тоді личинок знищують птахи і комахи;

– збільшують норму висіву ранніх ярих; збирають врожай у фазі початку воскової стиглості.

#### *Фітофармакологічні:*

– обприскування посівів зернових культур – інсектицидами карате, 5% к.е., 0,2 л/га; децисом, 2,5% к.е., 0,25 л/га; волатонем, 50% к.е., 2 л/га.

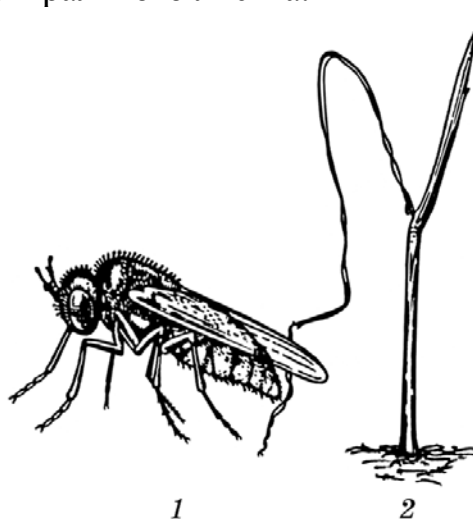
## Шведські мухи

Поширені вівсяна та ячмінна мухи. Пошкоджують також пшеницю, жито, кукурудзу, злакові трави. Живляться нектаром квіток і пилком, яйця відкладають на молоді стебла до 4-5 листків. Влітку мухи 2-го покоління відкладають яйця в колоски ячменю і вівса під час виголошування. Найбільше пошкоджують сходи зернових культур личинки мух. Ріст стебел припиняється, врожайність знижується.

Пошкодження на кукурудзі викликає загибель рослин або різні відхилення в їх розвитку. Стебла починають кущитися, утворюючи пасинки. На листках видно подовжені отвори, подряпини, розриви, листя утворює петлі. Рослини відстають в рості, відбувається зараження кукурудзи пухирчастою сажкою.

Шкідливість мух: зрідження посівів, зниження врожаю зерна і погіршення його якості.

Ознака пошкодження рослин – пожовтіння і засихання центрального листка.



Мал. 5.28. Шведська муха  
1 – імаго; 2 - пошкодження

### Заходи захисту від шведських мух.

#### Агротехнічні:

– лущення і оранка, ранні посіви ярих зернових, обробка насіння.

#### Фітофармакологічні:

– обприскування восени (у разі 40-50 мух на 100 помахів сачком), крайових смуг децисом 2,5% к.е., 0,2 л/га; карате 5% к.е., 0,15-2 л/га; золоном 35% к.е., 1,5 л/га.

## Хвороби зернових культур. Інтегрована система захисту

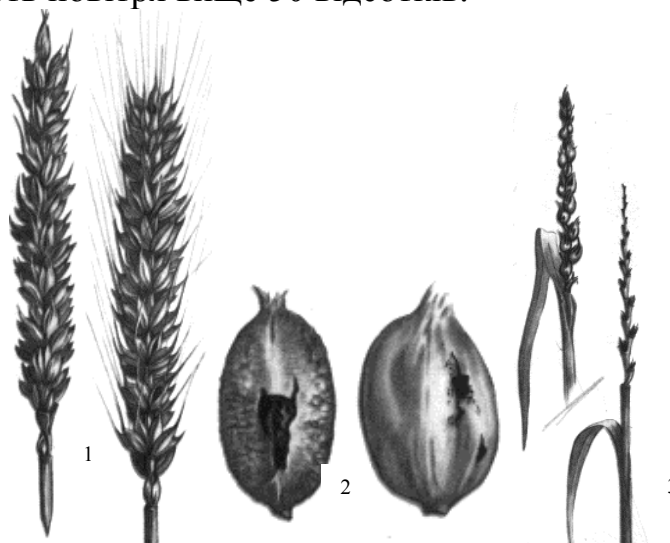
Найбільш поширені хвороби зернових

Зернові культури уражуються багатьма хворобами, які знижують урожай від 12 до 25%, а інколи і до 50%. Найбільш поширеними хворобами зернових є *летюча* та *тверда сажки*, *кореневі гнилі*, *лінійна іржа*, *борошниста роса*.

*Сажки*

Сажки є пшенична, вівсяна, ячмінна і проса.

Найшкідливіше захворювання хлібних злаків – це пошкодження колосу. Всі частини колоска перетворюються в чорну спорову масу. З хворого колоска за допомогою вітру спори потрапляють на здорові квітки, проростають, і грибниця проникає в зав'язь. Зерно достигає, а всередині його зберігається грибниця, яка починає проростати під час проростання зерна. Зараженню сприяє тепла (20-25°С) погода і вологість повітря вище 50 відсотків.



**Мал. 5.29. Тверда сажка пшениці**

1 – уражене колосся у повній стиглості зерна;  
2 – мішечки сажки; 3 – уражене колосся летючою сажкою

### **Заходи захисту від сажок.**

*Агротехнічні:*

– застосування стійких сортів, застосування сівозмін, апробація посівів, термічне знезараження зерна, ранні строки сівби, знищення злакових бур'янів.

*Фітофармакологічні:*

– протруювання насіння препаратами вітавакс-200 75% з.п., 2,5-3,0 кг/т; фундазол 50% з.п., 2,0 кг/т.

## Іржа



Мал. 5.30.  
Уражений листок  
бурою іржею

## Кореневі гнилі зернових

Поширені: *лінійна* або *стеблова*, *бура* листкова іржа пшениці. *Бура* листкова іржа не руйнує колос та зерно, але шкода від неї велика, бо, оселяючись на зелених частинах рослин, вона змінює нормальні життєві процеси. Втрати врожаю можуть досягати від 3 до 15 ц/га, значно погіршуються якісні показники зерна.

*Лінійна* або стеблова іржа пошкоджує стебло у вигляді ліній або смужок, стебла недорозвиваються, надламуються, насіння у колосі не утворюється. Зимуює гриб на стерні.

### Заходи захисту від іржі.

#### Агротехнічні:

– рання глибока зяблева оранка, знищення поблизу барбарису, де розвиваються спори, створення стійких сортів, знищення бур'янів.

#### Фітофармакологічні:

– обприскування рослин препаратами тілт, 25% к.е., 0,6-0,8 л/га; байлетон 23% з.п., 0,5-1,0 кг/га.

Ослаблюють рослини, пошкоджують корені і кореневу шийку, що призводить до відмирання продуктивних стебел, настає пустоколосиця і утворюється щупле зерно. Особливої шкоди завдають озимій і ярій пшениці.



Мал. 5.31. Уражені кореневою гниллю рослини

### Заходи захисту:

#### Агротехнічні:

– застосування правильних сівозмін, заходи, які б зберегли вологу в ґрунті, своєчасні сівба і збирання врожаю, сортування і просушування зерна, використання стійких сортів.

*Фітофармакологічні:*

– протруювання насіння препаратами байтан універсал, 19,5% з.п., 2,0 кг/т; раксил екстра, 51,1% к.с., 1,5 л/га; фундазол 50% з.п., 2,0-3,0 кг/т.

*Борошниста  
роса злаків*

Спостерігається захворювання стебла і колоса. З'являється рясний білий наліт – це є грибниця. Спостерігається передчасне відмирання листків, при цьому зменшується кількість колосків і зерен у колосі, знижується врожай до 30 відсотків.



**Мал. 5.32. Рослина, уражена борошнистою росю**

**Заходи захисту від борошнистої роси.**

*Агротехнічні:*

- використання стійких сортів;
- розміщення посівів з просторовою ізоляцією озимих від ярих, щоб із озимих борошниста роса не переходила на ярі;
- застосування добрив, захист від бур'янів.

*Фітофармакологічні:*

- протруювання насіння агатом 25%, 0,1-0,16 кг/т;
- обприскування рослин у період вегетації препаратами тілт, 25% к.е., 0,5 л/га; байлетон, 25% з.п., 0,5 кг/га.

**Інтегрована система захисту озимої пшениці  
від шкочочинних організмів впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкочочинні об'єкти	Захисні заходи (протруювання, обприскування)	Захисні засоби (препарати)
1	2	3	4
Після збирання попередника	Зимостійкі фази шкочочинників, хвороб і насіння бур'янів	Лушення стерні, оранка – зменшує забур'яненість поля і знижує зараженість шкочочинниками і хворобами	
Перед сівбою	Сажкові хвороби, кореневі гнилі, пліснявіння насіння	Протруювання насіння	Байтан-універсал 19,5% з.п. – 2,0 Вітавакс 200, 75% з.п. – 3,0, Фундазол 50% з.п. – 2,0, Раксил 6% к.е. 0,4, Сумі-8 2% з.п. – 2,0 Реал 20% к.с. 0,2
Період сівби	Комплекс хвороб, шкочочинників, бур'яни	Додержування строків сівби зменшує пошкодження посівів шкочочинними організмами	
	Дротяники, гусениці озимої совки, жуveliця	Внесення у ґрунт	Волатон 5% гр 50,0, Базудин 5% гр 50,0, Амiачна вода 25,0
Сходи	Мишоподібні гризуни	Розкидання принад	Шторм 0,005%, воскові брикети 1,5, зернова принада 2,0
	Борошниста роса	Обприскування	Дерозал 50% к.е. – 0,5 Фолікул БТ, 22,5% к.е. – 1,2 Топсин М 70%, з.п. – 1,2 Тiлт-Преміум 37,5% з.п. – 0,33 Альто-400 40% к.е. – 0,2 Байлетон 25% з.п. – 0,5
	Озима совка	Випускання	Трихограма 30–50 тис. у два строки



Продовження табл. 5.1

1	2	3	4
Початок кушіння	Личинки хлібної жужелиці озимої совки, двокрилі	Обприскування	Базудин 60%, к.е. – 5%, Бі-58 Повий 40% к.е – 1,5, Волатон 50% к.е. – 2,0, Нурел Д55%к.е 1,0, Цецис 2,5% к.е. – 0,25, Сумі-альфа 5% к.е. – 0,3
Весняна фаза кушіння	Однорічні дводольні бур'яни	Обприскування	Агрітакс 50% в.р. – 1,5 2,4 ДА 68,5% в.р. 0,7–1,2 Діален С 40% в.р. 2–2,5 Ковбой 40% в.р. 0,12–0,19 Хармоні 75% с.т.с. 0,04–0,06 Лонтрел 300 30% в.р. 0,16–0,66
	Жужелиця, п'явиця		Карате 5% к.е. – 0,1, Волатон 50% к.е. – 1,5, Базудин 60% к.е. – 1,8, Золон 35% к.е. – 2,0
Кінець кушіння, початок виходу в трубку	Клопи шкідливої черепашки, що перезимували	Обприскування	Сумітїон 50% к.е. – 1,0, Волатон 50% к.е. – 1,6, Децис 2,5% к.е. – 0,25, Ф'юрі 10% в.с. – 0,3, Сумі-альфа 5% к.е. – 0,2
Фаза виходу в трубку	Борошниста роса, септоріоз, іржа	Обприскування	Байлетон 25% з.п. – 0,5, Тілт 25% к.е. – 0,5, Імпакт 12,5% к.е. – 1,0, ТопсинМ 70% з.п – 1,0, Рекс40%к.е. – 1,0, Танго 50% к.е. – 1,0
Фаза коло-сіння – цвітіння	Борошниста роса, іржа, септоріоз	Обприскування за потреби	Тілт-преміум 37,5% з.п. – 0,33, Фолікул 25% к.е. – 1,0, Фундазол 50% з.п. – 0,5, Дерозол 50% к.е. – 0,5
	П'явиці	Обприскування	Ф'юрі 10% в.с. – 0,0, Карате 5% к.е. – 0,15, Бі-58 новий 40% к.е. – 1,5 л/га

Закінчення табл. 5.1

1	2	3	4
Формування зерна	Хлібні жуки, злакові попелиці, трипси	Обприскування	Золон 35% к.е. 2,0, БІ-58 новий 40% к.е. – 1,5, Карате 5% к.е. – 0,15, Децис форте 12,5% к.е. – 0,06
Достигання і збирання урожаю	Шкідлива черепашка, хлібна жужелиця	Дотримання строків і способів збирання, очищення зерна.	

Таблиця 5.2

## Інтегрований захист ячменю впродовж вегетації

Строки проведення заходів	Шкодочинні об'єкти	Захисні заходи (протруювання, обприскування)	Захисні засоби (препарати)
1	2	3	4
Після збирання попередника	Шкідники, хвороби, бур'яни	Лущення стерні, зяблевий обробіток, дотримання сівозміни	
До сівби	Сажкові хвороби, кореневі гнилі	Протруювання насіння	Бенлат 50% з.п. – 2,0, Берет 5% к.е. – 3,0, Вітавакс 75% з.п. – 2,5, Вітавакс 200 фф 34% в.с.и – 3 р., Раксил 6% к.е. – 0,4 л/га
Сівба	Шкідники, хвороби, бур'яни	Додержання оптимальних строків сівби, використання якісного посівного матеріалу	
Сходи, початок кушіння	Шведська муха, смугаста блішка, п'явиця	Обприскування крайових смуг	Децис 2,5% к.е. – 0,25, Золон 35% к.е. – 1,5, Карате 5% к.е. – 0,2, БІ-58 новий 40% к.е. – 1,0
Фаза кушіння	Однорічні дводольні бур'яни	Обприскування	2АДА 50% в.р. – 1,7 л/га, 2М-4Х-75% в.к. – 1,5
	Дводольні бур'яни, стійкі до 2,4Д		Базагран 48% в.р. – 3,0, Діален С 40% в.р. – 2,5
	Злакові багаторічні		Ілоксан 28,4% к.е. – 2,5, Ковбой 40% в.р. – 0,12, Крос 16,4% в.р. – 0,15
	Шкідлива черепашка		Децис 2,5% к.е. – 0,25, Карате 5% к.е. – 0,15, Сумітійон 50% к.е. – 1,0

Закінчення табл. 5.2

1	2	3	4
Вихід у трубку – колосіння	Г'явиця	Обприскування	Децис, Золон, Карате
	Борошниста роса, іржа, гельмінтоспоріоз		Байлетон 25% к.е. – 0,5, Імпакт 12,5% к.е. – 0,5, Корбель 75% к.е. – 0,5–1,0, Танго 50% к.е. – 0,6–0,8
Цвітіння – формування зерна	Попелиці	Обприскування	БІ-58 новий 40% к.е. – 1,0, Децис 2,5% к.е. – 0,25, Золон 35% к.е. – 1,5, Ф'юрі 10% в.с. – 0,07
	Личинки шкідливої черепашки		Сумі-альфа 5% к.е. – 0,2, Ф'юрі 10% в.е. – 0,07, Карате 5% к.е. – 0,15, Суміцидін 20% к.е. – 0,2

Таблиця 5.3

**Інтегрована система захисту кукурудзи від шкідників, хвороб та бур'янів впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкодочинні об'єкти	Захисні заходи (протруювання, обприскування)	Захисні засоби (препарати)
1	2	3	4
Перед сівбою	Шкодочинні організми	Лущення, оранка – знищують шкодочинні організми, що зимують на ґрунті і в рослинних рештках, провокують проростання бур'янів. Додержання сівозміни – зменшує можливість зараження летючою сажкою. Внесення органічних і мінеральних добрив – підвищує стійкість рослин до шкідників, хвороб.	
	Кореневі гнилі, сажка	Протруювання	Вітавакс 200, 75% з.п. – 2,0, Вітавакс 200 фф 34% в.с.к. – 3,0, Максим, 2,5% т.к.с. – 1,0
	Дротяники	Обробка насіння	Промет 400 40% м.с. – 25,0
	Бур'яни	Внесення в ґрунт	Дуал 96%) к.е. – 2,0, Ерадикан 72% к.е. – 7,0, Харнес 81,5% к.е. – 3,0
Сівба	Шкодочинні організми	Сівбу проводити в оптимальні строки при температурі 10-12° С. Коткування забезпечує дружні сходи	

Закінчення табл. 5.3

1	2	3	4
Поява сходів – фаза 3–5 листків	Бур'яни	Обприскування	2,4 Д – змінна сіль 68,5% в.р. – 1,0, Діален С 40% в.р. – 3,0, Базагран 48% в.р. 3,0, Банвел 4С 48% в.р. – 0,8
Період викидання волоті	Кукурудзяний метелик (яйця, гусениці)	Випускання трихограми, обприскування	100–200 тис./і а в 2-3 строки Арріво 25% к.е. – 0,32, Децис 2,5 к.е. – 0,7, Карате 5% к.е. – 0,2
Збирання	Кукурудзяний метелик (хвороби)	Низький зріз стебел кукурудзи зменшує чисельність шкідників і ураженість качанів	

Шкідники зерна і продуктів його переробки під час зберігання та методи визначення зараженості зерна шкідниками

Шкода від комірних шкідників

Під час зберігання та переробки зерна в складах та на зерноелеваторах величезної шкоди завдають комірні шкідники, їх в Україні нараховують понад 100 видів.

У світі щороку втрачають хлібні запаси від цих шкідників такої кількості, якою можна було б прохарчувати 135 млн осіб або населення всієї Африки.

Особливої шкоди завдають комірні шкідники насінних культур. Так, насіння пшениці, пошкоджене комірним довгоносиком, втрачає 92% схожості. Насіння гороху, еспарцету, пошкоджене зерноїдами, втрачає схожість на 70–90%

Зерно і зернопродукти забруднюються екскрементами шкідників. Хліб з такого зерна погано випікається і є отруйним для людини.

Дуже великої шкодиносять зерну і зернопродуктам мишоподібні гризуни. Вони не тільки забруднюють їх, але й псують устаткування, інвентар, найстрашніше те, що вони є переносниками небезпечних хвороб для людини і тварини (чума, холера, ящур).

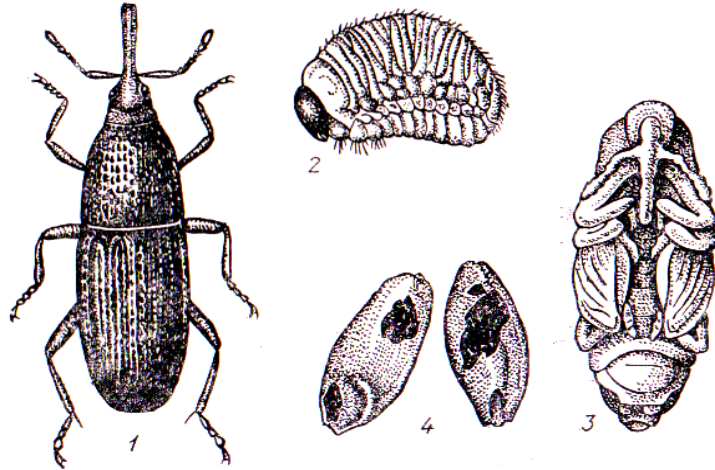
*Шкідники зерна і продуктів, термін його зберігання*

Поширеними шкідниками зерна і продуктів переробки є: **комірний довгоносик, борошняний хрущак, хлібний точильник, зернова міль, борошняний кліщ, мишоподібні гризуни.**

**Комірний  
довгоносик**

Жук темно-коричневий, блискучий, не літає. Яйця відкладає самка у зерно, для цього вигризає заглиблення, потім отвір заливається рідиною, непомітною для ока, а лише забарвлюється розчином калію перманганату (марганцівка).

Пошкоджене зерно непридатне до споживання, бо може виникнути розлад шлунку і запалення кишок.

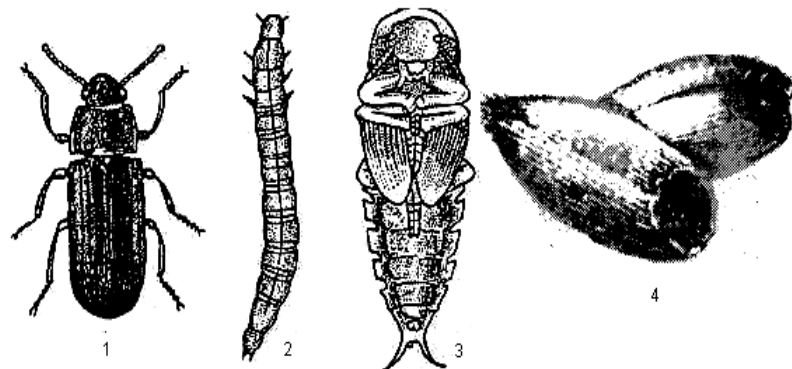


**Мал. 5.33. Комірний довгоносик**

1 – жук; 2 – личинка; 3 – лялечка; 4 – пошкоджене зерно

**Борошняний  
хрущак**

Жук чорно-бурий з жирним полиском. Літає увечері і вночі, відкладає яйця на борошно та інші продукти, на поверхню мішків. Личинки живляться борошном, висівками, крупою, печивом, хлібом.



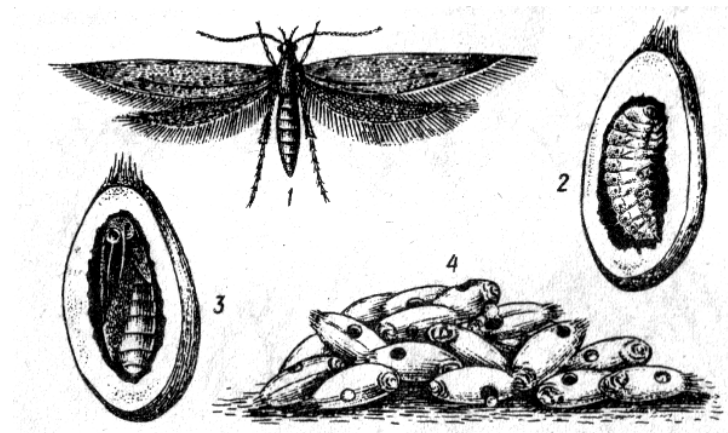
**Мал. 5.34. Борошняний хрущак**

1 – жук; 2 – личинка; 3 – лялечка; 4. – пошкоджене зерно

**Зернова міль**

Поширена у зерносховищах, зимує (гусінь або лялечка) в холодних приміщеннях. Гусениця вгризається в зерно і живиться всередині його. Після

вильоту метелика залишається круглий отвір. Перед масовим виходом метеликів зерно сильно зігрівається, бо різко підвищується температура.

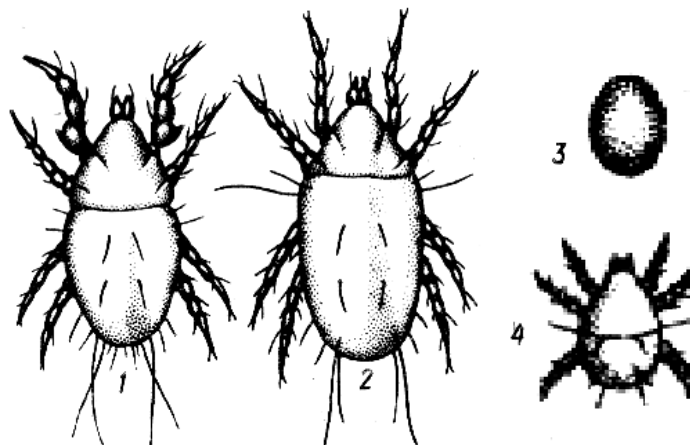


**Мал. 5.35. Міль зернова (ячмінна)**

1 – метелик; 2 – гусениця; 3 – лялечка; 4 – зернівки пшениці після виходу з них метеликів

### **Борошняний кліщ**

Пошкоджує зерно, крупу, борошно та інші продукти. Кліщ не може заглиблюватись в ціле зерно, а проникає через його щілини або тріщини. Борошно і продукти до того ж мають неприємний “медовий запах”. Зерно шкідливе для здоров’я людей та худоби. Борошно темніє і гіркне.

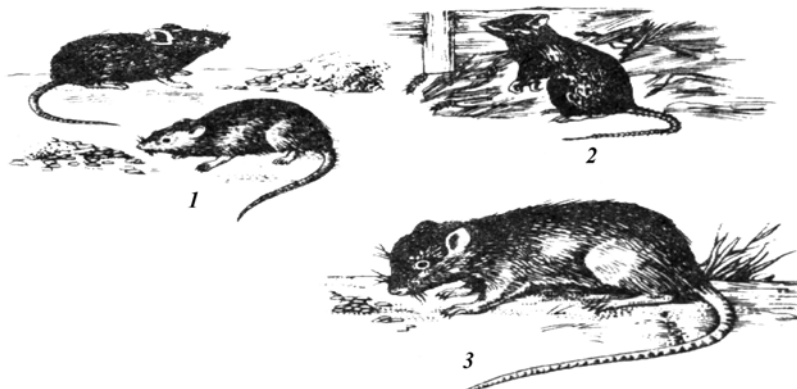


**Мал. 5.36. Борошняний кліщ**

1 – самець; 2 – самка; 3 – личинка; 4 – німфа

**Мишоподібні  
гризуни**

Серед гризунів поширені – хатня миша, чорний пацюк, сірий пацюк.



**Мал. 5.37. Мишоподібні гризуни**

1 – хатня миша; 2 – чорний пацюк; 3 – сірий пацюк

**Хатня миша**

Дуже поширений шкідник хлібопродуктів. Зустрічається в складах, млинах, елеваторах, на токах, в магазинах, в житлових будинках. Тривалість життя 2-3 роки, колір мишачо-сірий, до їжі неперебірливий. Пошкоджені продукти набувають мишачого запаху, стають непридатні до використання.

**Чорний  
пацюк**

Зустрічається в припортових містах і селищах та окремих районах Полісся. За рік дає 6 приплодів по 7-9 щурят у кожному.

**Сірий пацюк**

Колір зверху брудно-сірий, знизу світлий. Селиться в темних, сирих, малодоступних місцях. Живиться різноманітною їжею. Продукти харчування забруднюються екскрементами, сечею, шерстю, стають непридатними до вживання. За день пацюк з'їдає до 60 г зерна, а за життя – 130 кг.

Інтегрована система захисту

**Профілактичні  
та винищувальні  
заходи**

**Профілактичні заходи.** Регулярне прибирання складів, млинів. Очищення тари і машин від решток зерна і сміття. Підтримання температури, вологості зерна, визначених стандартом.

**Винищувальні заходи** бувають механічні, фізичні та хімічні.

**Механічні** – це змитання, збирання промисловими пирососами шкідників зі стін, підлоги, обладнання, очищення зерна.

**Фізичні** – охолодження зерна відповідно до інструкції. За температури нижче 10° С припиняється розвиток шкідників, а за 0° С багато їх гине.

Для знезаражування зерна та інших продуктів також використовують високі температури, гамма-проміння і струми високої частоти.

**Хімічні** – проводять вологу дезінсекцію незавантажених приміщень, використовуючи вентиляторні обприскувачі.

***Захист від пацюків і мишей.***

Проти цих шкідників використовують отруєні принади із зерном. Для цього використовують ратиндан 0,5%, порошок у вигляді 3% принад, ракумін – готова принада 0,375% зернова суміш, раптор – санітар, шторм – воскові брикети 0,005%, а також фумігацію зерна.

Знезаражують зерно шляхом обприскування аріво 25% к.е., 0,8 мг/м<sup>2</sup>, карате 5% к.е. 0,4-0,08 мг/м<sup>2</sup>, суміцидін 20% к.е. 2-4 мл/м<sup>2</sup>.

*Методи визначення зараженості зерна шкідниками*

Заселення зерна шкідниками під час зберігання може мати дві форми – явну, коли шкідники живуть між зерном, і приховану, коли вони знаходяться у середині зернівки.

***Визначення явної форми зараженості зерна.***

Для цього середній зразок зерна просівають крізь двоярусні сита з круглими отворами діаметром 2,5-15 мм впродовж двох хвилин. Після чого аналізують зерно, яке просіялось, і залишок зерна на ситах та кількість шкідників перераховують із розрахунку на один кілограм зерна.

***Визначення прихованої форми зараженості.***

Щоб визначити приховану зараженість зерна довгоносиками, беруть 15 грам зерна, очищають від сміттєвих домішок, пересипають у спеціальну мідну сітку і опускають на одну хвилину у воду, нагріту до 30° С. Пробки набухають і збільшуються. Потім сітку переносять на одну хвилину в 1% розчин марганцю і



промивають у воді. Після чого підраховують кількість зерен, у які було відкладено яйця довгоносиків і визначають ступінь прихованої зараженості. Перший ступінь – до 10 зерен на наважку; другий – до 20 зерен; третій ступінь – понад 20 зерен.

### Шкідники і хвороби бобових культур. Інтегрована система захисту

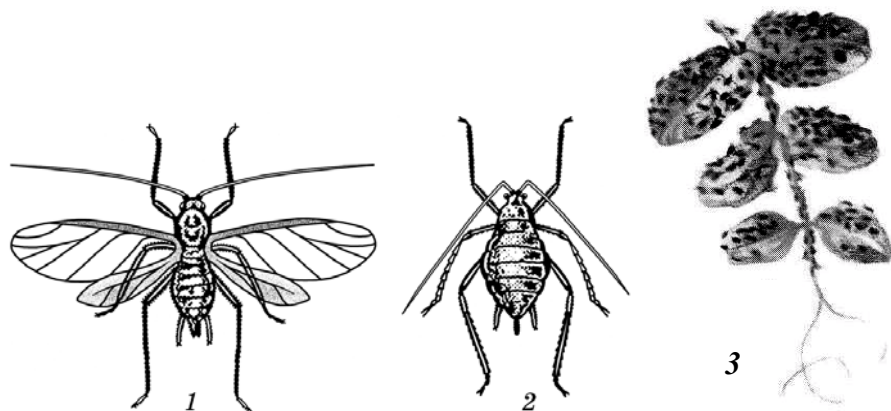
Багатоїдні шкідники, які шкодять зернобобовим культурам  
*Спеціалізовані шкідники*

Зернобобовим культурам шкодять дротяники, гусінь капустиної совки, слимаки.

Найбільше бобовим культурам шкодять спеціалізовані шкідники: *горохова попелиця, бульбочкові довгоносики, конюшиний насіннійд, горохова плодозжерка, трипс гороховий* та інші.

*Горохова попелиця*

Пошкоджує як однорічні, так і багаторічні бобові трави. Попелиця живиться переважно на верхніх частинах рослини, висмоктує сік із листя, квіток, плодів і стебел. У результаті пошкоджень скручується листя, плоди розвиваються повільніше, пагони викривлюються й затримуються в рості, знижується врожай насіння.



**Мал. 5.38. Горохова попелиця**

1 – крилата самка; 2 – безкрила самка;  
3 – колонії попелиць на листку гороху

### **Заходи захисту від горохової попелиці.**

#### *Агротехнічні:*

- сівба зернобобових у ранні строки;
- знищення падалиці гороху до початку відкладання яєць попелиці, бо вони запліднені і зимують на цій падалиці.

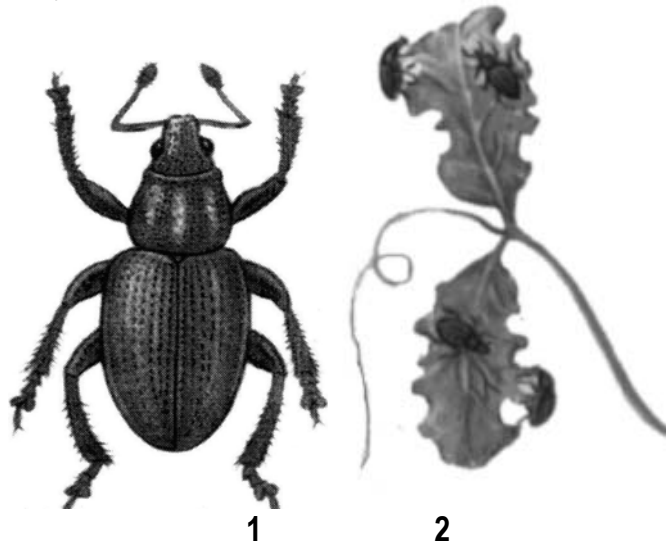
#### *Фітофармакологічні:*

- обприскування препаратом Бі-58 новий, 40% к.е., 0,5-1,0 л/га; децис 2,5 к.е., 0,2 л/га.

### **Бульбочкові довгоносики**

Зимують жуки під рослинними рештками, де росли бобові культури. У квітні виходять і живляться листям багаторічних бобових рослин, а коли з'являються сходи бобових культур, переходять на них.

Жуки роблять фігурне об'їдання листків, особливо верхніх. Личинки живляться тканиною бульбочок на коренях бобових культур, за що шкідники й дістали свою назву.



**Мал. 5.39. Бульбочковий довгоносик смугастий**

1 – бульбочковий довгоносик;

2 – пошкодження жуками листя гороху

### **Заходи захисту від бульбочкового довгоносика.**

#### *Агротехнічні:*

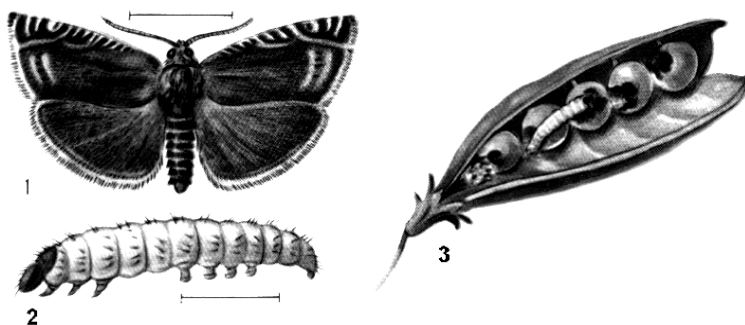
- сівба зернобобових у ранні строки;
- вапнування кислих ґрунтів;
- протруювання насіння.

#### *Фітофармакологічні:*

- обробка посівів препаратом карате, 5% к.е., 0,1-0,15 л/га, одноразове обприскування.

## **Горохова плодожерка**

Гусінь зимує в коконах, заляльковується. Виліт метеликів збігається із цвітінням гороху. Вони літають увечері і живляться на квітках. Гусінь (найчастіше одна) живиться в середині насіння, залишаючи в ньому вигризки насіння і крупинки бурих екскрементів, скріплених павутиною, тому харчові якості гороху знижуються. Пошкодження призводять до захворювання гороху на аскохітоз.



**Мал. 5.40. Горохова плодожерка**  
1 – горохова плодожерка; 2 – гусениця;  
3 – пошкодження гусеницею гороху

### **Заходи захисту від горохової плодожерки.**

#### *Агротехнічні:*

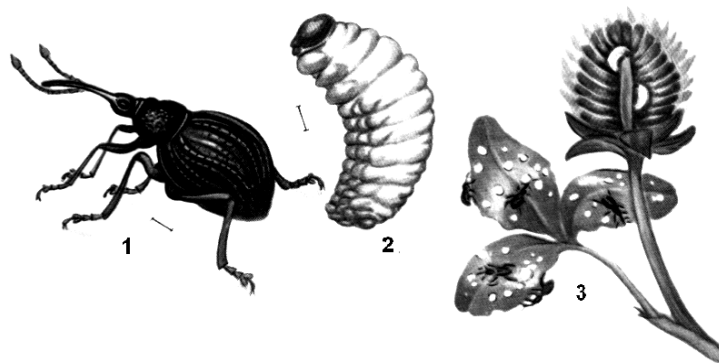
- оптимальні строки сівби і використання ранньостиглих сортів;
- вапнування кислих ґрунтів;
- глибока зяблева оранка, за якої кокони загортаються глибоко в ґрунт і метелики весною не можуть вилетіти.

#### *Фітофармакологічні:*

- обприскування посівів Бі-58 новий, 40% к.е., 0,5-1,0 л/га; децис, 2,5% к.е., 0,2 л/га.

## **Конюшинний насі́ннеїд**

Основну шкоду приносять личинки, які виїдають зав'язі і насіння.



**Мал. 5.41. Конюшинний насіннеїд**  
1 – насіннеїд конюшинний; 2 – личинка; 3 – пошкодження  
личинками суцвіття і листків конюшини жуками

## Заходи захисту від конюшинного насіннєїда.

### *Агротехнічні:*

– збирання конюшини в період бутонізації (яйця і молоді личинки насіннєїда гинуть у головках, що засихають).

### *Фітофармакологічні:*

– обприскування рослин препаратами шерпа, 25% к.е. 0,24 л/га; карате, 5% к.е. 0,15 л/га; фастак, 10% к.е. 0,15–0,2 л/га.

*Хвороби  
зернобобових  
культур*

Найбільш поширені хвороби зернобобових: **аскохітоз, коренева гниль гороху, борошніста роса, фузаріоз.**

***Аскохітоз***  
гороху

Вражає всі надземні органи рослин, на листках утворюються округлі світлі сухі плями з темним облямуванням. Насіння з округлими плямами буріє і зморщується. Підвищена вологість і загущена сівба сприяють поширенню хвороби.



Мал. 5.42. Аскохітоз гороху

***Коренева  
гниль*** гороху

Пошкоджуються сходи гороху, що призводить до відмирання кореневої шийки і кореня. На ураженій тканині утворюється рожевий або білий наліт.



**Мал. 5.43. Коренева гниль гороху**

1 – ураження коріння молодої рослини; 2 – конідії

**Фузаріоз**  
конюшини

Рослини конюшини у разі цієї хвороби в'януть, листя має буро-фіолетовий відтінок, із часом рослина гине.



**Мал. 5.44. Рослина уражена фузаріозом**

**Заходи захисту від хвороб зернобобових культур.**

*Агротехнічні:*

- застосування сівозмін – горох повертають через 3-4 роки на попереднє місце;
- застосування стійких до хвороб сортів;
- калібрування насіння і сівба великим ваговитим зерном.

*Фітофармакологічні:*

- протруювання насіння фундазолом, 50% з.п. 2 кг/т;
- обприскування посівів гороху препаратом танго, 50% к.е., 0,6 – 0,8 л/га посівів;
- конюшини – тілтом 2,5% к.е., 1,0 л/га у період бутонізації.

Таблиця 5.4

**Інтегрована система захисту гороху від шкідників, хвороб та бур'янів впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
Після збирання попередника	Комплекс шкідників, хвороб та бур'яни	Лущення з подальшою, через 10-12 днів, оранкою зменшує чисельність шкодочинних організмів. Дотримання сівозміни з поверненням гороху на попереднє місце через 3-4 роки. Просторова ізоляція. Стійкі сорти.	
Перед сівбою	Комплекс хвороб	Протруювання	Фундазол 50% з.п. 2,0
Сівба	Шкідники, хвороби	Ранні строки сівби сприяють дружним сходом, зниженню чутливості рослин до пошкоджень бульбочковим довгоносиком, попелицею, плодожеркою і хворобами.	
	Злакові і дводольні бур'яни	Внесення під передпосівну культивуацію	Півот 10% к.е. 0,7 Гезагард 50% з.п. 4,0
Поява сходів	Бульбочкові довгоносики	Обприскування	Волатон 50% к.е. 1,0 Золон 35% к.е. 2,0 Карате 5% к.е. 0,2
Фаза 3-5 листочків	Бур'яни	Обприскування	Базагран 48%, в.р. 3,0
	Горохова плодожерка, лучний метелик (яйцеклад)	Випуск трихограми	50-75 тис. на га у два строки
За сигналізацією	Зерноїд, совка, лучний метелик, попелиця та ін.	Обприскування 1-3 рази	БІ-58 новий, 40% к.е. 1,0 Децис 2,5%, к.е. 0,2 Золон 35% к.е. 1,4 Суміцидін 20% к.е. 0,3
До цвітіння і утворення бобів	Переноспороз, аскохітоз, іржа	Обприскування	Полікарбацин 80%, з.п. 2,0 Фундазол 50% з.п. 0,6

Шкідники і хвороби льону.  
Інтегрована система захисту

Багатоїдні шкідники льону

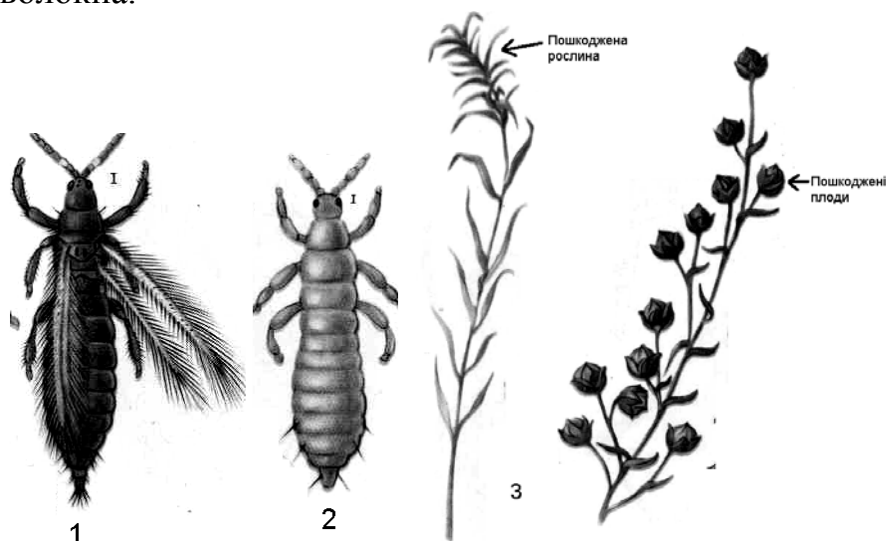
Гусінь совки-гамми та лучного метелика пошкоджують листя, а також буряковий клоп, що висмоктує листя і верхівки сходів.

Спеціалізовані шкідники льону

Пошкоджують посіви льону: **льонової трипс, льонові блішки, льонова плодожерка.**

**Льоновий трипс**

Комаха темно-бура, її личинка пошкоджує точку росту. Це спричиняє ненормальне гілкування льону, скручується і жовкне листя, рослини відстають у рості, опадають пуп'янки, знижується врожай насіння і волокна.



**Мал. 5.45. Льоновий трипс**

1 – трипс льоновий; 2 – личинка; 3 – пошкоджені рослини льону

**Заходи захисту від льонового трипса.**

*Фітофармакологічні:*

– обприскування рослин препаратом Бі-58 новий, 40% к.е., 0,5-1,0 л/га.

**Синя льонова блішка**

Жук чорно-зелений, зимує у ґрунті. Весною виходить, об'їдає краї справжніх листочків, знищує сім'ядолі і точки росту. Личинки у ґрунті живляться коренями льону, що затримує ріст рослин.



**Мал. 5.46. Синя льонова блішка**

1 – льонова блішка; 2 – пошкодження жуками сходів льону

**Заходи захисту від синьої льонової блішки.**

*Агротехнічні:*

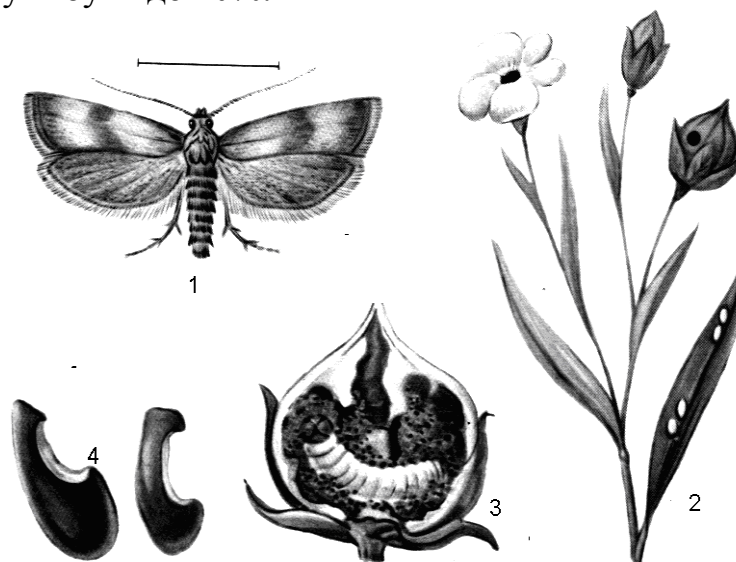
- це ранні строки сівби;
- проведення зяблевої оранки відразу ж після збирання врожаю льону.

*Фітофармакологічні:*

- обприскування країв поля волатоном 500, 50% к.е. 1,6-2 л/га;
- базудином, 60% к.е., 1,5-2 л/га, або у разі масового заселення обробляють всю площу.

**Льонова  
плодожерка**

Гусінь живиться насінням у коробочках льону, втрати можуть бути до 40%.



**Мал. 5.47. Льонова плодожерка**

1 – льонова плодожерка; 2 – кладка яєць та пошкодження гусеницею коробочки льону; 3 – гусениця всередині пошкодженої коробочки льону; 4 – пошкодження насіння льону



### Заходи захисту від льонової плодожерки.

#### Агротехнічні:

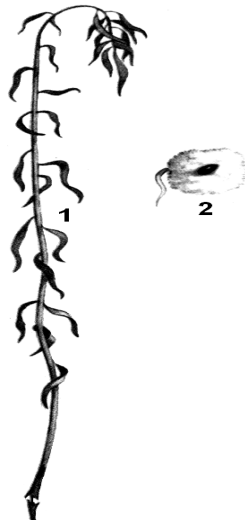
- ранні строки сівби;
- глибока зяблева оранка, за якої знищується гусінь, що зимує.

#### Фітофармакологічні:

- обприскування Бі-58 новий, 40% к.е., 0,5-1,0 л/га.

Хвороби льону      Поширеними хворобами льону є **фузаріоз, антракноз**.

### Фузаріоз



Мал. 5.48. Фузаріоз льону

- 1- уражена рослина;
- 2 – уражене насіння під час проростання

Пошкоджуються молоді рослини до цвітіння. Рослини жовтіють і в'януть, випадають і утворюють лисини. Пошкоджується також і насіння.

### Заходи захисту від фузаріозу льону.

#### Агротехнічні:

- впровадження стійких сортів;
- дотримання чергування культур у сівозміні, щоб льон повертався на попереднє місце не раніше ніж через 6 років.

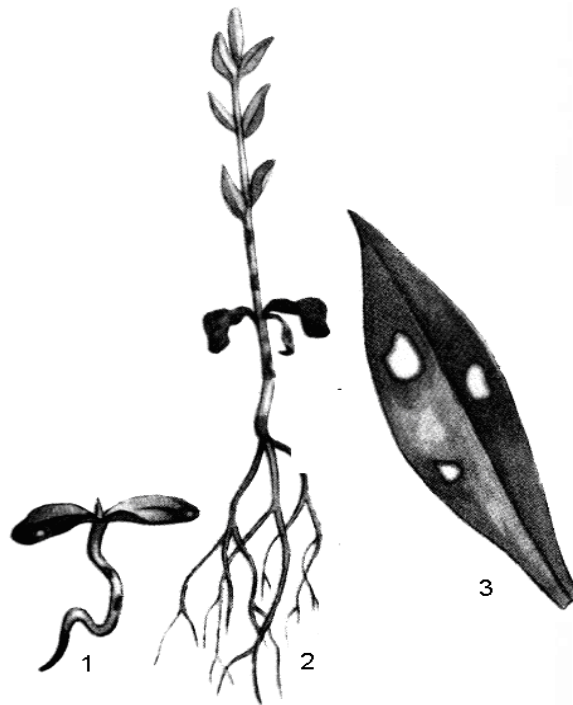
#### Фітофармакологічні:

- обприскування посівів після сходів льону, у фазі росту і розвитку “ялинки” хлорокисом міді, 90% з.п. 2,2 кг/га.

### Антракноз

На сім'ядольних листках і кореневій шийці сходів з'являються округлі, прозорі, потім буруваті плями. На стеблах і коробочках – бурі плями заглиблені з темною каймою, стебла легко ламаються в нижній частині, листя засихає.

Найсприятливішими умовами розвитку хвороби є висока вологість повітря, кислі ґрунти.



**Мал. 5.49. Антракноз льону**

1 – ураження сходів; 2 – ураження молодих рослин;  
3 – уражений листок

**Заходи захисту від антракнозу льону.**

*Агротехнічні:*

- повертати льон у сівозміні на попереднє поле через 6-7 років;
- рання сівба;
- кислі ґрунти вапнують під попередник, внесення NPK і підвищених доз  $K_2O$ ;
- виведення стійких сортів;
- своєчасне збирання.

*Фітофармакологічні:*

- обприскування посівів у фазі “ялинки” бенлатом, 50% з.п., 1,0 кг/га; хлорокис міді, 90% з.п., 2,2 кг/га.

Шкідники і хвороби цукрових буряків

*Шкідники цукрових буряків*

У нашій країні налічується біля 40 видів шкідників цукрових буряків. Найбільш поширені: **бурякова попелиця, звичайний буряковий довгоносик, бурякова мінуюча муха, бурякові блішки.**

**Бурякова  
попелиця**

Сидить густими колоніями на листках, стеблах. Висмоктує клітинний сік, листки деформуються, скручуються, знижується врожайність, цукристість коренеплодів.



**Мал. 5.50. Бурякова попелиця**  
1 – крилата; 2 – безкрила

**Заходи захисту від бурякової попелиці.**

*Агротехнічні:*

– знищення бур'янів.

*Фітофармакологічні:*

– обприскування рослин – децис Форте, 12,5% к.е. 0,04-0,05 л/га; шерпа, 25% к.е. 0,48 л/га; арріво, 25% к.е. 0,48 л/га.

**Бурякові  
блішки**

Жуки зимують у ґрунті, під рослинними рештками, вони виїдають зверху на листі епідерміс і листки стають дірчавими. Найнебезпечніші блішки – від появи сходів до 4-6 пар листків, личинки живляться на коренях бур'янів.



**Мал. 5.51. Бурякова блішка**

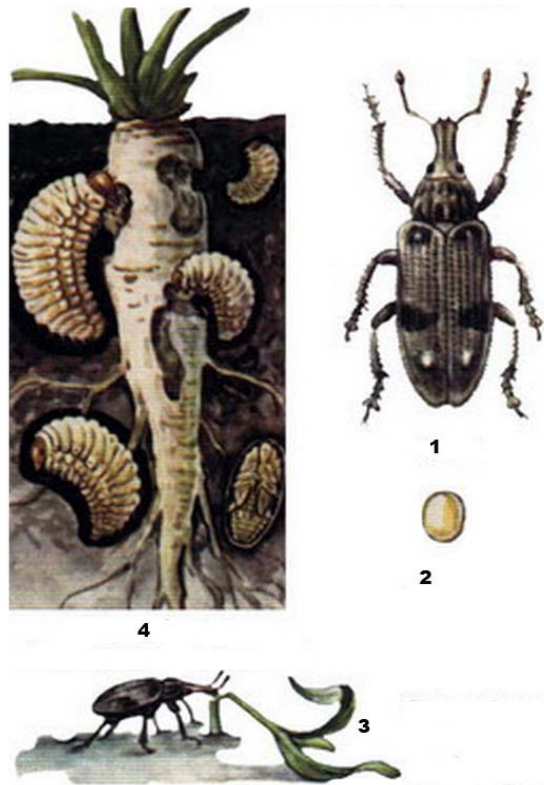
### **Заходи захисту від бурякової блішки.**

#### *Фітофармакологічні:*

– обприскування посівів децис Форте, 12,5% к.е. 0,04-0,05 л/га; фастак, 10% к.е. 0,1 л/га; золон, 35% к.е. 2 л/га.

### **Буряковий довгоносик звичайний**

Жуки багатоїдні, весною живляться бур'янами, потім – сходами цукрового буряку та іншими культурами. Шкодять жуки і личинки. Жуки обгризають сім'ядолі, перегризають стеблинки, залишаючи пеньок, обгризають листки, рослини гинуть, посіви зріджуються. Личинки в молодшому віці об'їдають дрібні корінці, потім вигризають ямки в головному корені або перегризають кінець кореня, рослини в'януть, гинуть.



**Мал. 5.52. Буряковий довгоносик**

1 – звичайний буряковий довгоносик; 2 – яйце;  
3 – пошкодження жуком сходів цукрового буряка;  
4 – лялечка у ґрунтовій комірці та пошкодження личинками різного віку коренеплodu цукрового буряка

### **Заходи захисту від бурякового довгоносика.**

#### *Агротехнічні:*

– знищення бур'янів, обкопування бурячищ канавками.

*Фітофармакологічні:*

– обприскування – децис Форте, 12,5% к.е. 0,04-0,05 л/га; золон, 35% к.е. 3-3,5 л/га; фастак, 10% к.е. 0,2-0,25 л/га.

*Хвороби цукрових буряків*

Хвороби завдають величезних втрат урожаю цукрових буряків. Найбільше шкоди завдають такі хвороби як коренеїд, церкоспороз, борошниста роса, кагатна гниль.

**Коренеїд**

Хвороба проявляється на сходках буряків, загнивають корінці, паростки, бокові корені не розвиваються і рослини гинуть. Хворобі найбільш сприяє підвищення до 80% вологості, на важких ґрунтах, загущених, забур'яненних посівах.

Хвороба проявляється на сходках. Уражуються паростки, загнивають корінці і підсім'ядольне коліно. Уражені сходи відстають у рості від здорових, бокові корені не розвиваються, на кореневій шийці спостерігається перетяжка і потемніння.

Подальший розвиток коренеїда на сходках призводить до зрідженості рослин. Внаслідок великого зрідження сходів спричинюваного коренеїдом, доводиться вдаватись до пересівання цукрових буряків, що пов'язано з додатковими затратами, зниженням врожаю і якості коренеплодів.



**Мал. 5.53. Коренеїд цукрових буряків**

1 – ураження паростків насіння; 2 – ураження сходів;  
3 – гіллястість кореня внаслідок ураження коренеїдом

**Заходи захисту від коренеїда.**

*Агротехнічні:*

– правильне застосування сівозмін, глибока оранка;

– оптимально ранні строки сівби, захист від бур'янів і ґрунтової кірки.

*Фітофармакологічні:*

– протруювання насіння суспензією препарату превікур, 72,2% в.р. 15 л води на 1 т насіння; апрон, 35% з.п., 4 кг/т.

### **Церкоспороз**



**Мал. 5.54.**  
**Церкоспороз**  
**цукрових**  
**буряків**

На уражених рослинах пошкоджуються листя, черешки і стебла висадок, утворюються невеликі плями брудно-білого або сірого кольору з червонуватою або темно-бурою облямівкою, листки засихають. Церкоспороз більше пошкоджує нижнє листя в другій половині літа.

**Заходи захисту**

*Агротехнічні:*

– використання стійких сортів, загортання рослинних решток, внесення калійних добрив, своєчасне збирання врожаїв.

*Фітофармакологічні:*

– обприскування рослин – бенлад 50% з.п. 0,6-0,8 кг/га; хлорокис міді, 90% з.п., 3,2-4,0 кг/га; дерозал, 50% к.е. 0,3-0,4 л/га.

### **Борошниста роса**

Пошкоджує всю рослину білим нальотом, розвивається в суху і жарку погоду. Передчасно відмирає листя, зменшується цукристість коренеплідів.



**Мал. 5.55. Борошниста роса цукрових буряків**

**Засоби захисту від борошнистої роси.**

*Агротехнічні:*

– впровадження стійких сортів, у сівозміні цукровий

буряк має повертатися на своє попереднє поле через 3-4 роки;

- стислі строки сівби цукрових буряків;
- закладання коренів буряків здоровими на зберігання.

*Фітафармакологічні:*

- обробка посівів за появи хвороби – безлад, 50% з.п. 0,6-0,8 кг/га.; байлетон, 50% з.п. 3 кг/га; імпакт, 12,5% с.к. 1,0 кг/га – обробляти посіви один раз.

### **Кагатна гниль**

Розвитку кагатній гнилі сприяють невідповідні умови зберігання, особливо, коли коренеплоди підв'ялені або підморожені.

Збудники хвороб потрапляють у сховище з рештками гички і з ґрунтом, за високої вологи і температури швидко розмножуються.

**Засоби захисту від кагатної гнилі.**

*Агротехнічні:*

- своєчасне збирання буряків і закладання їх на зберігання;
- закладання в кагати буряків без механічних пошкоджень;
- правильні умови зберігання коренеплодів, добра вентиляція.

Таблиця 5.5

### **Інтегрована система захисту цукрових буряків впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
1	2	3	4
Літо	Шкідливі організми	Планування посівів за кращими попередниками	
Після збирання попередника	Комплекс хвороб, шкідників, бур'яни	Лущення стерні і зяблева оранка зменшує чисельність шкідливих організмів і знищує рослинні рештки.	
	Пирій повзучий	Обприскування за висоти пирію 20 см з осені за 2 тижні до оранки	Раундап 36% в.р. 4,0

Закінчення табл. 5.5

1	2	3	4
До сівби	Бур'яни одно-річні одно- і дводольні	Передпосівна культивування, вирівнювання ґрунту	
		Обприскування	Пірамін 65% з.п. 6,0 Ептам 6Е 72% к.е. 5,0 Ерадикан 72% е.к. 5,0 Дуал 96% к.е. 2,6
У період сівби	Ґрунтові шкідники	Внесення в ґрунт	Волатон 5% г. 50,0 Базудин 5% г. 50,0
Через 4-5 днів після сівби	Бур'яни в фазі білої ниточки	Досходове боронування, шарування	
Поява сходів	Довгоносики, блішки, крихітка	Обприскування	Волатон 50% к.е. 1,0 Золон 35% к.е. 2,0 Карате 5% к.е. 0,2 Дурсбан 40,8% к.е. 2,0 Децис 2,5% к.е. 0,2
Фаза 4-6 пар справжніх листочків	Дводольні бур'яни	Обприскування	Бетанал Експерт 27% к.е. 1,0 л/га Бурфен ФД-11 16% к.е. 3,0
	Злакові		Тарга-супер 5% к.е. 2,0 Центуріон 25,4% к.е. 0,4
У період вегетації від 6-8 пар справжніх листочків	Листкова попелиця	Обприскування	БІ-58 новий 40% к.е. 2,0 Децис 2,5% к.е. 0,2 Карате 5% к.е. 0,2
У період вегетації від 6-8 пар справжніх листочків	Церкоспороз, борошниста роса	Обприскування	Фундазол 50% з.п. 0,6 Скор 25% к.е. 0,4 Тілт 25% к.е. 0,5 Топсін М 70% з.п. 0,6 Ридоміл МЦ 25% з.п. 1,0
	Яйцевідкладення совок, лучного метелика	Випуск трихограми 75–100 тис. у 2 строки	
	Гусениці озимої совки, лучного метелика	Обприскування	Золон 35% к.е. 2,0 Карате 5% к.е. 0,2 Волатон 50% к.е. 2,0
Період вегетації	У разі появи на бур'яках перших ознак НРК голодування рослин слід негайно підживити відповідними легкорозчинними мінеральними добривами. Проти борного голодування найбільш ефективним є позакореневе підживлення борною кислотою (0,5 кг/га) в суміші з КС1 (30 кг/га)		



Шкідники і хвороби картоплі.  
Інтегрована система захисту

Шкідники картоплі            Посіви картоплі уражуються багатоїдними і спеціалізованими шкідниками.

*Багатоїдні*                    Картоплі шкодять близько 60 видів шкідників, серед яких поширені багатоїдні – *дротяники, вовчки* (капустянка), *озима совка*.

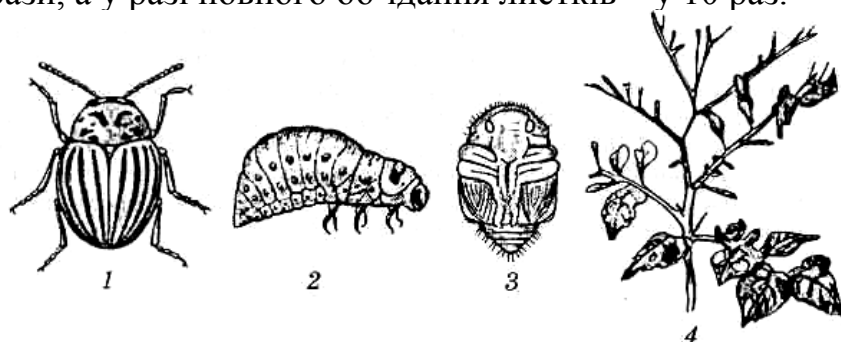
*Спеціалізовані*            Найбільшої шкоди картоплі завдають – *колорадський жук, картопляна міль, нематода*.

*Колорадський жук*            Поширений всюди, пошкоджує картоплю, помідори, баклажани.

Зимують жуки у ґрунті на глибині 30-40 см, а іноді – до 60 см. Період виходу жуків із ґрунту весною дуже розтягнутий. У пошуках корму вони перелітають на значні відстані, відшукують сходи картоплі й об'їдають на них листочки. Після додаткового живлення самки відкладають яйця на нижній бік листка купками по 12-20 штук у кладці. Одна самка може відкладати 900-1600 яєць.

Личинки живляться листочками, переважно верхніх ярусів, грубо об'їдаючи їх. Після закінчення живлення вони заляльковуються у ґрунті на глибині 5-10 см.

У разі пошкодження колорадськими жуками і їх личинками урожайність картоплі може знизитись у 2-3 рази, а у разі повного об'їдання листків – у 10 раз.



**Мал. 5.56. Колорадський жук**

1 – жук; 2 – личинка; 3 – лялечка; 4 – пошкоджена рослина

**Заходи захисту від колорадського жука.**

*Агротехнічні:*

- використання стійких сортів;
- дотримання правильних сівозмін.

*Фітофармакологічні:*

- обробка бульб перед висаджуванням препаратом престиж 39% т.к.е., 1,0 л/т;
- обприскування посадок картоплі інсектицидами банкол, 50% к.е. 0,2-0,3 л/га; арріво 25% к.е., 0,1-0,16 л/га; карате 5% к.е. 0,1 л/га; суміщідін 20% к.е., 0,3 л/га; конфідор Максї, 70% в.р., 0,045-0,05 кг/га.

*Хвороби картоплї*

На посадках картоплї поширенї – **фітофтороз, звичайна парша, чорна парша, гнилі, рак картоплї.**

**Фітофтороз**

Найбільш поширена і небезпечна хвороба картоплї. Пошкоджує всю рослину, крім коренїв. У другїй половинї лїта на нижнїх листках появляються розпливчастї бурї крайовї плями, на нижньому боцї листка – бїлий пухнастий наліт у виглядї обїдця. На стеблах і черешках листкїв – подовженї коричневї смуги. На бульбах – вдавленї плями, що проникають у м'якоть коричневими потьоками. Фітофтороз найбільше шкодить у дощову погоду. Джерело інфекцїї – хворї бульби.



**Мал. 5.57. Фітофтороз картоплї**  
1– уражений листок; 2 – ураженї бульби

**Заходи захисту від фітофторозу картоплї.**

*Агротехнічні:*

- запровадження стїйких сортїв;

- використання здорового садивного матеріалу;
- дотримання чергування культур у сівозміні.

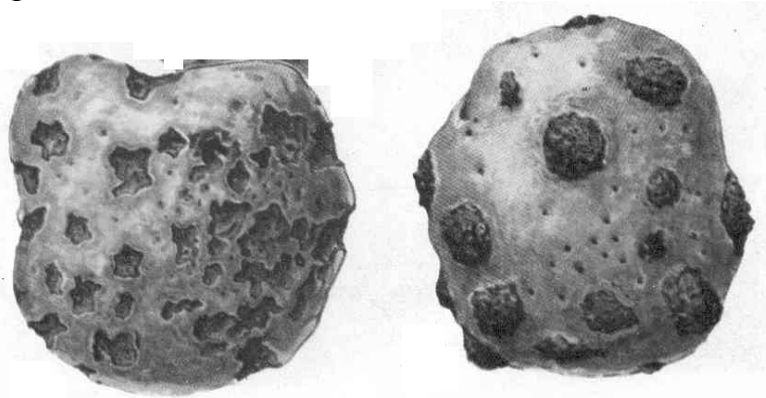
*Фітофармакологічні:*

- у разі появи ознак зараження рослину обприскують фунгіцидами антракол 70% з.п., 1,5 кг/га; ридоміл голд МЦ 68% з.п. 2,5 кг/га.; татту 55% к.е. 3 л/га.

### **Звичайна парша**

Парша завдає великої шкоди картоплі у всіх зонах України. Пошкоджує тільки бульби, вони вкриваються бородавками або виразками. Сприяє цьому підвищена температура, наявність у ґрунті органічних добрив. Проникає в бульбу через продихи. Джерелом інфекції є ґрунт та бульби.

Найбільше парша уражає бульби в суху жарку погоду. Уражені бульби мають погіршені смакові, товарні та насінневі якості.



**Мал. 5.58. Парша картоплі**

### **Заходи захисту від звичайної парші.**

*Агротехнічні:*

- запровадження стійких сортів;
- використання здорового садивного матеріалу;
- дотримання чергування культур у сівозміні.

*Фітофармакологічні:*

- у разі появи ознак зараження рослини обприскують фунгіцидами антракол 70% з.п., 1,5 кг/га; ридоміл голд МЦ 68% з.п. 2,5 кг/га. татту 55% к.е. 3 л/га.

### **Вірусні хвороби картоплі**

Дуже поширені і за шкідливістю переважають грибні і бактеріальні.

Найбільш поширені в Україні **зморшувата мозаїка, смугаста мозаїка, скручування листків і стовбур.**

**Зморшувата мозаїка** трапляється в усіх зонах

України, але найбільш поширена в південних областях. Листки на кущах картоплі малі, зморшкуваті, ламкі, краї їх закручуються донизу, поступово відмирають.

**Смугаста мозаїка** поширена в основних зонах вирощування картоплі – листки знизу засихають, стебла стають крихкими і ламаються, бульби майже не утворюються.

**Скручування листків** картоплі поширено повсюди. Листки нижнього ярусу куща набувають хлоротичного забарвлення, скручуються вздовж середньої жилки, загинаючись краями вгору. Рослини відстають у рості, утворюються малі бульби, ростуть скупчено.

Ці вірусні хвороби картоплі передаються з ураженими бульбами і переносяться сисними комахами.



**Мал. 5.59. Вірусні хвороби картоплі**

1 – зморшкувата мозаїка; 2 – скручування листків;  
3 – смугаста мозаїка

### **Заходи захисту від вірусних хвороб картоплі.**

#### *Агротехнічні:*

- використання здорового садивного матеріалу;
- знищення бур'янів, тому що на них може зберігатися значна кількість збудників вірусних хвороб;
- проведення противірусних прополювань – видалення з посівів і знищення хворих рослин у період вегетації;

#### *Фітофармакологічні:*

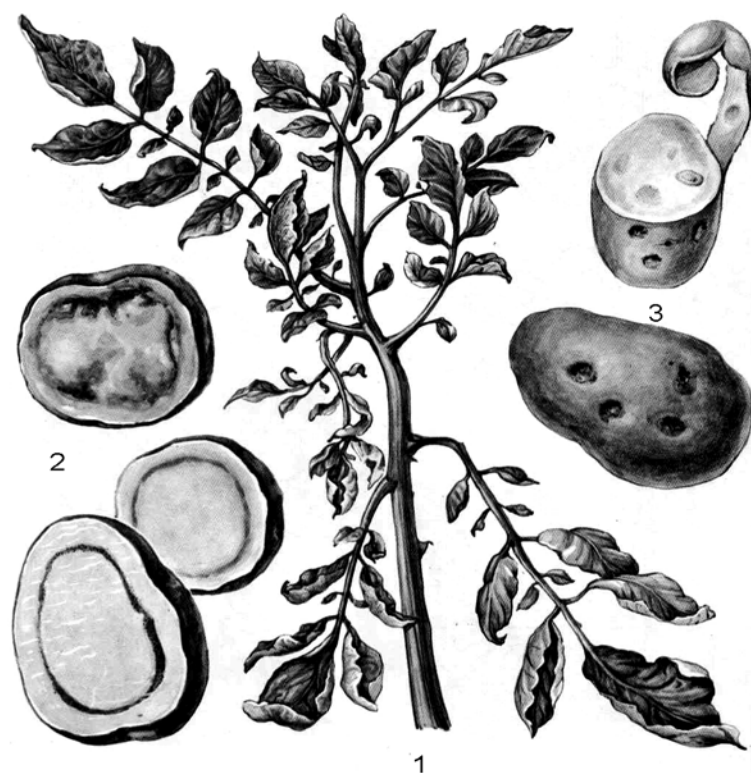
- застосування засобів проти попелиць, цикадок і клопів, які є переносниками вірусів.

### *Гнилі картоплі*

**Кільцева гниль.** Дуже поширена хвороба. Проявляється наприкінці цвітіння рослин, бульби повільно в'януть і

загнивають. Кущі стають пригніченими, листки хлоротичними, трохи скрученими і всихають. Бульби зовні не відрізняються від здорових. Під час розрізування бульби навпіл видно судинне кільце лимонно-жовтого кольору, у разі надавлювання з судин виступає світло-жовта маса, очищення – під шкірою видно жовтуваті маслянисті загнилі плями.

Хвороба дуже шкідлива, сильно уражені бульби загнивають і не дають сходів. У хворих рослин утворюється менше бульб. Втрати врожаю досягають 20-40%. Основним джерелом хвороби є бульби. Хвороба розвивається за високої вологості і температури 20-25° С.



**Мал. 5.60. Кільцева гниль картоплі**  
1 – уражене стебло; 2 – уражені бульби;  
3 – ямчата форма хвороби

#### **Заходи захисту від кільцевої гнилі.**

- використання здорового садивного матеріалу;
- протруювання бульб.

Шкідники і хвороби овочевих культур.  
Інтегрована система захисту

Шкідники  
капустяних  
(хрестоцвітних)  
культур

Капустяним (хрестоцвітним) культурам велику шкоду наносять: **капустяна попелиця, хрестоцвіті блішки, капустяний білан, капустяна совка, капустяні мухи.**

**Капустяна  
попелиця**

Висмоктує соки рослин, листя знебарвлюється, скручується, розвиток качана припиняється. Капустяна попелиця пошкоджує капусту, брукву та інші капустяні (хрестоцвіті) культури. Яйця капустяної попелиці зимують на листі і стеблах бур'янів та качанах капусти.



**Мал. 5.61. Листок, заселений і пошкоджений попелицями**

**Заходи захисту від капустяної попелиці.**

*Агротехнічні:*

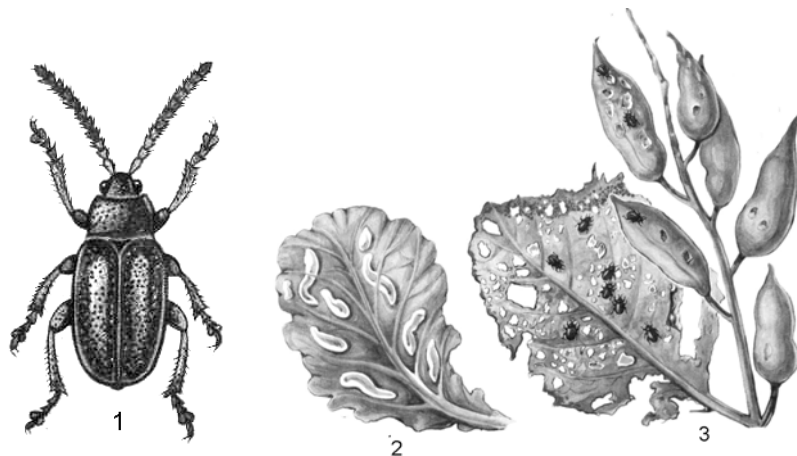
- восени збирання качанів і знищення їх;
- знищення бур'янів із родини капустяних (хрестоцвітних).

*Фітофармакологічні:*

- обприскування рослин – конфідор, 20% в.р.к., 0,2 л/га; децис, 2,5% к.е., 0,3 л/га.

**Хрестоцвіті  
блехи**

Вигризають на листках дрібні отвори, особливо на сходах культур у суху погоду. Пошкодження особливо небезпечні для сходів і в суху жарку погоду, коли жуки найбільш активні і дуже ненажерливі. Зимують жуки під рештками рослин, опалим листям і у верхньому шарі ґрунту. Ранньою весною живляться на бур'янах із родини капустяних (хрестоцвітних), потім переходять на культури.



**Мал. 5.62. Хрестоцвіті блохи**

1 – світлонога блішка; 2 – пошкодження личинками світлонової блохи; 3 – пошкоджені листок та стручки насінника редиски

**Заходи захисту від хрестоцвітих блох.**

*Агротехнічні:*

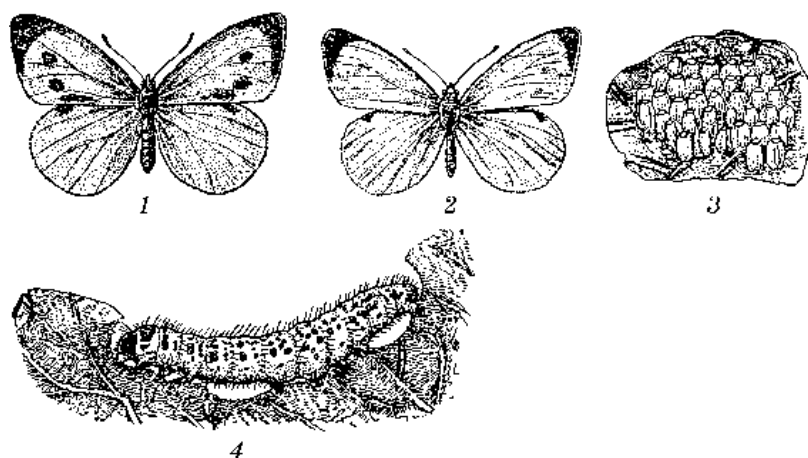
- знищення капустияних (хрестоцвітих) бур'янів;
- рання сівба.

*Фітофармакологічні:*

- обприскування – конфідор, 20% в.р.к. 0,2 л/га; децис, 2,5% к.е., 0,3 л/га; волатон 500, 50% к.е. 1,0 кг/га.

**Білан  
капустяний**

Гусінь живиться листям капустияних (хрестоцвітих) культур, сильно їх об'їдає, залишаючи найтовщі жилки. Зимує лялечка на стовбурах, стінках, парканах, у хлівах тощо. Метелики вилітають у квітні-травні. Живляться нектаром квіток, переважно капустияних (хрестоцвітих), і відкладають яйця на нижній бік листя.



**Мал. 5.63. Капустяний білан**

1 – самка; 2 – самець; 3 – кладка яєць; 4 – гусениця

### Заходи захисту від капустяного білана.

#### Агротехнічні:

- застосування правильних сівозмін;
- захист від бур'янів.

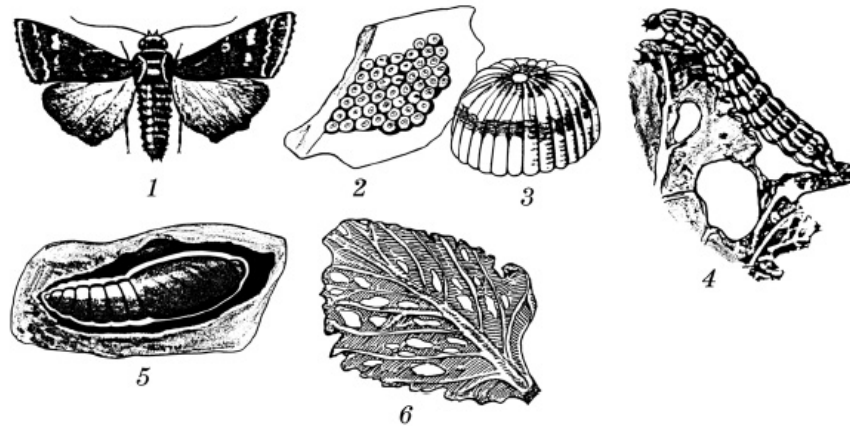
#### Фітофармакологічні:

- конфідор 20% в.е.к., 0,2 л/га; сумі-альфа 5% к.е., 0,2 л/га; децис 2,5% к.е., 0,3 л/га.

### Капустяна совка

Гусінь прогризає в листках круглі отвори. На кукурудзі прогризає листя, верхні зерна в качанах. Пошкоджує понад 70 видів рослин.

Лялечка зимує в ґрунті. Метелики починають літати в травні-червні. Вони додатково живляться нектаром квітучих рослин.



Мал. 5.64. Капустяна совка

1 – метелик; 2 – кладка яєць; 3 – яйце; 4 – гусениця; 5 – лялечка; 6 – пошкоджений листок

### Засоби захисту від капустяної совки.

#### Агротехнічні:

- зяблева оранка, розпушування ґрунту, знищення бур'янів.

#### Біологічний:

- випускання трихограми.

#### Фітофармакологічні:

- обприскування – конфідор 20% в.р.к., 0,2 л/га; сумі-альфа 5% к.е., 0,2 л/га; одноразова обробка; децис-форте 12,5% к.е. 0,05–0,07 л/га – дворазова обробка.



## **Капустяні мухи**

Розрізняють два види мух: **весняна і літня**.

Вони поширені всюди.

**Муха весняна** має сірий колір із темними смужками на спинці і прозорими крилами, личинка біла. Мухи вилітають у кінці квітня. Самка відкладає яйця на кореневу шийку, нижню частину стебла, під грудочки ґрунту групами.

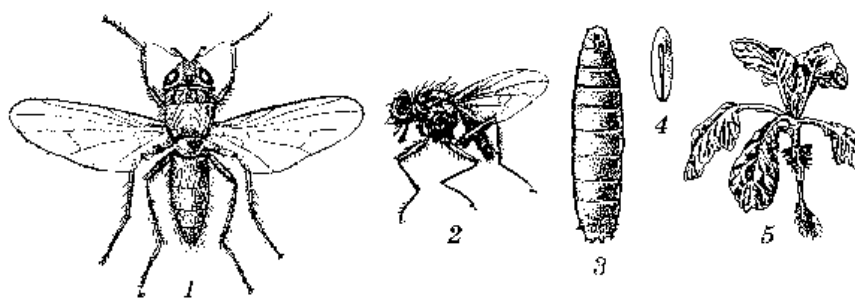
Личинки живляться на коренях рослин і заляльковуються у ґрунті.

Рослини відстають у рості і в'януть, а в суху погоду гинуть.

**Муха літня** має жовтувато-сіре забарвлення, крила бурі або жовті, личинка біла. Вилітає у кінці травня.

Самка відкладає яйця на грудочки землі біля кореневої шийки капусти.

Личинки вгризаються в корені, качани капусти. Шкодять переважно пізнім сортам, рослини відстають у рості знижується врожай.



**Мал. 5.65. Весняна капустяна муха**

1 – самка; 2 – самець; 3 – личинка; 4 – яйце;

5 – пошкоджена рослина

### **Заходи захисту від капустяної мухи.**

#### *Агротехнічні:*

– глибока оранка, підживлення капусти, полив, підгортання.

#### *Фітофармакологічні:*

– обробка посівів у разі появи шкідника Бі-58 новий 40% к.е. 1,0–1,5 л/га або ж децисом 2,5% к.е. 0,2 л/га.

## Хвороби капустяних (хрестоцвітих) культур

### *Кила капусти*



**Мал. 5.66. Кила капусти**

Збудником хвороби є гриб. Пошкоджується коренева система, утворюються великі нарости, темнішають, загнивають, качани не розвиваються. Рослини легко висмикуються з ґрунту. Великі нарости утворюються на головному корені, на бокових коренях вони менші.

Заражаються рослини впродовж усієї вегетації. Чим раніше настає зараження, тим більшої шкоди завдається рослині, качани зовсім не зав'язуються. У жарку погоду у хворих рослин в'яне нижнє листя.

### *Чорна ніжка капусти*



**Мал. 5.67. Чорна ніжка капусти**

Пошкоджується розсада, чорніє і загниває коренева шийка. Ця хвороба найбільше поширена в закритому ґрунті. Хворобу спричиняють різні гриби. Ураження

має масовий характер, особливо в парниках і теплицях. У відкритому ґрунті захворювання трапляється рідше. Дорослі рослини не уражуються. Розвитку хвороби сприяє висока вологість ґрунту і повітря.

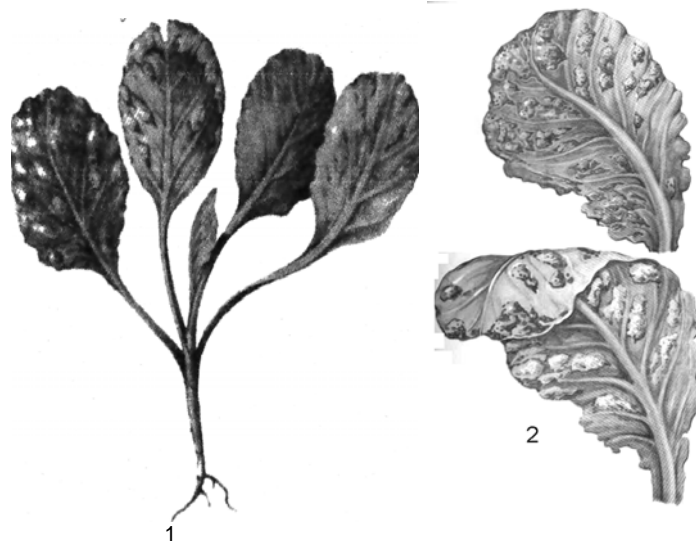
**Заходи захисту від чорної ніжки.**

Розрідження посівів, достатня вентиляція, старанне вибраковування рослин, протруювання насіння – ридоміл, 25% з.п., 10 л/т. У парниках і теплицях роблять дезінфекцію ґрунту.

*Пероноспороз  
(несправжня  
борошниста  
роса)*

Пошкоджує всю рослину розсади, висадків. На верхньому боці листків з'являються блідо-рожеві плями, а знизу – білий пухкий наліт. Під час посадки в ґрунт хвороба припиняється, але у разі зберігання качанів проявляється у судинних пучках, вони темніють. Поширюється хвороба за високої вологості і температури повітря 10-15°C.

Крім капусти пероноспороз уражає й інші капустяні (хрестоцвіті).



**Мал. 5.68. Пероноспороз**

1 – уражена розсада; 2 – уражені листки капусти

**Заходи захисту від пероноспорозу.**

*Агротехнічні:*

– збирання насіння із здорових висадків; не допускати надмірного зволоження в закритому ґрунті; вирощування відносно стійких сортів.

*Фітофармакологічні:*

– обприскування – альєтт, 80% з.п., 2,0 кг/га; акробат МЦ 69% з.п. 2,0 кг/га.

Таблиця 5.6

**Інтегрована система захисту капусти від шкідників, хвороб та бур'янів  
впродовж вегетації**

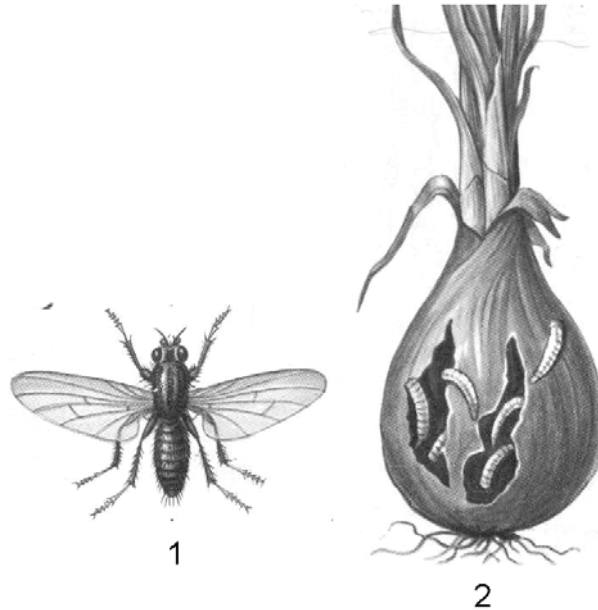
Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
Після збирання попередника	Шкідники, хвороби, бур'яни	Луцнення стерні, оранка зменшують засміченість бур'янами, зараженість хворобами та шкідниками. Розміщення капусти після кращих попередників.	
3 осені під зяблеву оранку	Пирій повзучий	Обприскування за висоти пір'ю 10-20 см за 2 тижні до оранки	Раундап 36% в.р. 4,0
Перед сівбою або висадкою розсади	Бур'яни, ґрунтові шкідники	Передпосівна культивування	
	Хвороби: фомоз, судинний бактеріоз	Протруювання	Ридоміл 25% з.п. 4,0
		Термічна обробка насіння способом замочування у воді за температури 48-50° С впродовж 20 хв. із подальшим просушуванням	
	Одно- і дводольні бур'яни	Внесення у ґрунт	Трефлан 24% к.е. 6,0 Трефлан 48% к.е.; 3,0 Семерон 25% з.п. 2,0; Стомп 33% к.е. 5,0
	Чорна ніжка	Вибраковування ураженої розсади	
Сходи або через 10–12 днів після висадки розсади	Міжрядні обробки на глибину 6-8 см з підживленням підвищують стійкість розсади до шкочинних організмів		
	Бур'яни висотою 10-15 см	Обприскування	Поаст 20% к.е. 3,0; Набу 20% к.е. 3,0; Тарга 10% к.е. 2,0; Фюзілад-Супер 12% к.е. 2,0
Червень–липень	Капустяна міль, совки, блохи	Випускання трихограми 40 тис/га	
		Обприскування	Ентобактерін 2,0; Лепідоцид 2,5; Карате 5% к.е. 0,15; Сумі-альфа 5% к.е. 0,2
Формування головок	Попелиця	Обприскування пізніх сортів	Бі-58 40% к.е. 1,0; Сумітрон 50% к.е. 1,0
Після збирання	Чорна ніжка	Вапнування кислих ґрунтів	

## Шкідники цибулі

### *Цибулева муха*

Поширена всюди, колір мухи попелясто-сірий, крила прозорі, личинка біла. Личинка проникає в цибулину, де проходить її розвиток, а після закінчення живлення – у ґрунт.

Шкодять личинки, вони прокладають ходи всередині цибулини. Листя в'яне і засихає, пошкоджені цибулини загнивають.



**Мал. 5.69. Цибулева муха**

1 – муха; 2 – пошкодження личинками цибулевої мухи

### **Заходи захисту від цибулевої мухи.**

*Агротехнічні:*

- лущення, зяблева оранка;
- дотримання сівозмін із поверненням цибулі на те саме місце через 3-4 роки;
- сівбу проводити в добре підготовлений ґрунт насінням з високою схожістю.

## Хвороби цибулі

### *Шийкова гниль*

Під час зберігання цибулі поширюються хвороби у вигляді вдавнених сірих плям, лусочки поступово зморщуються, цибулина зсихається.

Гниль здебільшого починається з шийки цибулини, у разі інтенсивного ураження нальотом вкривається майже вся цибулина, під час її розтину тканина має вигляд вареної. Листки уражених цибулин бліді,

швидко в'януть, гниють і засихають.

Зараження цибулі відбувається в полі у період вегетації рослин.

У сховищах шийкова гниль поширюється конідіями – від хворих цибулин до здорових.

За несприятливих умов зберігання втрати цибулі можуть становити 50% і більше.



Мал. 5.70. Шийкова гниль цибулі

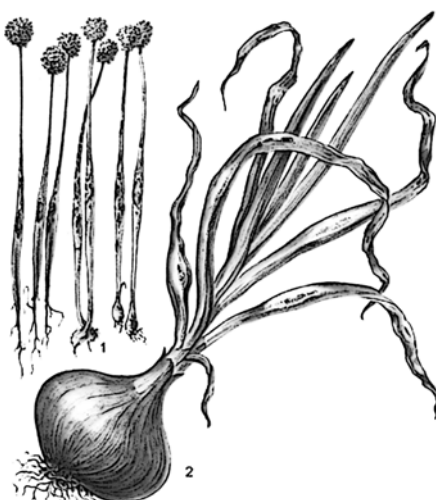
#### **Заходи захисту від шийкової гнилі.**

*Агротехнічні:*

- ранні строки сівби і садіння;
- просушування і зберігання в сухому приміщенні за температури 0-3° С, вологості 70-80%;
- старанне провітрювання приміщення;
- протруювати перед садінням.

*Переноспороз  
цибулі (несправ-  
жня борошниста  
роса)*

Хвороба поширена всюди. Переноспороз уражує всі частини рослин всіх видів цибулі під час вегетації. На листі з'являються плями із сірувато-фіолетовим нальотом. Перо жовкне, в'яне і загниває, цибулини дрібні.



**Мал. 5.71. Переноспороз цибулі**

1 – уражені стрілки насінників; 2 – уражені листки цибулі

**Заходи захисту від переноспорозу цибулі.**

*Агротехнічні:*

- використання здорового посадкового матеріалу;
- перед садінням прогрівання цибулі за температури 40° С впродовж 8, 16, 24, год. залежно від розмірів.

*Фітофармакологічні:*

- обприскування посівів – альєтт, 80% з.п., 1,2-2,0 кг/га; акробат МЦ 69% з.п., 2,0 кг/га; ридоміл, 68% з.п., 2,5 кг/га.

Таблиця 5.7

**Інтегрована система захисту цибулі від шкідників, хвороб та бур'янів впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
1	2	3	4
Після збирання попередника	Комплекс хвороб, шкідників, бур'яни	Лушення, зяблева оранка знищують рослинні рештки, провокують проростання бур'янів. Додержування сівозміни з поверненням цибулі на те саме місце через 3–4 роки. Просторова ізоляція. Внесення мінеральних добрив.	
До сівби	Переноспороз та інші хвороби	Прогрівання насіння за температури 40-45°С впродовж 8-16 годин	
	Бур'яни	Внесення у ґрунт	Трефлан 48% к.е. 4,0 Трефлан 24% к.е. 8,0

Закінчення табл. 5.7

1	2	3	4
Сівба	Хвороби, шкідники, бур'яни	Сівбу проводити в добре підготовлений ґрунт, насіння має бути високої схожості, що сприяє швидким і дружним сходам	
Після появи сходів у фазі 2–6 листочків	Бур'яни	Обприскування	Набу 20% к.е. 2,0; Поаст 20% к.е. 3,0; Тарга 10% к.е. 1,5; Фуроре-супер 7,5% е.м.в. 1,5; Центуріон 25,4% к.е. 0,3
Впродовж вегетації за потреби	Перено-спороз	Обприскування 2-3 рази з повторенням за потреби через 10-14 днів	Акробат МЦ 69% з.п. 2,0; Ридоміл Голд МЦ 68% в.г. 2,5; Альєтт 80 з.п. 2,04 Хлорокис міді 90% з.п. 2,4
	Кліщі, попелиці, трипси	Обприскування	БІ-58 новий 40% з.п. 2,4

### Шкідники і хвороби моркви

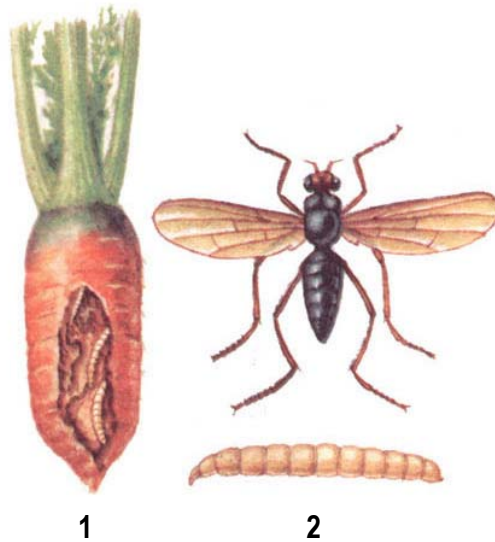
#### *Шкідники моркви*

Найбільш поширеними шкідниками моркви є: **морквяна муха**, яка шкодить у районах з підвищеною вологістю на заході Лісостепу, на Поліссі, **морквяна листоблішка**, вона поширена повсюдно, **зонтична міль** – розповсюджена в Лісостепу і Степу.

#### *Морквяна муха*

Шкодить у районах із підвищеною вологістю – на заході Лісостепу, на Поліссі. Муха блискучо-чорна, личинки блідо-жовті. Личинки проточують ходи в коренеплодах, які набувають іржавого кольору, листя стає червонувато-фіолетового кольору, жовкне, засихає.





Мал. 5.72. Морквяна муха

1 – морква, пошкоджена личинками мухи; 2 – муха;

### Заходи захисту від морквяної мухи.

#### Агротехнічні:

- додержання сівозмін, зяблева оранка, розміщення посівів моркви вдалині від ділянок, де морква та інші зонтичні були в попередньому році;
- сівба у агротехнічні строки.

#### Фітофармакологічні:

- обприскування рослин – волатон 50% к.е., 2,0 л/га.

### Хвороби моркви

Поширеними хворобами моркви є **чорна гниль**, **бура гниль** моркви (фомоз), **біла гниль**, **сіра гниль**.

### Чорна гниль

Особливо поширена в районах достатнього зволоження. Уражаються сходи, дорослі рослини, а також коренеплоди під час зберігання. Ураження відбувається через ранки. Восени під час копання та перевезення моркви на коренеплодах утворюються сухі, вдавнені плями.



**Мал. 5.73. Чорна гниль моркви**

**Заходи захисту від чорної гнилі моркви.**

*Агротехнічні:*

- термічна обробка способом прогрівання насіння за температури 53° С, впродовж 3 годин;
- обпудрювання крейдою, створення оптимальних умов зберігання за температури 1-2° С, вологості повітря – 80%.

Таблиця 5.8

**Інтегрована система захисту моркви  
впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
1	2	3	4
Після збирання попередника	Комплекс хвороб і шкідників	Лущення стерні і зяблева оранка зменшують зараженість хворобами, шкідниками, засмічення бур'янами. Додержування сівозміни, просторової ізоляції. Внесення підвищених норм фосфорно-калійних добрив. Розміщення після кращих попередників.	
Перед сівбою	Фомоз, чорна і біла гниль	Протруювання	Фундазол 50% з.п. 2,0
		Термічна обробка способом прогрівання насіння за температури 50-53° С впродовж трьох годин.	

Закінчення табл. 5.8

1	2	3	4
Сівба	Морквяна муха	Сівба в оптимальні строки	
	Однорічні злакові і дводольні бур'яни	Внесення в ґрунт	Трефлан 24% к.е. – 8,0, Гезагард 50% з.п. – 2,0
Сходи – дві пари справжніх листочків	Морквяна муха	Своєчасне прополювання і проріджування сходів	
	Одно- і багаторічні бур'яни висотою 1-15 см	Обприскування	Тарга 10% к.е. 2,0; Фуроре-супер 7,5% е.м.в. 1,0; Фюзілад супер 12,5% к.о. 2,0
Період вегетації	Лучний метелик	Обприскування	Дендробацилін 2,0; Лепідоцид 2,0; Арріво 25% к.е. 0,3; Децис 2,5% к.е. 0,2
	Морквяна муха	Обприскування	Волатон 50% к.е. 2,0
	Альтернаріоз фомоз	Обприскування	Бордоська рідина 1%
Перед закладанням на зберігання	Комплекс хвороб	Обпудрювання крейдою, створення оптимальних умов зберігання за t° 1-2° С, вологості 85-90%	

### Хвороби помідорів

#### *Фітофтороз*

Хвороба зустрічається на Поліссі, а в останні роки – і в Лісостепу у разі підвищення вологості. Пошкоджуються листки, стебла і, особливо, зелені плоди. На листках утворюються бурі плями, на стеблах – темно-бурі смуги, а на плодах – темно-бурі великі, тверді плями з нерівною поверхнею. У вологу погоду на них з'являється світло-сірий наліт. Уражені плоди швидко загнивають.

Розвитку хвороби сприяють холодні ночі і порівняно теплі дні за високої вологості повітря.



Мал. 5.74. Фітофтороз помідорів

**Заходи захисту від фітофторозу помідорів.**

*Агротехнічні:*

– розміщення посадок помідорів якомога далі від картоплі, збирання пошкоджених помідорів, листків.

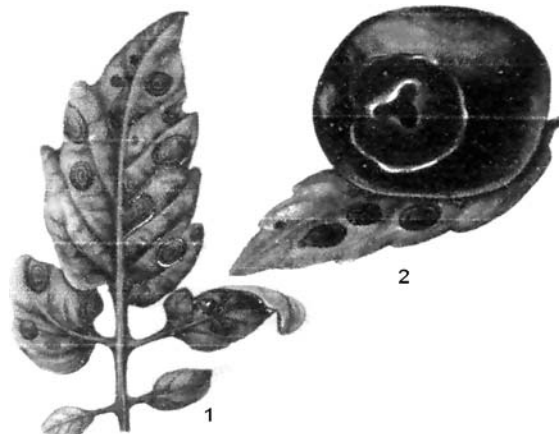
*Фітофармакологічні:*

– після появи перших ознак обприскування рослин препаратами: ридоміл 68% з.п., 2,5 кг/га; татту 55% к.е., 3,0 л/га, купроксат 34,5%, к.е., 3,0–5,0л/га.

*Макроспоріоз  
(суха  
плямистість)*

Пошкоджує всю рослину, починає з нижніх листків – утворюються великі темні плями на черешках і стеблах, які вкриті коричневим бархатним нальотом.

На плодах – чорні вдавлені плями з таким же нальотом. Розвитку хвороби сприяють часті зміни сухої спекотної погоди з випаданням дощів і рясними росами .



Мал. 5.75. Суха плямистість помідорів

1 – уражений листок; 2 – уражені плоди

### Заходи захисту від сухої плямистості

#### Агротехнічні:

- дотримання чергування культур у сівозміні;
- догляд згідно з вимогами технології.

#### Фітофармакологічні:

- протруювання насіння, фундазол, 50% к.с., 6,0;
- замочування насіння на 30 хв. в 1%-му розчині марганцю;
- обприскування препаратами – купроксат 34,5%, к.е., 3,0-5,0 л/га; хлорокис міді, 90% з.п., 2,3-3,2 кг/га.

Таблиця 5.9

### Інтегрована система захисту помідорів впродовж вегетації

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
1	2	3	4
Після збирання попередника	Бур'яни, хвороби, шкідники	Дискування і зяблева оранка забезпечують провокацію бур'янів, подрібнення і заробку рослинних решток, що зменшує кількість інфекції і шкідників. Додержання сівозміни і розміщення помідорів після кращих попередників (багаторічні трави, озима пшениця). Просторова ізоляція від картоплі – 500 м	
Перед сівбою	Комплекс хвороб	Протруювання за 1-15 днів до сівби	Фундазол 50% к.с. 6,0
		Замочування на 30 хв.	1% розчин марганцю
Перед сівбою або висадкою розсади	Однорічні одно- і дво-сім'ядольні бур'яни	Внесення у ґрунт	Трефлан 48% к.е. 3,0; Трефлан 24% к.е. 6,0; Стомп 33% к.е. 6,0
Після висадки розсади через 15-20 днів	Злакові і багаторічні бур'яни	Обприскування	Набу 20% к.е. 3,5; Тарга 10% к.е. 1,0; Тарга-супер 5% к.е. 2,0

1	2	3	4
Під час вегетації	Фітофтора, альтернарія, септоріоз	Обприскування	Акробат МЦ 69% злі. 2,0 Купроксат 34,5% к.е. 4,0 Ридоміл МЦ 72% з.п. 2,5 Татту 55% к.е. 4,0
	Колорадський жук		Волатон 500, 50% к.е. 1,0; Децис 2,5% к.е. 0,2; Золон 35% к.е. 2,0; Бітоксубацилін 3-4 кг/га

## Хвороби огірків

### *Бактеріоз*



**Мал. 5.76. Бактеріоз огірків**

Хвороба поширена всюди. Пошкоджується вся рослина, на сім'ядолях виникають водянисті плями, потім засихають. На листках – темно-зелені, маслянисті вугрastoї форми плями, пізніше темно-сірі. Тканини кришаться, листок стає дірчастим і засихає. На плодах також поширені дрібні водянисті плями. Вони заглиблюються і утворюють виразки. Ця хвороба веде до загибелі сходів, зниження врожайності і погіршення якості плодів. Поширена у відкритому і закритому ґрунті.

#### **Заходи захисту від бактеріозу огірків.**

##### *Агротехнічні:*

- видалення пошкоджених плодів, відбирання насіння із здорових плодів, протруювання насіння;
- у закритому ґрунті – очищення від сміття, решток, дезинфекція;
- сівба в оптимальні строки, що підвищує стійкість рослин;

– термічна обробка прогрівання насіння за температури 50-60° С впродовж 5-6 год.

*Фітофармакологічні:*

– акробат МЦ 50С% з.п. 2,0 кг/га; ридоміл МЦ 72% з.п. 2,5 кг/га; хлорокис міді 90% з.п. 2,4 кг/га.

### *Коренева гниль*

Хвороба поширена в закритому ґрунті. Виникає у разі поливу холодною водою. Для неї характерне загнивання коренів і кореневої шийки. Корені темнішають, стають трухлявими, внаслідок чого нижнє листя жовкне, а потім рослина в'яне.



**Мал. 5.77. Коренева гниль**

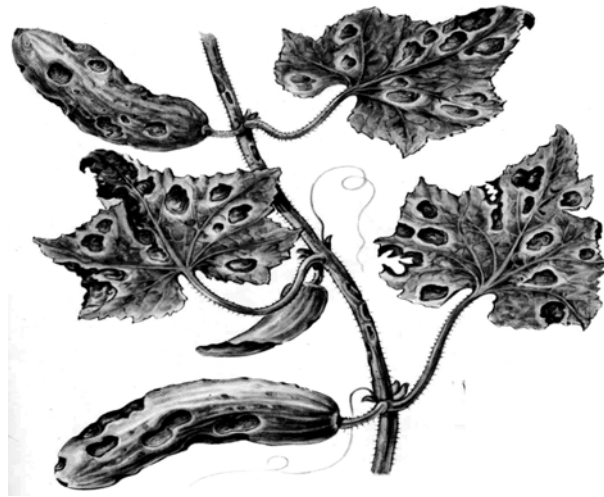
### **Заходи захисту від кореневої гнилі.**

*Агротехнологічні:*

- температура в закритому ґрунті має бути 20-22° С, температура води – не нижче 20° С;
- підсіпання ґрунту до стебел, щоб утворити додаткові корені;
- дезінфекція ґрунту.

### *Антракноз*

Хвороба поширена всюди, особливо небезпечна у вологі роки. Пошкоджує всю рослину. На листках утворюються округлі, дещо розпливчасті жовтуваті або буруваті плями, які підсихають і кришаться. На стеблах плями подовжені, жовто-бурі та вдавнені, – у цих місцях стебла часто надламуються, рослини гинуть, плоди зморщуються, загнивають, стають гіркими.



**Мал. 5.78. Антракноз огірків**

**Заходи захисту від антракнозу огірків.**

*Агротехнологічні:*

- дотримання сівозмін, щоб гарбузові поверталися на те саме поле через 5–6 років;
- впровадження стійких сортів.

*Фітофармакологічні:*

- обприскування рослин хлорокисом міді, 90% з.п., 2,4 кг/га.

*Борошниста  
роса*

Уражуються цією хворобою всі гарбузові, але найбільше – огірки, гарбузи та дині, у них пошкоджується листя. Зверху на листках утворюються невеликі борошнисті нальоти у вигляді плям білого або сіруватого кольору, потім ці плями зливаються, листя буріє, закручується краями догори, засихає.



**Мал. 5.79. Борошниста роса огірків**



### Заходи захисту від борошнистої роси.

#### Агротехнічні:

- обробка насіння способом прогрівання за температури 50-60° С, впродовж 5-6 год;
- сівбу проводити в оптимальні строки, що підвищує стійкість рослин;
- у закритому ґрунті запобігати різким коливанням температури, надмірному зволоженню, застою повітря.

#### Фітофармакологічні:

- обприскування рослин препаратами – байлетон 25% з.п., 1,0 кг/га; каратан 35% к.е., 1,0 кг/га.

Таблиця 5.10

### Інтегрована система захисту огірків впродовж вегетації

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
Після збирання попередника	Хвороби, шкідники, бур'яни	Дискування з подальшою оранкою забезпечують часткове знищення шкідливих організмів. Додержання сівозміни і розміщення огірків після кращих попередників (озимі, горох, картопля). Повернення огірків на те саме місце через 3-4 роки	
До сівби	Переноспороз	Протруєння за 2 тижні до сівби	Апрон 35% з.п. 5 кг/т
	Хвороби	Термічна обробка способом прогрівання насіння за температури 50-60° С впродовж 5-6 годин	
	Бур'яни	Обприскування ґрунту	Дуал 96% к.е. 2,0 Трефлан 24% к.е. 2,4
Сівба	Хвороби, шкідники, бур'яни	Сівба в оптимальні строки підвищує стійкість рослин	
Фаза 1-2 пар справжніх листочків	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування	Тарга 10% к.е. 2,0; Набу 20% к.е. 5,0
До цвітіння	Попелиці, росткова муха	Обприскування	БІ-58 новий 40% к.е. 1,0
У період вегетації	Борошниста роса	Обприскування	Байлетон 25% з.п. 1,0; Топаз 10% к.е. 0,1; Каратан 35% к.е. 1,0
	Переноспороз, антракноз, бактеріоз		Акробат МЦ 50% з.п. 2,0; Ридоміл МЦ 72% з.п. 2,5; Хлорокис міді 90% з.п. 2,4
Збирання	Після збирання урожаю знищують рослинні рештки		

## **Шкідники і хвороби плодових, ягідних культур та лісових насаджень. Інтегрований захист рослин**

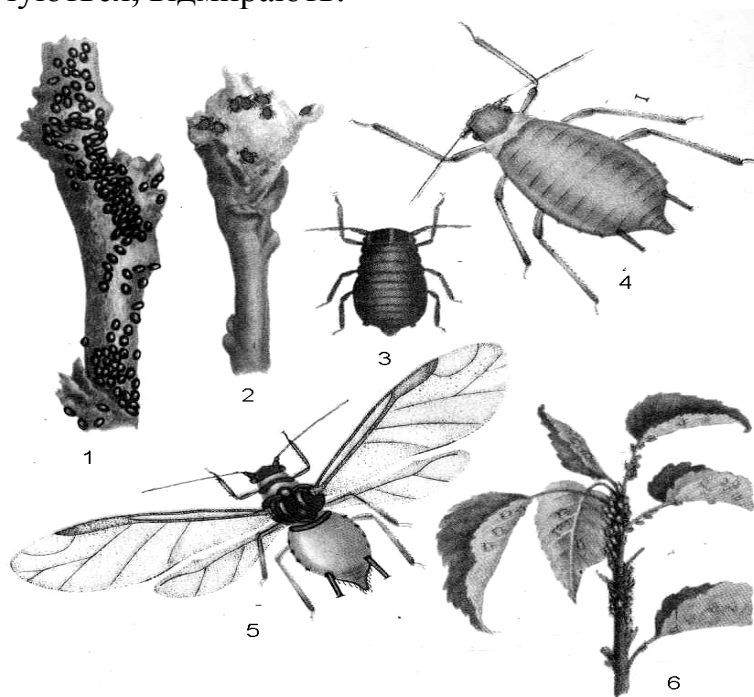
### Шкідники та хвороби плодових культур. Інтегрована система захисту рослин

Шкідники  
плодових  
культур

Найбільше поширені: *зелена яблунева попелиця*, *яблуневий довгоносик – квіткогриз*, *яблунева міль*, *кільчастий шовкопряд*, *яблунева плодожерка* та інші.

*Зелена яблунева попелиця*

Поширена всюди. Зимують яйця на молодих пагонах. Крилаті самки з'являються разом із безкрилими, перелітають на інші дерева і сприяють розселенню шкідника. Дорослі і личинки висмоктують сік із бруньок і листя. Листя і пагони перестають рости, скручуються, відмирають.



**Мал. 5.80. Зелена яблунева попелиця**

1 – яйця, що зимують на гілках яблуні; 2 – личинки на бруньці;  
3 – личинка; 4 – безкрила попелиця; 5 – крилата самка попелиці;  
6 – пагін яблуні пошкоджений зеленою яблуневою попелицею

#### **Заходи захисту від зеленої яблуневої попелиці.**

*Агротехнічні:*

– восени збирання і знищення опалого листя,

перекопування ґрунту, весною очищення дерев від відмерлої кори.

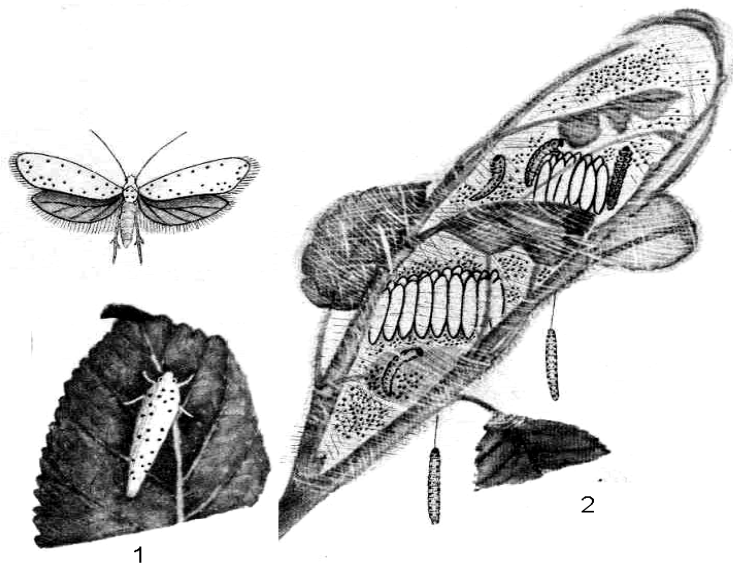
*Фітофармакологічні:*

– обприскування раною весною, коли жуки виходять з-під кори чи опалого листя – децис 12,5% к.е. 0,1-0,2 л/га; конфідор Максі 70% в.г., 0,07 кг/га.

### *Яблунева міль*

Метелик має сріблясто-білі передні крила з трьома рядами чорних цяток. Гусениця сіро-жовтого кольору. Шкідник поширений всюди і шкодить тільки яблуні. Зимують гусінь під щитками, утвореними склеєними виділеннями самок на корі тонких гілок. Весною, за тиждень до початку цвітіння, гусениці виходять і заглиблюються в тканину листка, верхня частина листків буріє. У період цвітіння яблуні об'їдає листя з країв, на верхівках пагонів обмотує павутинням і влаштовує великі гнізда, всередині яких живе.

Самка відкладає яйця на кору тонких гілок по 20-80 шт., покриваючи їх слизистим нальотом, який твердіє і утворює сірувато-коричневий щиток. Через 3-4 тижні народжуються гусениці і залишаються там на зиму.



**Мал. 5.81. Яблунева міль**

1 – метелики яблуневої молі; 2 – павутинне гніздо і гусені молі

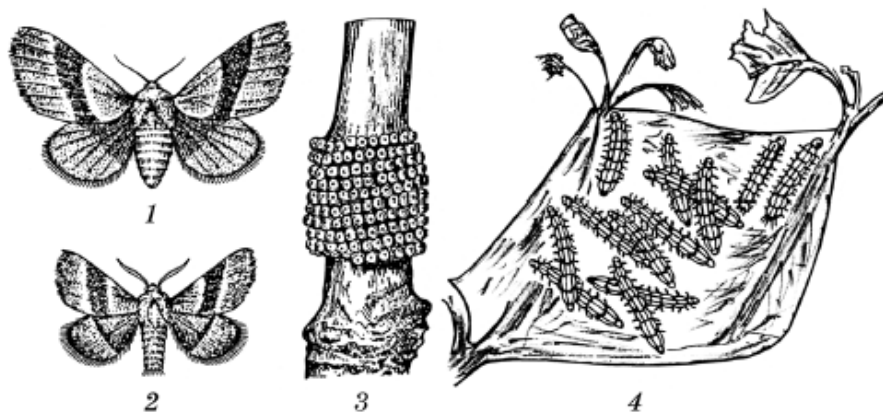
**Заходи захисту від яблуневої молі.**

*Фітофармакологічні:*

– обприскування за 10-12 днів до цвітіння – золон 35% к.е. 2,5-3,0 л/га; мітак 20% к.е. 3,0 л/га.

*Кільчастий шовкопряд*

Крім плодових дерев пошкоджує дуб, в'яз, вербу, березу та інші. Гусінь живиться листям, залишаючи центральну жилку, пошкоджуючи зав'язь. Вона влаштовує павутинні гнізда в розвилках гілочок. Метелики відкладають яйця навколо гілок щільним кільцем.



**Мал. 5.82. Кільчастий шовкопряд**

1 – самка; 2 – самець; 3 – яйцекладка; 4 – гусінь у павутинному гнізді

**Заходи захисту від кільчатого шовкопряду.**

*Агротехнічні:*

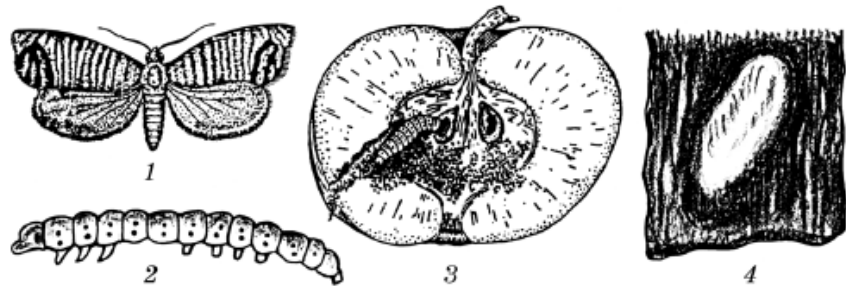
– обрізування і знищення пагонів із кладками яєць пізно восени.

*Фітофармакологічні:*

– дворазове обприскування у період вегетації – мітак 20% к.е. 3,0 л/га; сумітїон 50% к.е. 1,6-3,0 л/га; дурсбан 480, 48% к.е. 2,0 л/га.

*Яблунова плодожерка*

Зимують дорослі гусениці в павутинних коконах, під старою відсталою корою, в тріщинах на стовбурах і головних гілках, у приміщеннях для сортування яблук, під листям. Заляльковується весною, після цвітіння яблуні через 2-3 тижні вилітають метелики. Літають у сутінках і вночі, відкладаючи по одному яйцю на плоди або листя. З них виходить гусінь і заглиблюється в плоди, пошкоджуючи всю середину. Пошкоджені плоди опадають. Ходячі і червоточини погіршують якість плодів.



**Мал. 5.83. Яблунева плодожерка**

1 – метелик; 2 – гусінь; 3 – пошкоджений плід; 4 – кокон

**Заходи захисту від яблуневої плодожерки.**

*Агротехнічні:*

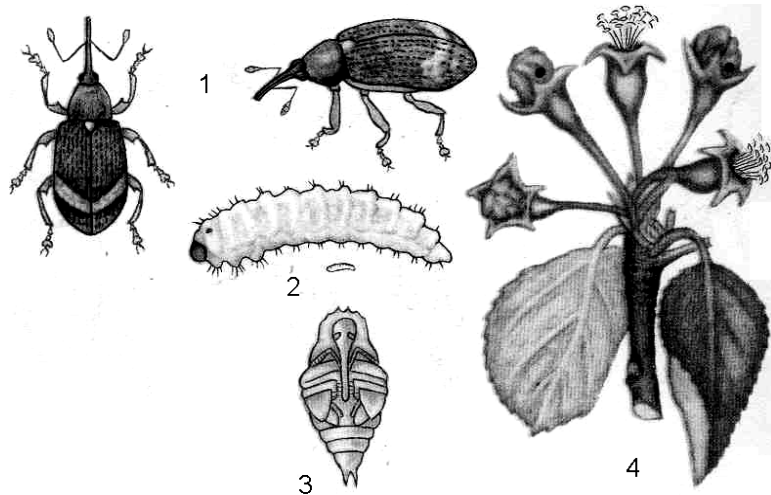
- збирання і видалення падалиці із саду;
- накладання ловчих поясів, під які забирається гусінь для зимівлі, пояси періодично оглядають.

*Фітофармакологічні:*

- обприскування – децис 12,5% к.е. 0,1-0,2 л/га; золон 35% к.е. 2,5-3,0 л/га; фюрі 10% в.с. 0,2-0,3 л/га, дворазове обприскування (до і після цвітіння), шерпа 25% к.е. 0,16-0,32 л/га; каліпсо 48% в.р.к. 0,25 л/га.

*Яблуневий довгоносик квіткоїд*

Поширений на всій території вирощування яблунь. Жук темно-коричневий, личинка біла або рожево-жовта, безнога з бурою головою. Зимують жуки під опалим листям і під корою. З'являються рано весною і вигризають бруньки, спричиняючи витікання з них соку (плач бруньок). Личинки живляться внутрішньою частиною пуп'янків, пелюстки склеюються екскрементами, буріють, засихають. Заляльковуються в пуп'янках. Жуки, що з'являються, живляться листям і вигризають ямки на поверхні ще зелених плодів.



**Мал. 5.84. Яблуневий квіткоїд**

1 – жуки; 2 – личинка; 3 – лялечка; 4 – пошкоджені засохлі бутони серед непошкодженої зав'язі

**Заходи захисту від яблуневого квіткоїда.**

*Агротехнічні:*

– глибока зяблева оранка міжрядь та перекопування пристовбурних кругів, знищення бур'янів.

*Фітофармакологічні:*

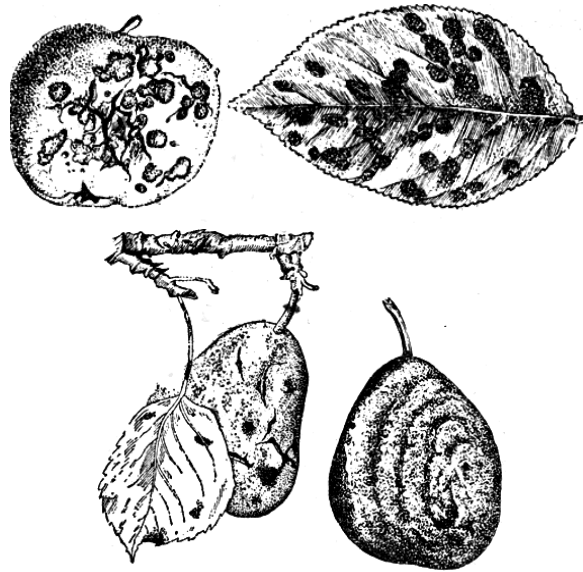
– каліпсо 48% в.р.к. 0,25 л/га; дурсбан 480, 48% к.е. 2,0 л/га; сумітїон 50% к.е. 1,6-3,0 л/га; мітак, 20% к.е., 3,0 л/га – дворазове обприскування у період вегетації; БІ 58 новий, 40% к.е., 0,8-2,0 л/га – дворазове обприскування до і після цвітіння.

Хвороби  
плодових дерев

Плодовим деревам яблуні і груші найбільше шкодять *парша яблуні і груші, борошниста роса яблуні, плодова гниль.*

*Парша яблуні і груші*

Пошкоджує листя, плоди на яблуні, а на груші ще й пагони. На листках з'являються світлі маслянисті плями, потім вони темніють і покриваються темним бархатистим нальотом. Пошкоджуються також черешки і плодоніжки, тоді передчасно опадають листки і плоди. На плодах утворюються сіро-червоні округлі плями, м'якоть дерев'яніє, пагони розтріскуються.



Мал. 5.85. Парша яблуні і груші

### Заходи захисту від парші яблуні і груші.

#### *Агротехнічні:*

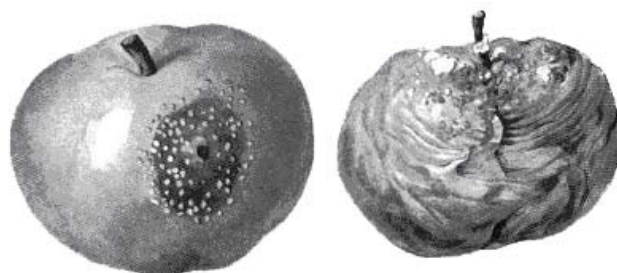
- знищення опалого листя, перекопування пристовбурних кругів;
- проріджування крони дерев;
- не вносити високих норм азотних добрив.

#### *Фітофармакологічні:*

- обприскування у фазі набухання бруньок – ДНОК 40% р.п. 15 кг/га; бордоська рідина 4-6 кг/га; байлетон 25% з.п. 0,15-0,2 кг/га; тожин 70% з.п. 1,0-2,0 кг/га; вектора 10% к.е. 0,3 л/га флінт 50% в.г. 0,14 кг/га.

#### *Плодова гниль*

Хвороба уражує плоди яблуні і груші. Починається з невеликої бурої плями на плоді, яка швидко розростається й охоплює весь плід. М'якоть розм'якшується, стає бурою і втрачає смакові якості. За низьких чи високих температур і великої сухості повітря плоди чорніють, муміфікуються. Частина зморщених муміфікованих плодів залишається висіти на дереві і є джерелом інфекції. Втрати врожаю досягають 50-70%.



Мал. 5.86. Плодова гниль яблуні

### **Заходи захисту від плодової гнилі.**

#### *Агротехнічні:*

– знищення падалиці.

#### *Фітофармакологічні:*

– обробка дерев фунгіцидами – колоїдна сірка 8-16 кг/га; байлетон 25% з.п. 0,15-0,2 кг/га; топаз 10% к.е., 0,3-0,4 л/га.

### Загальна система заходів проти шкідників і хвороб плодових культур

Весною до набухання бруньок:	– вирізування сухих гілок; – лікування ран, дупел; – вирізування гілок із кладками яєць; – у захисті від парші й інших хвороб – обприскування (для знищення яєць попелиць, що зимують, мідяниці, кліщів).
На початку розпускання бруньок (за зеленим конусом)	– обприскування проти гризучих, колючесисних шкідників, захист від парші яблуні та груші.
Відразу після цвітіння	– обприскування проти гусениць яблуневого пильщика, яблунової молі, попелиці та інших.
Через 15-20 днів після цвітіння ранніх сортів яблуні	– обприскування проти гусениць яблунової плодожерки, листовійок, кліщів, парші; – накладання на стовбури дерев ловчих поясів, щоб виловлювати гусениці плодожерки. Кожні 10 днів оглядати пояси.
Впродовж літнього періоду	– збирання червивої і гнилої падалиці; – зрізування відмерлих кінців пошкоджених пагонів.
Після збирання врожаю	– лікування ран і закривання дупел; – зняття поясів.
Восени після листопаду	– зняття і спалювання гнізд шкідників, що зимували; – побілення штабів і скелетних гілок; – обв'язування штабів молодих дерев від гризунів.
Взимку	– підгодовування комахоїдних птахів; – утримовування снігу навколо молодих дерев у відлигу.



Таблиця 5.11

**Інтегрована система захисту плодкових зерняткових  
впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
1	2	3	4
Зимовий період	Комплекс хвороб і шкідників, що зимують	Проріджування крон, видалення пагонів, уражених уюніліозом, з фазами шкідників, що зимують. Знімання і спалювання гнізд шкідників і муміфікованих плодів. Яйцекладки непарного шовкопряду змашують дизельним паливом	
Лютий березень	Сонячні опіки	Побілення штамбів основ скелетних гілок 30% вапняним молоком із додаванням 3-5% мідного купоросу	
Весна (до розпускання бруньок)	Фази кліщів, попелиць, медяниць, що зимують, хвороби	Обприскування, обмивання	ДНОК 40% р.п. 15кг/га
Фаза "зелений конус"	Парша, плямистості, плодова гниль	Голубе обприскування	3% бордоська рідина
Розпускання бруньок	Парша, плямистості	Обприскування	Еуперен 50% з.п. 1,0 кг/га; Купроксат 34,5% к.е. 5,0 л/га; Полікарбацін 80% з.п. 6,0 кг/га
	Попелиці, довгоносики, квіткоїди, білан жилкуватий, золотогуз, листокрутки	Обприскування	Антіо 25% к.е. 3,0 л/га Золон 35% к.е. 3,0л/га Сумітїон 50% к.е. 8,0л/га Дурсбан 40,8% к.е. 2,0 л/га
	Борошниста роса	Обприскування	Караган 35% к.е. 15 л/га; Байлетон 25% к.е. 12,0 л/га
Обособлення бутонів "рожевий бутон"	Листогризучі	Обприскування	Децис 25%к.е. 1,0 л/га Карате 5% к.е. 1,0 л/га
	Парша, борошниста роса, плодова гниль	Обприскування	Скор 25% к.е. 0,2 л/га; Рубіган 12 % к.е. 6,0 л/га

Закінчення табл. 5.11

1	2	3	4
Зразу після цвітіння	Парша, борошниста роса, плямистості, плодова гниль	Обприскування	Скор 25% к.е. 0,2 л/га Імпакт 25% с.к. 0,1
	Попелиці, яблуневий трач, медяниці, яблунева міль	Обприскування	Ф'юрі 10% к.е. 0,2 л/га; Золон 35% к.е. 3,0л/га; Сумітїон 50% к.е. 2,0 л/га; Дурсбан 40,8% к.е. 2,0 л/га
Через 8-10 днів після попередньої обробки	Комплекс хвороб	Обприскування	Скор 25% к.е. 0,2 л/га; Рубіган 12% к.е. 0,7 л/га; Еуперен 50% з.п. 6,0 кг/га; Вектра 10% к.е. 0,3 л/га
Через 18-20 днів після цвітіння та за суми ефективних температур 230° С	Плодожерки інші шкідники і хвороби	Обприскування	Ф'юрі 10% к.е. 0,2 л/га; Золон 35% к.е. 3,0 л/га; Нурег Д 55% к.е. 1,5 л/га; Купроксат 34,5 % к.е. 5,0 л/га
	Борошниста роса	Обприскування	Каратан 35% к.е. 1,5 Байлетон 25% з.п. 0.2
Через 14-15 днів після попередньої обробки	Плодожерка, молі, листо-крутки. Хвороби	Обробка одним із вказаних вище інсектицидів з додаванням фунгіцидів і акарицидів	
Через 14-15 днів після попередньої обробки	Плодожерки Хвороби Кліщі	Обробка осінніх і зимових сортів вищевказаними препаратами, чергуючи препарати з повторенням обробки (за необхідності)	

Таблиця 5.12

**Інтегрована система захисту плодкових кісточкових  
впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
1	2	3	4
Після збирання урожаю	Комплекс хвороб і шкідників	Оранка ґрунту, видалення сухих дерев і гілляк. Очищення і спалювання відмерлої кори. Вапнування дерев 20-80%-им вапняним молоком з додаванням 3-5% мідного купоросу	
Зимово-весняний період, січень-квітень	Стадії шкідників і хвороб, що зимують	Зняття і знищення зимових гнізд та яйцекладок шкідників, муміфікованих плодів, видалення гілок уражених хворобами. Обробка дерев 1% розчином ДНОК 40% р.п. 15 кг/га	
Квітень - травень Обособлення бутонів (зелений конус)	Моніліоз, клястероспоріоз, листогризучі гусениці, попелиці	Обприскування	1 % бордоська рідина; Хлорокис міді 90% з.п. 5,0 кг/га; Антіо 25% к.е. 1,5 л/га; БІ - 58 новий 40% 1,5; Золон 35% к.е. 2,5 л/га
Через 5 днів після цвітіння	Моніліоз, клястероспоріоз, міль, попелиці, сливова товстонижка	Обприскування	Хлорокис міді 90% з.п. 5,0 кг/га; Сумітїон 50% к.е. 2,0 л/га; Золон 35% к.е. 2,5 л/га
У разі суми ефективних температур 200° С	Плодожерка, плодова гниль	Обприскування	Хлорокис міді 90% з.п. 5,0 кг/га; БІ-58 новий 40% 2,0; Золон 35% к.е. 2,5 л/га
Через 16 днів після попередньої обробки	Плодожерка, моніліоз, іржа	Обприскування вищевказаними інсектицидами і фунгіцидами з повторенням за потреби	

## Шкідники і хвороби ягідників.

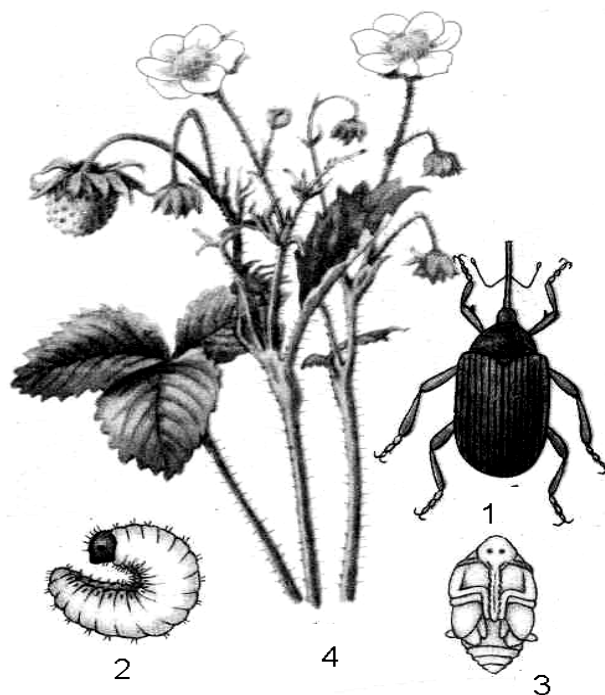
### Інтегрована система захисту рослин

Шкідники  
ягідників

Сунично-  
малиновий  
довгоносик-  
квіткогриз

На ягідних культурах поширені: *сунично-малиновий довгоносик-квіткогриз*, *малиновий жук*, *агрусовий п'ядун*, *смородинова склівка*, *смородиновий бруньковий кліщ*.

Жук чорний, тіло вкрите густими тонкими світло-сірими волосками, личинка зігнута, біла, безнога, з жовтуватого-коричневою головою. Зимують жуки під опалим листям і грудочками землі. Виїдають зав'язі (пиляки), в молодому листі роблять дрібні отвори, пошкоджують також пуп'янки. Зав'язь в'яне і опадає разом із яйцем або личинкою.



**Мал. 5.87. Сунично-малиновий довгоносик**

1 – довгоносик; 2 – личинка; 3 – лялечка;  
4 – пошкоджені жуком бутони

#### **Заходи захисту від сунично-малинового довгоносика-квіткогриза.**

*Агротехнічні:*

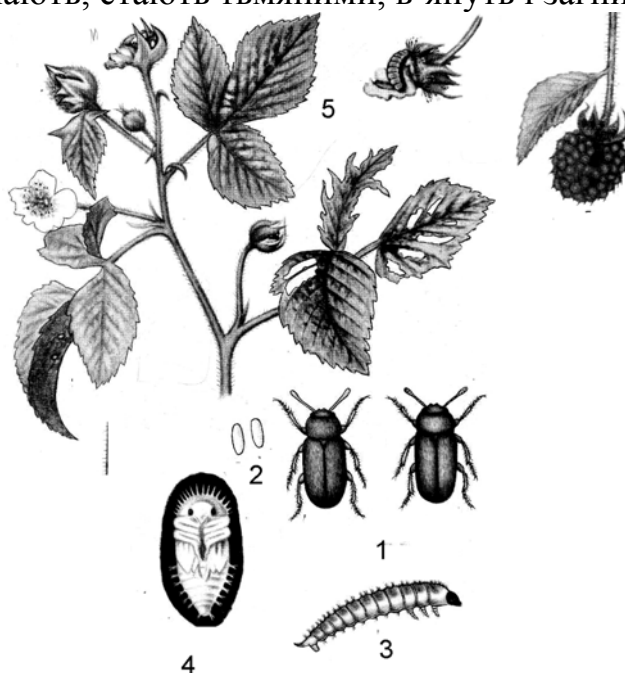
– збирання і знищення рослинних решток, під якими можуть зимувати жуки.

*Фітофармакологічні:*

– обприскування суниці і малини весною на початку відростання – золон 35% к.е., 3,0 л/га; карате 5% к.е., 0,3 л/га; децис 2,5% к.е. 0,2 л/га.

*Малиновий жук* Жук сірувато-чорний, личинка жовто-бура або світло-коричнева.

Зимують жуки і личинки в ґрунті, весною живляться нектаром і пишком на квітках бур'янів, ягідників і плодкових дерев. Перед цвітінням малини жуки повертаються назад і продовжують додатково житись, вигризаючи пуп'янки і м'якоть між жилками молодих листків. Самка відкладає яйця поодинокі, переважно у квітці і на молоді зав'язі. Личинки живляться в середині ягід, вигризаючи глибокі звивисті ходи. Пошкоджені ягоди дрібнішають, стають тьмяними, в'януть і загнивають.



**Мал. 5.88. Малиновий жук**

1 – жук; 2 – яйця; 3 – личинка; 4 – куколка; 5 – пошкодження

### **Заходи захисту від малинового жука.**

#### *Агротехнічні:*

- збирання опалих листків і рослинних решток;
- видалення недорозвинених уражених пагонів та їх спалювання;
- обробіток ґрунту під кущами і в міжряддях.

#### *Фітофармакологічні:*

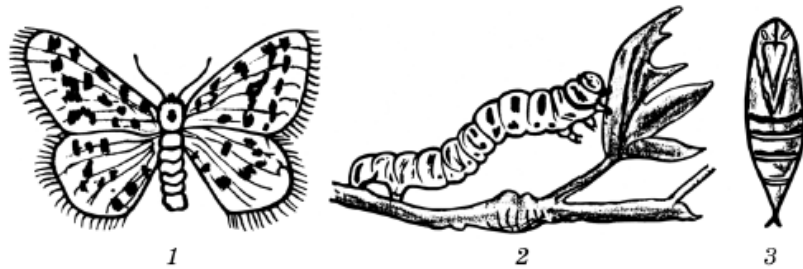
- обприскування перед цвітінням – Бі 58 новий 40% к.е. 0,6-1,2 л/га; карате 5% к.е. 0,4 л/га.

*Агрусовий п'ядун*

Метелик має білі крила із жовтими смужками і чорними цятками.

Гусениця сірувато-білого кольору з жовтими смугами

з боків і чорними цятками на спині. Зимує гусінь під рослинними рештками, весною вигризає бруньки і молоденькі листочки. Гусениці живляться листям до осені. Найбільшої шкоди завдає весною.



**Мал. 5.89. Аґрусовий п'ядун**  
1 – метелик; 2 – гусениця; 3 - лялечка

**Заходи захисту від аґрусового п'ядуна.**

*Агротехнічні:*

– збирання і знищення опалого листя.

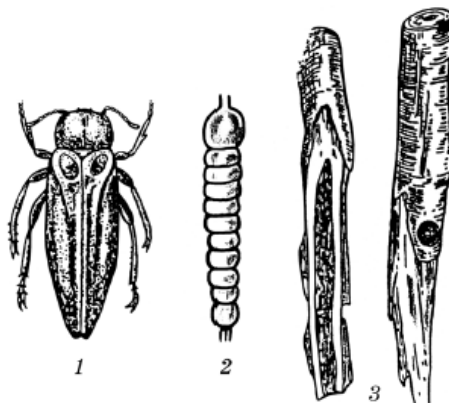
*Фітофармакологічні:*

– обприскування в період розпускання бруньок – карате 5% к.е., 0,3-0,4 л/га; суміцидин 20% к.е., 0,3-0,6 л/га.

*Смородинова  
вузькотіла  
златка*

Жук блискуче-бронзовий або мідно-червоний, з різко звуженим ззаду тілом, личинка біла, безнога, плоска. Шкодить смородині, аґрусу, трояндам. Зимують личинки в середині пошкоджених гілок, там же і заляльковуються. Через 18-22 днів з'являються дорослі комахи, які відкладають яйця на гілках.

Личинки, що відродились, вгризаються в гілки і там розвиваються. Заражені гілки помітні весною, бо листя на них не розпускається, або його небагато і воно в'яне.



**Мал. 5.90. Смородинова  
златка**  
1 – жук; 2 – личинка;  
3 – пошкоджені пагони

### Заходи захисту від смородинової златки.

*Агротехнічні:*

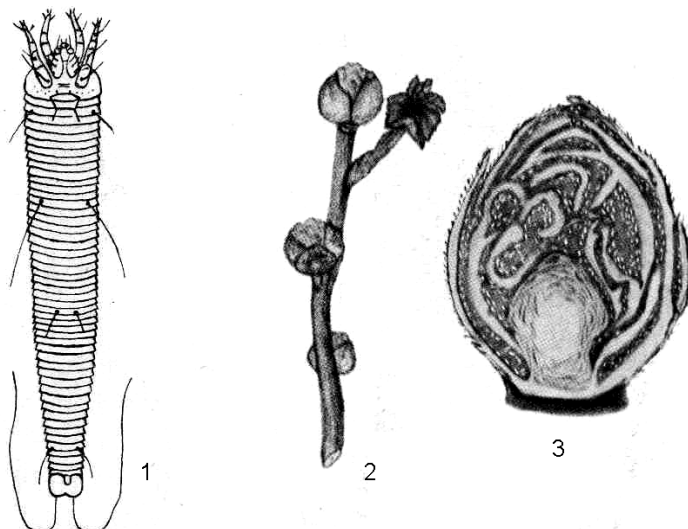
– вирізування і спалювання заражених гілок.

*Фітофармакологічні:*

– обприскування – карате 5% к.е., 0,3-0,4 л/га;  
суміцидин 20% к.е., 0,3-0,6 л/га.

*Смородиновий  
бруньковий  
кліщ*

Самки зимують у середині бруньок, де весною відкладають яйця. З яйця відроджується личинка, яка перетворюється на німфу. Бруньки, пошкоджені кліщем, ненормально розростаються. Ще з осені такі бруньки набирають кулястої форми, весною не розпускаються і гинуть. Це пригнічує рослину і різко знижує врожай. Жуки є переносниками вірусів, які спричиняють деформацію листя і виродження.



**Мал. 5.91. Смородиновий бруньковий кліщ**

1 – кліщ у збільшеному вигляді; 2 – пагін із пошкодженими бруньками; 3 – пошкоджена брунька в розрізі

### Заходи захисту від смородинового брунькового кліща.

*Агротехнічні:*

– збирання і знищення опалих листків і рослинних решток.

*Фітофармакологічні:*

– обприскування до цвітіння – неопрон 50% к.е., 0,9-1,0 л/га; омайт 57% к.е., 1,5 л/га.

*Хвороби  
ягідників*

Поширені – американська борошниста роса агрусу і смородини, сіра гниль суниці.

*Американська борошниста роса агрусу і смородини*

Пошкоджує молоді пагони, листя, плоди. Вони вкриваються ніжним павутинним нальотом, який потім буріє. Пагони викривляються, перестають рости і гинуть.



**Мал. 5.92. Борошниста роса агрусу і смородини**

#### **Заходи захисту від борошнистої роси.**

##### *Агротехнічні:*

- використання здорового садивного матеріалу;
- вирізування і спалення уражених пагонів;
- перекопування ґрунту під кущами;
- проріджування, викорчовування засохлих кущів.

##### *Фітофармакологічні:*

- обприскування кущів перед цвітінням, відразу після цвітіння, далі – за потреби через 5-10 днів – каратан ФН 57, 28, 25% з.п., 0,8-1,0 кг/га; рубіган 12% к.е., 0,32-0,4 л/га.

*Сіра гниль суниці*



**Мал. 5.93. Уражена сірою гниллю ягода суниці**

Уражуються ягоди, зав'язі, плодоніжки, пуп'янки, квіти і листя, найсильніше – ягоди. На них утворюються окремі розм'якшені плями. Гниль швидко розростається і охоплює всю ягоду, поверхня якої досить швидко вкривається щільним сірим нальотом. Для суниць особливо небезпечне поєднання вологої і холодної погоди, загущені ділянки.



### Заходи захисту від сірої гнилі.

#### Агротехнічні:

- не допускати загущених посадок;
- ділянки суниць слід розміщувати на відкритих, добре освітлених місцях, на легких ґрунтах;
- необхідно знищувати рослинні рештки і заражені ягоди, мульчувати ґрунт.

#### Фітофармакологічні:

- обприскування – байлетон 25% з.п. 0,24 кг/га; до цвітіння та після збирання врожаю – еуперен М 50% з.п. 1,5 кг/га.

Таблиця 5.13

### Інтегрована система захисту смородини і агрусу впродовж вегетації

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
1	2	3	4
Восени після збирання урожаю	Комплекс шкідників і хвороб	Збирання і спалювання рослинних решток, опалих листків, перекопування ґрунту сприяє зменшенню зимового запасу шкідників і хвороб	
Лютий – березень	Шкідники і хвороби	Видалення і спалювання уражених гілок	
Березень – квітень (до розпускання бруньок)	Фаза шкідників і хвороб, що зимують	Обприскування	
До цвітіння (зелений конус – рожевий конус)	Смородиновий кліщ, попелиці, листокрутки, американська борошниста роса	Обприскування	ДНОК 40% р.п. 8,0 кг/га
Після цвітіння	Комплекс шкідників і хвороб	Обприскування за потреби	Неорон 50% к.е. 0,9 л/га; Суміцидин 20% к.е. 0,3 л/га; Ентобактерін 2,0; Лепідоцид 2,5; Байлетон 5% з.п. 2,0 кг/га; Топаз 10% к.е. 0,4 л/га

**Інтегрована система захисту суниці і малини  
впродовж вегетації**

Строки проведення заходів	Шкідливий організм	Захисний захід	Захисні засоби
Восени і навесні до відростання	Кліщ малиновий жук, суничний довгоносик, хвороби	Збирання і спалювання рослинних решток і опалого листя. Видалення недорозвинених пагонів і уражених плодів. Оранка і перекопування ґрунту, внесення добрив зменшує запас шкідливих організмів	
До розпускання бруньок	Фази шкідників і хвороб, що зимують	Обприскування	ДНОК 40% р.п. 10,0
Фаза "зелений конус"	Брунькова міль	Обприскування	Золон 35% 3,0; Децис 2,5% к.е. 0,2 л/га; Карате 5% к.е. 0,3 л/га; ДендробациЛін 2,0; Ентобактерін 2,0
Фаза "рожевий" бутон	Малиновий жук, кліщі, попелиці	Обприскування	БІ 58 новий 40% к.е. 2,0 л/га; Карате 5% к.е. 0,3 л/га; Омайт 57% к.е. 0,2 л/га
	Борошниста роса	Обприскування	Байлетон 25% з.п. 1,5 кг/га; Рубіган 25% к.е. 0,2 л/га
	Плямистості, біла гниль, суниці	Обприскування	Бенлат 50% з.п. 1,5 кг/га; Еуперен 5% з.п. 2,5 кг/га; Топаз 10% 0,6
Після збирання врожаю	Малиновий жук у період залялькування	Перекопування ґрунту під кущами та оранка міжрядь зменшує кількість жуків	

Шкідники та хвороби  
полезахисних лісових насаджень.  
Інтегрована система захисту рослин

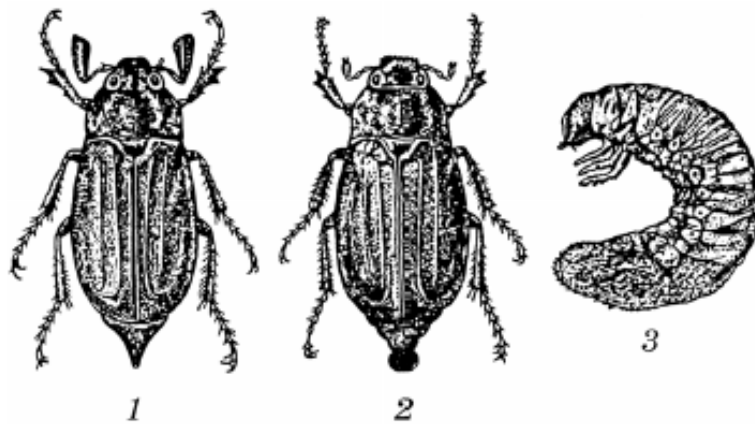
Шкідники  
полезахисних  
і лісових  
насаджень

Полезахисні і лісові насадження пошкоджуються різними шкідниками та хворобами. Серед шкідників є багатодні – підгризаючі совки, ковалики, чорниші, а також білан жилкуватий, кільчастий шовкопряд та інші, які пошкоджують плодове дерева.

Є спеціалізовані шкідники: *травневі хрущі*, *великий дубовий довгоносик*, *сосновий шовкопряд*, *соснова совка*, *стовбурові шкідники* – *коріди*, *вусачі*, *червонохвіст*.

### *Травневі хрущі*

Жуки літають увечері, вдень сидять на деревах, об'їдають листя. Личинки завдають величезної шкоди, об'їдаючи корені деревно-чагарникових рослин, особливо шкодять сіянцям, саджанцям і молодим культурам. Найбільше терплять молоді сосонки – якщо корені об'їдені, то в'яне і жовкне хвоя, стовбури всихають.



**Мал. 5.94. Травневий хрущ**

1 – західний хрущ; 2 – східний хрущ; 3 – личинка

### **Заходи захисту від травневого хруща.**

#### *Агротехнічні:*

- глибока оранка (на глибину 25-35 см);
- застосування чистого пару впродовж 3 років.

#### *Фітофармакологічні:*

- обробка дерев під час живлення дорослих хрущів, якщо їх чисельність така, що загрожує повному об'їданню листя – децис 2,5% к.е. 0,5 л/га; золон 35% к.е. 2,5-3,0 л/га.

### *Червонохвіст*

Трапляється повсюдно. Пошкоджує дуб, бук, граб, березу, в'яз, клен, вербу, ліщину, яблуню, грушу. Передні крила у метелика світло-сірі з двома хвилястими поперечними темно-бурими смужками. Гусениця зі спинного боку жовтувато-зелена, вкрита жовтуватими волосинками. Лялечка темно-бура, вкрита жовтуватими волосинками.

Зимує лялечка в жовтувато-сірому коконі у лісовій підстилці, в щілинах кори, в корінні. Волосисті гусениці легко розселяються під час вітру. Особливо шкодочинні вони в серпні – першій половині вересня.



**Мал. 5.95. Червонохвіст**

1 – метелик; 2 – кокон; 3 – гусениця

**Заходи захисту від червонохвоста.**

*Фітофармакологічні:*

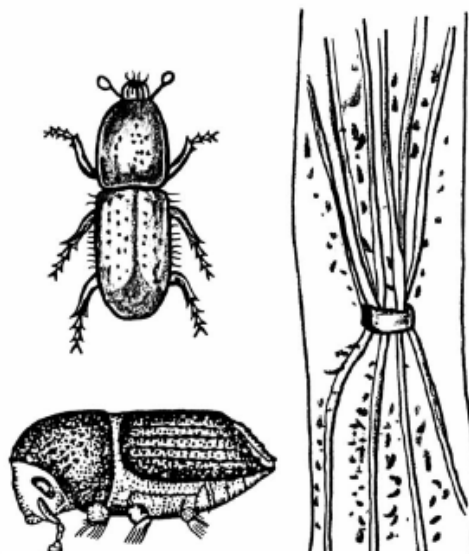
– у разі сильного пошкодження застосовують омайт 57% к.е., 1,5 л/га; неорон 50% к.е., 1,2-1,8 л/га.

*Вершинний короїд*

Трапляється повсюдно. Пошкоджує різні види сосни, ялини.

Жук темно-коричневий, циліндричний, личинки безногі, дещо зігнуті.

Зимують жуки під корою, пробуджуються в першій декаді квітня і поновлюють додаткове живлення в ходах дерев.



**Мал. 5.96. Вершинний короїд**

1 – жук; 2 – пошкодження

### **Заходи захисту від вершинного короїда.**

#### *Агротехнічні:*

- видалення нежиттєздатних і дерев, що засихають;
- здійснення постійного нагляду полезахисних лісонасаджень;
- приваблення у лісопосадки комахоїдних птахів та їх охорона.

#### *Фітофармакологічні:*

- обприскують дерева – децис 2,5 к.е. 0,5 л/га; золон 35% к.е. 2,5-3,0 л/га;

### *Борошниста роса дуба*

Білий густий наліт на листі і молодих пагонах.



**Мал. 5.97. Борошниста роса дуба**

### **Заходи захисту від борошнистої роси.**

#### *Агротехнічні:*

- знищення опалого листя;
- ізоляція розсадників від дорослих дерев;
- додержання нормальної густоти насаджень.

#### *Фітофармакологічні:*

- обприскування – каратан ЕЦ 35% к.е. 1-1,5 л/га; топсин М 70% з.п. 1-1,5 кг/га.

### *Пожовтіння хвої сосни*

Проявляється хвороба почервонінням, пожовтінням і опаданням хвої від пошкодження грибком. Найбільш пошкоджуються сіянці.

Пожовтіння хвої спостерігається восени або ранньою весною. Розвитку хвороби сприяє висока вологість і

погані умови вирощування сіянців дерев. Хвороба небезпечна як для сіянців, так і для старих дерев.

**Заходи захисту від пожовтіння хвої сосни.**

*Агротехнічні:*

- вирощування сіянців якомога далі від дорослих дерев сосни (просторова ізоляція);
- закладання розсадника на сухих піщаних ґрунтах;
- мішане висівання сосни і ялини в розсадниках.

*Фітофармакологічні:*

- обприскування сіянців 1%-ною бордоською рідиною, з повторенням, за потреби, через 15-20 днів.

## 6. Агрохімія

### Мінеральні добрива

#### Значення мінеральних добрив та їх класифікація

Значення мінеральних добрив	<p>Добривами називають речовини, які застосовують для поліпшення умов живлення сільськогосподарських культур для підвищення їх продуктивності та поліпшення якості продукції.</p> <p>Однією з основних ланок інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є хімізація, що передбачає широке застосування добрив. Вони мають багатосторонню пряму і побічну дію на ґрунт і рослини.</p> <p>Добрива підвищують урожай сільськогосподарських культур на 30-70%.</p> <p>Вони сприяють і поліпшують процес нітрифікації та мінералізації в ґрунті, підвищенню його родючості.</p> <p>Добрива покращують якість продукції. Так, у зерні збільшується вміст білка, в коренеплодах цукрових буряків кількість цукру, у картоплі – кількість крохмалю.</p> <p>Дослідним і розрахунковим шляхом виявлено, що внесення одного кілограма азоту (N) в діючій речовині в середньому збільшує приріст врожаю зерна пшениці від 4,5 до 8 кг, 1 кг фосфору (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – від 4,0 до 7,3 кг, а 1 кг калію (K<sub>2</sub>O) – від 2,2 до 3,7 кг.</p> <p>Добрива посилюють стійкість культур до хвороб, шкідників, посух, низьких температур.</p>
Класифікація добрив	<p>За їх походженням добрива класифікують на <i>мінеральні, органічні, бактеріальні і вапнякові</i>.</p>
Мінеральні добрива	<p>Це неорганічні солі, які містять певні елементи мінерального живлення.</p> <p>Такі добрива поділяють на <i>прості</i>, що містять один поживний елемент, і <i>комплексні</i>, які містять 2-3 поживних елементи.</p> <p><i>Прості мінеральні</i> добрива поділяються на азотні, фосфорні, калійні (NPK) і мікродобрива.</p> <p><i>Комплексні мінеральні</i> добрива містять 2-3 елементи</p>

живлення. За способом виготовлення вони є змішані, складні, комбіновані.

За агрегатним складом мінеральні добрива поділяють на рідкі і тверді. Рідкі добрива випускають у вигляді газів, розчинів і суспензій, а тверді добрива – гранульованими і порошкоподібними.

*Органічні добрива*

Це будь-які органічні рештки рослинного і тваринного походження, з яких у процесі розкладання (мінералізації) утворюються елементи живлення. До таких добрив відносять гній, гноївку, пташиний послід, торфокомпости, рослинні добрива – сидерати тощо.

*Бактеріальні добрива*

На відміну від органічних і мінеральних добрив бактеріальні препарати не містять у собі поживи для рослин, а лише сприяють розвитку і розмноженню в ґрунті відповідних корисних бактерій.

*Вапнякові добрива*

Використовують для вапнування ґрунтів, щоб нейтралізувати кислотність.

*Дози добрив та їх діюча речовина*

В агрохімії існують такі поняття, як доза добрива, діюча речовина в добриві.

Доза добрива – це кількість поживного елемента в діючій речовині, яку вносять у ґрунт за один прийом на площу 1 га. (наприклад, для підживлення навесні озимої пшениці сорту Миронівська 61 рекомендують внести N 30-60 кг/га діючої речовини від повної норми азоту).

Діюча речовина – це вміст основних елементів живлення: для азотних добрив – це вміст азоту; фосфорних – фосфору; калійних – калію, виражених у відсотках до фізичної маси добрива. (наприклад, аміачна селітра містить 34-35% азоту (N), сульфат калію – 48-52% (K<sub>2</sub>O) тощо).

*Поняття про фізіологічно кислі, лужні і нейтральні добрива*

Розрізняють *фізіологічно кислі, лужні і нейтральні добрива*

*Фізіологічно кислі* – це добрива, в яких рослинами швидше поглинаються катіони, реакція ґрунтового розчину підкислюється.

З азотних добрив – це сульфат амонію (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, він містить 20,8% азоту; хлористий амоній NH<sub>4</sub>Cl містить



24-25% азоту; аміачна селітра  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  містить 34-35% азоту.

*Лужні* – це добрива, в яких рослинами швидше поглинаються аніони, реакція ґрунту підлугується. До фізіологічно лужних добрив відносять натрієву селітру  $\text{NaNO}_3$  (містить 16,3% азоту), кальцієву селітру  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  (містить 17,5% азоту).

*Нейтральні* – це добрива, в яких катіони і аніони споживаються рослинами з однаковою інтенсивністю, а саме добриво не змінює реакції ґрунтового розчину. (Наприклад, сечовина(карбамід)  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  містить 46% азоту).

Негативна дія  
мінеральних  
добрив  
на полях

У разі внесення мінеральних добрив необхідно враховувати, що одночасно з фосфором і калієм у ґрунт потрапляють фтор, хлор, важкі метали, радіоактивні елементи, які шкідливі не тільки для рослин, живих організмів, а й для ґрунту.

Бездумне застосування мінеральних добрив знижує родючість ґрунту, забруднює річки, водоймища та підземні води, погіршує якість сільськогосподарської продукції.

У багатьох країнах світу внесення доз мінеральних добрив дуже високе. Так, у Англії, Франції, Чехії вносять понад 300 кг поживних речовин, у Німеччині, Японії – понад 400 кг, у Нідерландах – понад 700 кг на гектар.

У 1988 році в Україні було внесено 161 кг/га діючої речовини НРК, а в 2001 – лише 19 кг/га.

Якщо мінеральні добрива вносити в правильному співвідношенні, то вони зменшують негативну дію на навколишнє середовище.

### Азотні, фосфорні і калійні добрива (НРК), їх стисла характеристика

Азотні добрива

Сировиною для виробництва азотних добрив є азот, аміак, азотна кислота.

Азотні добрива виробляють у твердому і рідкому стані, більшість твердих добрив гранульовані. Вони добре розчиняються у воді.

Для рослин азотні добрива є джерелом азоту, який входить до складу білків амінокислот, хлорофілу та інших сполук. Вони беруть участь в обміні речовин.

У разі нестачі азоту в ґрунті затримуються ріст і розвиток рослин, зменшується утворення хлорофілу, листки стають світло-зелені, знижується урожайність та якість продукції.

Залежно від того, в якому вигляді азотні добрива містять азот їх поділяють на: *нітратні* (натрієва і кальцієва селітра), *аміачні* (рідкий аміак, аміачна вода), *аміачно-нітратні* (аміачна селітра), *амонійні* (сульфат амонію, хлорид амонію), *амідні* (сечовина або карбамід та ін.).

Найбільш поширені азотні добрива

*Сульфат амонію*  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  – містить 20–21% N, добре розчинний у воді, має кислу реакцію, тому його потрібно вносити у ґрунти з лужною реакцією. Добриво майже не злежується, можна вносити як основне удобрення в літньо-осінній період.

*Аміачна селітра*  $(\text{NH}_4\text{NO}_3)$  – має 34-35% N, є найбільш поширене добриво. Має слабокислу реакцію, вносять під усі культури, на всіх ґрунтах. На вологих ґрунтах їх краще всього вносити весною, а також для підживлення сільськогосподарських культур під час вегетації.

*Сечовина (карбамід)*  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  – містить 46% N, майже не злежується. Застосовують під усі культури до сівби і для підживлення, особливо – для позакореневого підживлення (обприскування) озимої пшениці та інших культур.

*Аміак рідкий*  $\text{NH}_3$  – містить 82% N, безбарвна рідина. За правильного внесення азот із рідкого аміаку краще, ніж із твердих добрив, поглинається ґрунтом. Азот з рідкого аміаку швидко випаровується, тому для зменшення його втрат рідкий аміак вносять на ґрунтах суглинистого і глинистого гранулометричного складу на глибину 8-10 см, піщаного і супіщаного – на 10-12 см.

Застосовують рідкий аміак для основного внесення, підживлення, збагачення кормів протеїном.

*Аміак водний*  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (*аміачна вода*) – це водний розчин аміаку, в якому міститься 16,5-20,5% азоту. Безбарвна або жовтувата рідина з різким запахом

нашатирного спирту. Основна кількість азоту міститься у формі  $\text{NH}_3$ .

Такі добрива перевозять і зберігають у закритих баках і цистернах, тому що азот у формі аміаку швидко випаровується.

Аміачну воду використовують для передпосівного внесення та підживлення на глибину не менше ніж 8-10 см на ґрунтах важкого і 10-12 см – легкого гранулометричного складу. Поверхнєве внесення недопустиме.

## Фосфорні добрива

Сировиною для виробництва фосфорних добрив є апатити й фосфорити.

Фосфор сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин, прискорює ріст репродуктивних органів і досягання насіння.

У разі нестачі фосфору затримується ріст стебел і листків. На нижніх листках злакових культур з'являються фіолетові смуги, а у картоплі – вузькі, від темно-коричневих до чорних.

У разі нестачі фосфору в ґрунті рослини акумулюють з ґрунту радіоактивні речовини.

Фосфорні добрива є *водорозчинні* (суперфосфат), *лимонно-цитратнорозчинні* (преципітат, томасшлак, фосфатшлак та ін.).

*Важкорозчинні фосфати* (фосфоритне борошно).

## Найбільш поширені фосфорні добрива

*Суперфосфат простий порошковидний*  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – має 20%  $\text{P}_2\text{O}_5$  або гранульований – 19,5%  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Це добриво сірого або світло-сірого, майже білого кольору (продукт переробки фосфориту і апатиту). Вносять у всі ґрунти і під усі культури як основне добриво, а гранульований – під час сівби в рядки.

*Суперфосфат гранульований подвійний* – містить 42-48%  $\text{P}_2\text{O}_5$  сіруватого кольору, вносять у всі ґрунти і під усі культури до сівби, в рядки – під час сівби.

Суперфосфат простий і подвійний повільно розчиняються у воді.

*Гранфос* має 15%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , рекомендують вносити у всі типи ґрунтів, але його дія найбільш ефективна на кислих ґрунтах.

*Фосфоритне борошно*  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$  – містить 16-35%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , важкорозчинне, чорного або темно-сірого

кольору, не злежується. Добриво нерозчинне у воді.

Вносять під час основного удобрення на кислих ґрунтах.

Калійні  
добрива

Калій підвищує посухостійкість і зимостійкість рослин, стійкість до зараження грибковими хворобами, сприяє нагромадженню цукру і крохмалю в плодах і овочах.

Ознаками калійного голодування є побуріння і закручення країв листків, поганий розвиток стебла.

Калійні добрива поділяють на *прості* (це розмелені калійні породи: каїніт, сильвініт, калімагнезія та ін.) і *концентровані*. Їх отримують у процесі термічної або хімічної обробки сухих калійних добрив (хлорид калію, калійна сіль 40%, сульфат калію).

Калійні добрива добре розчинні у воді.

Найбільш  
поширені  
калійні  
добрива

*Калій хлористий* KCl має 57-60% K<sub>2</sub>O. Це дрібнокристалічна речовина сірувато-білого або з відтінком червоно-бурого кольору.

Вносять під всі культури для основного, передпосівного удобрення та підживлення.

*Сульфат калію* K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> має 48-54% K<sub>2</sub>O. Це висококонцентроване безхлорне добриво, дрібнокристалічний порошок із жовтим відтінком. Можна вносити на всіх ґрунтах і під усі культури.

*Попіл* – цінне калійно-фосфорне органічне добриво, містить також мікроелементи. Застосовують на всіх ґрунтах, крім засолених, під усі культури.

*Калімагнезія* K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+MgSO<sub>4</sub> містить 28-30% K<sub>2</sub>O, MgO 8–10%. Білого кольору з сірим або рожевим відтінком, порошкоподібне або гранульоване добриво, яке не злежується. Високоєфективне на бідних та магній ґрунтах. Вносять під картоплю, льон, гречку.

### Комплексні добрива, мікродобрива і бактеріальні препарати

Комплексні  
добрива

Комплексні добрива дають можливість зменшити затрати на їх перевезення, зберігання і внесення, підвищити ефективність і продуктивність праці.

Такі добрива поділяють на *змішані, складні, комбіновані*.

*Змішані* – це механічні суміші різних мінеральних добрив, їх змішують на складах, пунктах хімізації. Для вибору компонентів змішаних добрив використовують таблиці змішування.

Таблиця 6.1

**Таблиця змішування мінеральних добрив**

Добрива	Сульфат амонію, амофос, діамофос	Аміачна селітра, нітрофоска	Натрієва, калієва, кальцієва селітра	Ціанамід кальцію	Сечовина	Суперфосфат	Фосфоритне борошно	Преципітат	Фосфатшлаки	Калій хлористий, калійна сіль, кайніт	Вапно, попіл	Гній, пташиний послід
Сульфат амонію, амофос, діамофос	+	+	-		+	-	-	-		+	+	+
Аміачна селітра, нітрофоска	+	+	+		-	-	-	-		-		
Натрієва, калієва, кальцієва	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
Ціанамід кальцію			+	+	-		-	-	+	-	+	
Сечовина	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Суперфосфат	-	-	-	-	-	+	-	-				+
Фосфоритне борошно	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-		+
Преципітат	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-		
Фосфатшлаки			-	-	-		-	-	+	-		
Калій хлористий, калійна сіль, кайніт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Вапно, попіл												
Гній, пташиний послід	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+-		+

*Складні добрива* – це хімічні сполуки, що містять 2-3 елементи живлення в одній молекулі (амофос, діамофос). Фірми почали випускати складні добрива торгових марок Мульти-К, Mg ( $KMO_3+MgO-12:0:43$ ,  $MgO - 1-4\%$ ),

Мульти-МАР (12:61:0), Полифід – комплексне добриво ( $N - 9$ ;  $P_2O_5 - 12$ ;  $K_2O - 36+3\%$   $MgO +$  мікроелементи).

*Комбіновані* – кожна гранула містить два і більше елементів живлення, хоч вони і не входять до однієї молекули (нітрофоска і нітроамофоска).

*Рідкі комплексні добрива(РКД)* – розчини, які містять два або три основні елементи живлення (азот, фосфор або азот, фосфор і калій) у водорозчинній формі. На відміну від рідких азотних добрив вони не містять вільного аміаку, тому їх можна вносити в ґрунт поверхнево, з наступним загортанням бороною або культиватором. За дією на сільськогосподарські

культури рідкі добрива близькі до твердих складних добрив. Випускають РКД з різним співвідношенням азоту, фосфору і калію.

Найбільш поширені комплексні добрива

Бувають різних марок – “А”, “Б”.

*Нітрофоска* – це гранульоване добриво, яке містить азот, фосфор і калій у співвідношенні 1:1:1 (по 17-18%), його використовують для основного внесення, під час сівби в рядки та для підживлення.

*Нітрофос* – включає азот і фосфор. Це поширене добриво, яке застосовують в усіх ґрунтово-кліматичних зонах і під усі сільськогосподарські культури.

Поширені також *карбоамофос*, *карбоамофоска*, *амонізований суперфосфат*, *аміди фосфору*.

*Суперагро* – добриво, що містить NPK (15:15:15), його рекомендують вносити в різні строки, під усі сільськогосподарські культури.

*Амонізований суперфосфат* отримують насиченням суперфосфату аміаком. Містить 1,5-2% азоту і до 18% фосфору.

Мікродобрива

Джерелом мікроелементів для рослин є органічні, мінеральні добрива, зола, добрива з мікроелементами, відходи промисловості.

Вони необхідні рослинам у дуже малій кількості, їх використовують навесні, щоб запобігти вимиванню. Вносять у ґрунт, проводять позакореневе підживлення рослин та обробляють насіння.

До мікродобрив відносять *борні*, *мідні*, *марганцеві*, *молібденові*, *цинкові*, *кобальтові добрива*.

*Борні добрива* – це борна кислота (17,1-17,3% бору), борний суперфосфат (0,2% бору), ним обробляють насіння, яке висівають на легких піщаних і супіщаних ґрунтах, що прискорює розвиток рослин, посилює запліднення квіток. Цими добривами проводять позакореневе підживлення посівів.

*Мідні добрива* – це мідний купорос, сірчаноокисла мідь. Вони підвищують стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища. Ними обробляють насіння перед сівбою і проводять позакореневе підживлення.

*Марганцеві добрива* – це сірчаноокислий марганець, перманганат калію. Їх використовують під різні культури. Намочують або опудрюють насіння перед сівбою.

Бактеріальні препарати

Це живі ґрунтові мікроорганізми, які покращують живлення рослин.

Найбільш ефективні з них *нітрагін*, *ризоторфін*, які містять високоактивні бульбочкові бактерії. В одному грамі цих добрив міститься близько 100 млн бульбочкових бактерій. Обробляють насіння бобових культур перед сівбою.

Ці бактерії вступають у симбіоз (співжиття) з бобовими, внаслідок чого культури засвоюють азот з повітря. Ці препарати випускають у герметично закритій тарі.

Таблиця 6.2

**Орієнтовні норми мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури, (кг д. р.) на 1 га для запрограмованої врожайності і забезпеченості ґрунтів NPK**

Культура	Врожай, ц/га	Азотних щодо вмісту фосфору			Фосфорних за групами забезпеченості					Калійних за групами забезпеченості				
		Мг на 1кг ґрунту												
		м. 50,0	51,0 - 150,0	б. 150,0	м. 25	26,0 – 50,0	51,0 – 100,0	101,0 – 150,0	151,0 – 250,0	м. 40,0	41,0 – 120,0	81,0 – 120,0	121,0 – 170,0	Б. 170,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Озима пшениця та жито	До 20	60	50	30	50	40	30	20	10	50	30	30	20	-
	20–25	70	60	40	60	50	40	30	20	60	40	40	30	10
	25–30	90	70	50	70	60	50	40	30	70	50	50	40	20
	30–35	100	90	70	-	70	60	50	40	90	70	60	50	30
	35–40	110	100	90	-	90	80	70	60	110	80	70	60	40
	40–50	-	110	100	-	-	100	90	80	-	110	90	70	60
Ярі зернові (овес, ячмінь)	до 20	60	50	40	40	30	20	10	10	50	50	40	30	20
	20–25	70	60	50	50	40	30	20	10	70	60	50	40	30
	25–30	80	70	60	60	50	40	30	20	80	70	60	50	40
	30–35	90	80	70	70	60	50	40	30	90	80	70	60	50
	35–40	100	90	80	-	70	60	50	40	100	90	80	70	60
	40–45	-	100	80	90	-	90	80	70	50	-	100	100	90
Гречка, просо	до 10	-	-	-	60	50	40	30	20	50	40	30	20	10
	10–15	-	-	-	70	60	50	40	30	60	50	40	30	20
	15–20	-	-	-	-	70	60	50	40	-	60	50	40	30
Горох, вика	до 20	-	-	-	-	60	40	20	10	70	50	40	30	-
	20–25	10	-	-	-	70	50	30	20	-	70	60	40	30
	25–30	20	10	-	-	80	70	40	30	-	80	70	50	40
	30–35	30	20	-	-	100	90	50	40	-	90	80	60	50
	б.35	30	30	-	-	-	100	60	50	-	-	80	70	60
Люпинне зерно	до 10	-	-	-	60	50	30	20	10	60	50	30	20	-
	10–15	-	-	-	70	60	40	30	20	70	60	50	30	20
	15–20	-	-	-	80	70	60	40	30	80	70	60	50	30
	20–25	10	-	-	90	80	70	60	40	90	80	70	60	40
	б.25	20	20	-	-	90	80	70	60	-	90	80	70	60

Продовження табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кукурудза зерно	35-40	100	80	60	-	90	80	70	60	90	80	70	60	50
	40-45	-	100	80	-	100	90	80	70	-	90	80	70	60
	45-50	-	120	100	-	-	110	90	80	-	100	90	80	70
	б.50	-	140	120	-	-	130	120	100	-	-	110	100	90
Картопля	100-150	20	70	50	30	70	60	50	40	90	80	70	50	30
	150-200	100	80	60	90	80	70	60	50	100	90	80	70	40
	200-250	120	100	80	100	90	80	70	60	140	120	90	80	60
	250-300	-	110	100	-	100	90	80	70	-	130	110	90	80
	300-350	-	130	120	-	-	110	100	90	-	150	130	110	90
Цукрові буряки	до 250	120	90	60	-	80	60	40	20	230	180	180	80	40
	250-300	150	120	90	-	100	80	60	40	270	210	160	110	70
	300-350	180	150	120	-	120	110	80	60	300	250	220	150	110
	350-400	200	170	140	-	140	120	110	80	330	280	230	80	140
	400-450	-	200	170	-	-	140	120	110	-	320	270	220	180
	450-500	-	220	190	-	-	160	140	120	-	350	300	250	210
Льон-довгунець	до 4	40	30	20	70	50	40	30	10	70	60	80	70	40
	4-7	50	40	30	90	70	60	40	20	100	90	70	60	30
	7-10	-	50	40	-	90	80	60	40	120	110	100	80	50
	10-13	-	60	50	-	110	100	80	60	-	130	120	100	70
	б.13	-	60	50	-	-	120	100	80	-	140	130	120	90
Цикорій	до 150	90	70	50	-	90	70	60	50	120	110	100	90	80
	150-200	120	100	80	-	100	90	70	60	150	120	110	100	90
	200-250	150	120	100	-	120	110	80	70	180	130	120	110	100
	250-300	-	150	120	-	150	130	90	80	-	150	130	120	110
Кукурудза на силос	м. 200	80	60	40	70	60	50	40	30	90	70	50	30	-
	200-250	100	80	60	90	70	60	50	40	100	80	60	40	30
	250-300	120	100	80	-	80	70	60	50	110	90	70	50	40
	б.300	-	120	100	-	80	80	70	60	-	100	90	70	50
Кормові буряки	400-500	150	120	90	-	100	80	60	50	-	160	130	100	80
	500-600	170	150	120	-	120	100	80	60	-	180	160	130	100
	б.600	190	170	150	-	-	120	100	80	-	200	180	160	130
Конюшина та тимфівка на сіно	м. 25	30	-	-	50	40	30	20	10	50	40	30	20	-
	25-35	40	-	-	-	50	40	30	20	70	60	50	40	30
	35-45	40	20	-	-	60	50	40	30	-	70	60	60	50
Однорічні трави	150-200	70	50	40	60	50	40	30	20	80	70	50	30	10
	200-250	90	70	50	70	60	50	40	30	90	80	60	40	30
	250-300	120	90	70	80	70	60	50	40	100	90	70	60	50



Закінчення табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Культурні пасовища	200	90	70	60	50	40	30	20	-	80	60	40	30	20
Капуста середня і пізня	400–500 500–600 600–700	150 200 -	100 150 200	90 120 150	- - -	120 - -	90 120 -	60 90 120	30 60 90	- - -	180 - -	150 180 -	120 150 180	90 120 150
Помідори	150–200 200–250	120 -	90 120	60 90	- -	120 -	90 140	60 90	50 60	- -	- -	120 -	90 120	60 90
Огірки	100–150 150–200	- -	60 90	45 60	- -	- -	- -	60 90	30 60	- -	- -	- -	60 90	45 60
Столові буряки	200–250 250–300	120 -	90 120	80 100	- -	- -	130 -	120 130	100 120	- -	150 -	140 150	120 140	100 120
Морква столова	200–300 300–400 400–500	90 120 -	60 90 120	50 60 90	- - -	120 - -	90 120 -	60 90 120	30 60 90	- - -	120 - -	90 120 150	60 90 120	45 60 90
Цибуля арбажейка	80–100 100–120 120–150 150–200 б.200	90 - - - -	70 90 110 120 130	50 70 90 110 120	- - - - -	110 - - - -	100 120 140 - -	80 100 120 140 160	60 80 100 120 140	- - - - -	- - - - -	120 140 160 180 -	90 120 140 160 180	70 90 120 140 160
Часник	до 50 50–100 б. 100	- - -	- - -	- - -	- - -	70 100 130	60 80 110	40 70 90	20 40 60	- - -	100 130 150	80 100 130	60 90 110	40 60 90
Сади	до 200 б. 200	150 180	120 150	90 120	- -	90 110	70 90	60 70	40 60	- -	180 220	140 180	100 140	70 100

Таблиця 6.3

**Орієнтовні норми мінеральних добрив під хміль (для запрограмованої врожайності і забезпеченості ґрунтів НРК)**

Культура	Врожай, ц/га	Азотних щодо вмісту фосфору			Фосфорних за групами забезпеченості					Калійних за групами забезпеченості				
		мг на 1 кг ґрунту												
		м. 200	200-400	б. 400	м. 400	100-200	200-400	400-500	б. 500	м. 100	100-200	200-400	400-600	б. 600
Хміль	10-15	200	160	120	150	120	90	-	-	200	160	120	80	-
	15-20	240	200	160	180	150	120	60	-	240	200	160	100	-
	20-25	-	240	200	-	180	150	80	-	-	240	200	120	-

Розрахунок внесення мінеральних добрив

Розрахунок норм добрив останнім часом проводять на запрограмовану врожайність сільськогосподарських культур, при цьому користуються різними методами. Найчастіше використовують балансово-розрахункові методи визначення норм добрив. Для цього користуються даними агрохімічних обстежень ґрунтів щодо вмісту в ньому азоту, фосфору, калію. Наприклад, під озиму пшеницю для одержання 35-40 г/га зерна потрібно внести на 1га N – 90 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 80 кг, K<sub>2</sub>O – 70 кг. З добрив взято аміачну селітру (35% N), суперфосфат подвійний (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), калійну сіль (40% K<sub>2</sub>O).

– розрахувати норму добрив за формулою:

$$H = \frac{100A}{B},$$

де H – норма добрив, кг/га;

A – доза поживних речовин, кг/га в діючій речовині;

B – вміст поживної речовини в добриві, %.

Скільки потрібно на 1га внести аміачної селітри, щоб одержати 35-40 ц/га зерна озимої пшениці, за формулою:

$$H_{\text{аміач.сел.}} = \frac{90 \cdot 100}{35} \text{ кг/га}.$$

Або за пропорцією:

35кг N – 100кг фізичної маси;

90кг – x

$$x = \frac{90 \cdot 100}{35} \text{ кг/га}.$$

Крім цього методу у виробництві поширеними є:

- за виносом поживних речовин на основі коефіцієнтів їх використання з ґрунту і добрив;

- за рівнем природної родючості (бальною оцінкою ґрунту);
- на запланований приріст врожаю за виносом ним поживних речовин;
- за нормативами витрат поживних речовин на одиницю продукції.

### Вапнування і гіпсування ґрунтів

Вапнякові  
добрива

Використовують для вапнування підзолистих, дерново-підзолистих кислих ґрунтів Полісся, а також болотних ґрунтів.

Кисла реакція виникає в ґрунті тоді, коли з нього вимиваються кальцій, магній, які у вбирному ґрунтовому комплексі замінюються на водень. Це явище спостерігається на легких ґрунтах Полісся.

Ці речовини швидко вимиваються з ґрунту під час внесення фізіологічно кислих добрив (сульфат амонію). Крім того, кальцій з ґрунту виносять рослини з врожаєм (у середньому 60-120 кг/га).

Для зменшення кислотності ґрунту вносять вапнякові матеріали, де міститься кальцій і магній. Дози вапна в перерахунку на 100% CaCO<sub>3</sub> залежать від показників кислотності. Наприклад, в супіщаних і легкосуглинкових ґрунтах за рН до 4,5 вносять 5,0 т/га вапна, за рН 5,4-5,5 – 2,5 т/га.

Відношення  
сільськогос-  
подарських  
культур до  
кислотності  
ґрунту

Основні сільськогосподарські культури щодо кислотності ґрунту умовно діляться на такі групи:

1. Культури, що витримують підвищену кислотність ґрунту – картопля, люпин, оптимальна рН для них становить 4,5-5,0.

2. Культури, які витримують помірну кислотність – льон, овес, жито, гречка, рН для них 5,0-5,5.

3. Культури, що потребують близько до нейтральної реакції ґрунтового розчину рН 6,0-7,5 – пшениця, ячмінь, кукурудза, квасоля, горох, вика.

4. Культури, що не витримують кислої реакції, добре ростуть за рН 6,8-7,0 – буряки, капуста, люцерна, перець, часник.

Культури з підвищеною чутливістю до вапнякових матеріалів у сівозміні потрібно розміщувати на другий

або третій рік після вапнування.

Дія вапна на ґрунт багаторічна.

Методи визначення норм внесення вапнякових добрив

Визначити потреби у вапнуванні ґрунтів можна лабораторним і візуальним методами.

Норми внесення вапна найчастіше визначають лабораторним методом, а можна і візуально, за наявністю бур'янів на полі (хвощ польовий, щавель горобинний тощо).

Вапнування поліпшує фосфорне живлення рослин за рахунок перетворення фосфатів заліза та алюмінію на більш рухомі сполуки, збільшує поглинальну здатність кореневої системи.

Вапнування сприяє більшому виносенню рослинами калію з ґрунту.

Найкращий період для вапнування ґрунтів є осінньо-весняний.

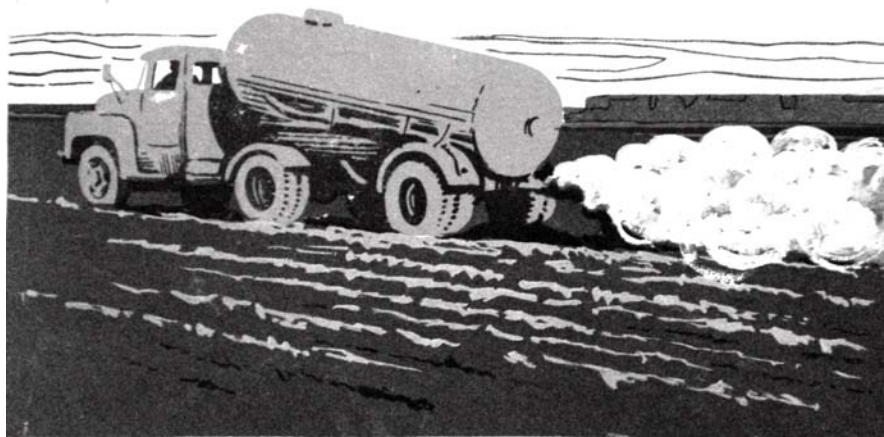
Для вапнування використовують матеріали промислового виробництва (вапнякове або доломітове борошно), відходи промисловості (золу сланців, дефекат, пил цементних заводів) та місцеві (мергель, дрібняк крейди, доломіти).

Приріст урожаю від вапнування озимої пшениці становить 2,1-4,2 ц/га; кукурудзи 4,7-8 ц/га; гороху 3,6-4,5 ц/га; коренеплодів цукрового буряку 24-47 ц/га.

Гіпсування ґрунтів

Проводять на засолених ґрунтах, коли у вбирному комплексі є натрій (Na), тоді рН 7-9 – реакція лужна, при цьому вносять гіпс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), фосфогіпс.

Орієнтовна норма внесення гіпсу – від 2-3 т/га до 5-6 т/га.



Мал. 6.1. Вапнування ґрунтів

### Значення органічних добрив та їх класифікація

Значення органічних добрив	<p>Органічні добрива є джерелом утворення гумусу (тонна гною дає до 50 кг гумусу).</p> <p>Ці добрива містять макро- та мікропоживні речовини. Вони є джерелом утворення вуглекислого газу – CO<sub>2</sub> та мікроорганізмів.</p> <p>Органічні добрива покращують структуру, вбирну здатність ґрунту і його фізико-хімічні властивості, а також зменшують кислотність ґрунту.</p> <p>За їх наявності в ґрунті краще використовуються рослинами мінеральні добрива.</p> <p>Вони закріплюють у ґрунті і переводять в недоступну для рослин форму радіоактивний стронцій, важкі метали, а також очищають ґрунт від ядохімікатів.</p>
Класифікація органічних добрив	<p>Органічні добрива поділяють на <b>традиційні, нетрадиційні, органічні місцеві добрива природного походження.</b></p>
Традиційні органічні добрива	<p>До традиційних органічних добрив відносять: <b>гній, гноївку, пташиний послід, зелене добриво.</b></p>
Види гною	<p>Найбільш поширений – <b>підстилковий гній</b>. При застосуванні на фермах гідрозмиву отримують безпідстилковий гній.</p>
Якість підстилкового гною	<p>Залежить від низки факторів. Основний фактор – це вид тварин для якого використовується підстилка (солома, полова, торф, мох, тирса, листя). Найбільш багатий на поживні речовини кінський та овечий гній, який швидко розкладається і дає температуру в бурті до 70° С.</p> <p>Якість гною залежить і від способів його зберігання. Краще зберігати гній в ущільненому стані в гноєсховищі, але частіше його зберігають у буртах: ширина 3-4 м, висота 1,5 м, довжина довільна. Під бурт кладуть підстилку із тирси або листя торфу товщиною 0,5 м, а зверху бурт вкривають землею або</p>

торфом товщиною до 20 см.

Якщо під час закладання в бурти його ущільнюють, гній зберігається холодним способом, а коли укладають – рихло-гарячим.

Під час зберігання гною впродовж 5-6 місяців втрачається до 50% азоту.

Таблиця 6.4

**Склад свіжого гною залежно від виду тварин**

Складові частини гною	Гній				
	мішаний	великої рогатої худоби	кінський	овечий	свинячий
Вода	75,0	77,30	71,30	64,60	72,40
Органічні речовини	21,0	20,30	25,40	31,80	25,0
Азот (N) загальний	0,50	0,45	0,58	0,83	0,45
Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,25	0,28	0,28	0,23	0,19
Калій (K <sub>2</sub> O)	0,60	0,50	0,63	0,67	0,60
Кальцій (CaO)	0,35	0,40	0,21	0,33	0,18
Магній (MgO)	0,15	0,11	0,14	0,18	0,09
Кремнієва кислота	-	0,85	1,77	1,47	1,08

Ступені розкладання гною.

Залежно від тривалості зберігання гній буває:

- *свіжий*, його не рекомендують вносити на поля; солома в ньому не змінює кольору і міцності;
- *напівперепрілий* – вносять через 4-5 місяців зберігання; солома набуває темно-коричневого кольору, втрачає міцність; це найкращий розкладений гній для ґрунту;
- *перепрілий* – утворюється однорідна чорна масляниста маса, в якій вже непомітно будь-яких решток соломи;
- *перегній-синець* – це пухка землиста темна маса – гумус.

Найбільш доцільно вносити в ґрунт напівперепрілий гній.

Строки внесення гною

Найкраще вносити гній у літньо-осінній період під зяблеву оранку. Весняне внесення гною менш ефективне. Його можна вносити весною у районах надмірного зволоження, а також на легких ґрунтах.

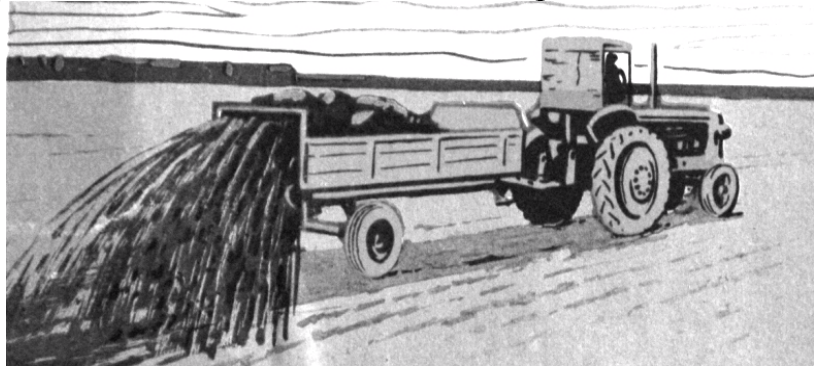
Гній потрібно заробляти у ґрунт зразу ж після його розкидання на полі. (Якщо розкиданий на полі гній пролежить 4 години, то втрачається понад 50% аміачного азоту, а через 48 годин – до 80%).

Норма внесення гною

Норми внесення гною залежать від ґрунтово-кліматичних умов, окультурення поля, сівозміни, біологічних особливостей культури, насичення сівозміни добривами.

Під цукрові буряки, картоплю, кукурудзу, овочеві культури застосовують норми гною більші, ніж під зернові.

Оптимальними нормами гною в ґрунтово-кліматичних зонах є в середньому 12-18 т/га. Під картоплю вносять 50-60 т/га, під кукурудзу і цукровий буряк вносять 30-40 т/га, під озимі зернові – 20-30 т/га.



Мал. 6.2. Внесення органічних добрив

**Гноївка**

Рідина, яка виділяється під час зберігання гною. У гноївці поживні речовини знаходяться в доступній формі для рослин.

Гноївку використовують для виготовлення компостів, підживлення рослин, (норма внесення – 5-6 т/га, розбавляючи водою у 2-3 рази).

**Пташиний послід**

Буває у твердому, пластичному і рідкому стані. Хімічний склад пташиного посліду різний, він містить більше поживних речовин, ніж гній.

Таблиця 6.5

**Хімічний склад пташиного посліду**

Вид птиці	Елемент						
	H <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>4</sub>
Кури	56	1,0	1,5	0,8	2,4	0,7	0,4
Качки	70	0,7	0,9	0,6	1,1	0,2	0,3
Гуси	76	0,5	0,5	0,9	0,8	0,2	1,1

Найбільш часто заготовляють курячий, гусячий, качиний послід, найцінніший з яких є курячий, його використовують для удобрення всіх культур. Вносять під час оранки, сівби і підживлення, (підживлення проводять, розбавляючи водою: на 1 частину посліду 8-10 частин води).

### **Зелені добрива** (сидерати)

Вирощують зелену масу сільськогосподарських культур і заорюють її в ґрунт. Найбільш часто використовують бобові культури, які накопичують велику вегетативну масу, багату на азот (люпин, сераделу, буркун, пелюшку, польовий горох) і не бобові (ріпак, озиме жито, олійну редьку, гірчицю тощо). У зоні Полісся найчастіше використовують люпин, його заорюють у фазі сизих бобів.

Розрізняють такі способи використання культур на зелене добриво:

- *самостійне*, коли сидератами займають поле впродовж вегетаційного періоду;
- *проміжне* (післяжнивне), коли сидератами займають поле в проміжок між збиранням однієї і сівбою іншої культури.

### **Нетрадиційні органічні добрива**

До нетрадиційних видів органічних добрив відносять безпідстилковий гній від ВРХ і свиней на тваринницьких комплексах, вермикомпост (біогумус), агровіт-кор.

#### **Безпідстилковий гній**

Такий гній містить біля 50% аміачного азоту (підстилковий – до 12%), азот добре засвоюється рослинами в перший рік внесення.

Дози внесення гною становлять 25-30 т/га під зернові культури, до 70-90 т/га під кормові буряки та кукурудзу на зелений корм.



**Мал. 6.3. Внесення безпідстилкового гною**

#### **Вермикомпости (біогумус)**

Біогумус утворюється під час розкладання гною, соломи та інших органічних решток каліфорнійськими



черв'яками. Одна тонна гною дає 600 кг біогумусу і 100 кг хробаків, це добриво є стерильне (без вмісту хвороботворних бактерій і шкідників).

Норма внесення становить 2-4 т/га, вносять один раз у 4 роки. Таке добриво має високу собівартість і тому користуються дуже рідко.

“Агровіт-кор”

Супердобриво, 10 кг якого замінює 1 тонну гною.

Історія створення

Вперше у світовій практиці в Росії вдалося створити ґрунтову масу штучним методом. На базі цього відкриття розроблено принципово нове управління природними процесами і потенційною родючістю ґрунту.

Одним із компонентів створеної ґрунтової маси є супердобриво “Агровіт-кор”.

Складова частина "Агровіт-кор"

Принципову основу високої ефективності добрива “Агровіт-кор” складає активна біодобавка “Альфа”, яка відсутня в усіх видах добрив. Вона вивільняє з поглинаючого комплексу зв'язані елементи живлення, збільшуючи у ґрунті вміст обмінного калію на 25-40% фосфору і азоту – на 30-35%.

Біодобавка “Альфа” містить активні центри ґрунтоутворення (ЦГУ) мікроскопічні структури. Вони зберігаються в ґрунтовому середовищі впродовж декількох років. Ці активні центри створюють у ґрунті специфічну органічну речовину (гумус), використовуючи для цього органічні рештки, кореневі виділення рослин, м'яку материнську породу землі.

"Агровіт-кор" основні показники

Екологічно чисте ґрунтоутворювальне органічне добриво, без вмісту нітратної форми.

Супердобриво “Агровіт-кор” у 20-100 разів переважає всі відомі органічні і в 3-5 разів – мінеральні добрива. Воно ефективніше гною у 80-100 разів, тобто 10 кг цього супердобрива рівноцінне 0,8-1,0 т гною.

У перший рік застосування врожайність сільськогосподарських культур підвищується на 30-70% від внесення 0,5-1,5 т/га супердобрива.

“Агровіт-кор” не містить насіння бур'янів, пестицидів, збудників хвороб та личинок і яєць шкідливих комах, яєць гельмінтів.

Внесення сумісне з пестицидами, мінеральними добривами. Коефіцієнт використання внесених мінеральних добрив підвищується на 40-50%.

Вміст поживних речовин у супердобриві "Агровіт-кор" становить: азоту – 0,5-2,5%; фосфору – 0,5-1,7%; органічної речовини – 25-30%.

Рекомендації  
щодо  
застосування

“Агровіт-кор” можна застосовувати під будь-які культури.

Найбільший ефект супердобриво дає на малородючих, бідних на гумус, ґрунтах, на рекультивованих землях, піщаних та глинистих ґрунтах.

Застосування такого добрива в рідкому стані для підживлення овочевих і плодкових культур не тільки збільшує врожайність, але й знижує захворюваність рослин. За обприскування рослин водним розчином супердобрива зникає потреба в таких препаратах, як хлорокис міді, бордоська суміш, цинеб, хоміцин та інші.

Водний розчин готують із 200–250 г добрива на 10 л води, витримують впродовж доби.

Для поліпшення родючості ґрунту потрібно рівномірно внести 5–10 кг супердобрива на одну сотку з одночасною заробкою його в ґрунт і ретельним перемішуванням з ґрунтом. Це сприяє утворенню більшої кількості центрів ґрунтоутворення, які підвищують загальну родючість ґрунту.

**Органічні  
добрива  
природного  
походження**  
*Торф*

Найбільше поширені – *торф, торфокомпости, ставковий мул, солома.*

У чистому вигляді торф використовувати на добриво не рекомендується. Його використовують для підстилки худобі та для виготовлення компостів.

Не зважаючи на значний вміст азоту в торфі, більшість його (90-95%) знаходиться в органічній формі, яка буде доступною для рослин після мінералізації. Торф бідний на мікроелементи. За ступенем розкладання є слабо-середньо- та сильнорозкладений. Добре розкладений торф чорного кольору, зволожений, проходить між пальцями руки у разі здавлювання.

Підстилка з торфу добре поглинає аміак, сірководень, вуглекислий газ, який утворюється у тваринницьких

приміщеннях в наслідок дихання тварин і розкладання гною та сечі.

*Торфокомпости* Для того, щоб перетворити важкодоступні для рослин поживні речовини в легкодоступні проводять компостування торфу.

Компостують торф із гноєм, гноївкою, сечею, пташи-ним послідом, відходами тваринницьких комплексів і рослинництва, з мінеральними, вапняковими добривами. Це дає можливість збільшити виробництво органічних добрив та кількість доступних для рослин поживних речовин, що в них знаходяться, і включити в кругообіг додаткову кількість поживних речовин, зменшити забруднення ґрунту й навколишнього середовища.

Процес компостування відбувається за оптимальних умов температури, зволоження і аерації. Для цього компостну масу укладають не щільно. Періодично зволожують за рахунок добавляння сечі, гноївки тощо. Під час розкладання маси утворюється температура 60-70° С, за якої гине значна кількість насіння бур'янів, збудників хвороб, шкідливих речовин.

Масу для компостування закладають у бурти пошарово. Щоб зменшити втрати поживних речовин на низ кладуть шар торфу або соломи. Зверху компост вкривають торфом, соломою або ґрунтом.

Влітку компостування триває 3-4 , взимку – 4-6 місяців.

*Солома*

Під час розкладання соломи в ґрунті мікроорганізми утворюють поживні речовини в доступній для рослин формі.

Три-чотири тонни соломи, приораної в ґрунт дорівнюють внесенню 9 тонн гною, а витрати енергоресурсів скорочуються у 5-8 разів.

Із соломи можна виготовляти штучний гній. Подрібнену солому і різні рослинні рештки стелять шаром товщиною 30-35 см на ширину 3-3,5 м, шар ущільнюють, зволожують водою. Солому укладають пошарово до висоти 2,5 м. Після цього бурт поливають водою або рідким гноєм. Така маса за 3-4 місяці розкладається і стає придатною для внесення на поля.

## Система удобрення в сівозміні та строки внесення добрив

**Система удобрення** Система удобрення є складовою частиною організаційно-господарських і агротехнічних заходів. Це – план використання органічних і мінеральних добрив, який складають на ротацію сівозміни з урахуванням норм, доз і способів використання добрив для підвищення родючості ґрунту з урахуванням охорони навколишнього середовища та одержання сталого запланованого врожаю.

**Під час складання системи удобрення враховують:**

- кліматичні, економічні особливості господарства;
- наявність в ґрунті азоту, фосфору, калію і мікродобрив;
- кількість внесення добрив за попередні роки;
- вимоги культур до елементів живлення;
- біологічні особливості культур (наприклад, для зернових кількість фосфору і калію в ґрунті достатня для одержання врожаю, а для картоплі цього недостатньо).

Різні культури реагують на види добрив не однаково. Так, під культури, чутливі до хлору (картопля, гречка, льон) краще вносити безхлорні добрива. Кукурудза, цукрові буряки, картопля, соняшник вимагають значно більше поживних речовин, ніж зернові.

Потрібно враховувати також, що культури не тільки виносять із ґрунту різну кількість елементів живлення, а й залишають неоднакову кількість їх із кореневими рештками.

**Під час складання системи удобрення потрібно використати:**

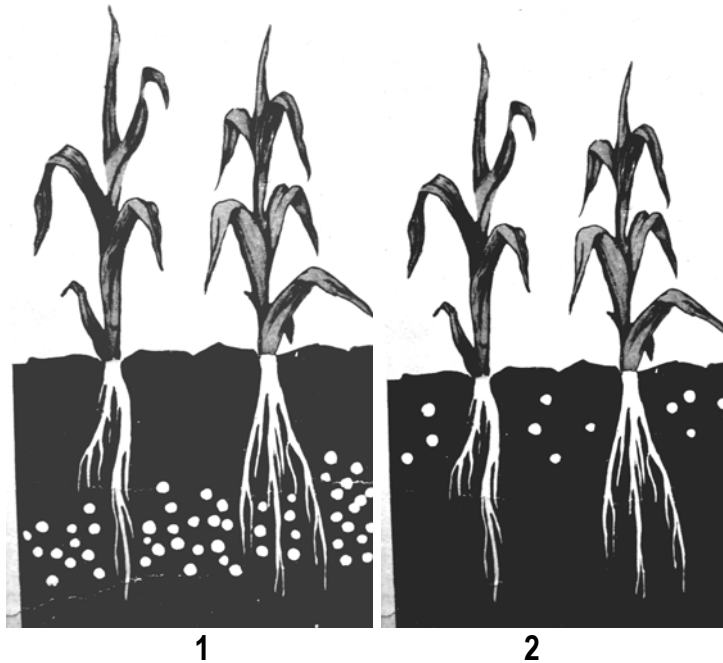
- агрохімічні картограми, де є детальна характеристика ґрунтів, їх реакція, наявність поживних речовин;
- картограми ерозії ґрунтів, де вказується ступінь еродованості ґрунту і заходи захисту від ерозії;
- агротехнологічні карти, в яких є характеристика кожного поля сівозміни.

**Строки внесення добрив** У системі удобрення застосовують строки внесення добрив: *основний, передпосівний, припосівний, підживлення.*

**Основне удобрення** Проводять в літньо-осінній період під час основного обробітку ґрунту (щоб забезпечити культури поживними речовинами впродовж всієї вегетації). До

того ж добрива заробляють глибоко в ґрунт.

Під культуру вносять всю норму органічних добрив, а мінеральних – 80% від запланованої норми.



**Мал. 6.4. Загортання мінеральних добрив**

1 – під час основного; 2 – під час передпосівного удобрення

#### *Передпосівне удобрєння*

Проводять весною під культивуацію. Вносять мінеральні добрива, якщо їх не внесли під час основного удобрення (або внесли недостатньо) або ті, що не вносили під час основного удобрення на вологих ґрунтах, щоб не вимивалися (азотні). Вносять також органічні добрива: гноївку, пташиний послід, попіл.

#### *Припосівне удобрєння*



Це внесення невеликої кількості мінеральних добрив під час сівби культури (локальне внесення). Найчастіше вносять суперфосфат, комплексні добрива – 10-15 кг/га діючої речовини, глибина загортання – на 3-4 см глибша від посіяного насіння.

**Мал. 6.5. Припосівне удобрення  
мінеральними добривами**

## *Підживлення*

Добрива вносять під час вегетації рослин для підсилення їх живлення в різні фази росту і розвитку.

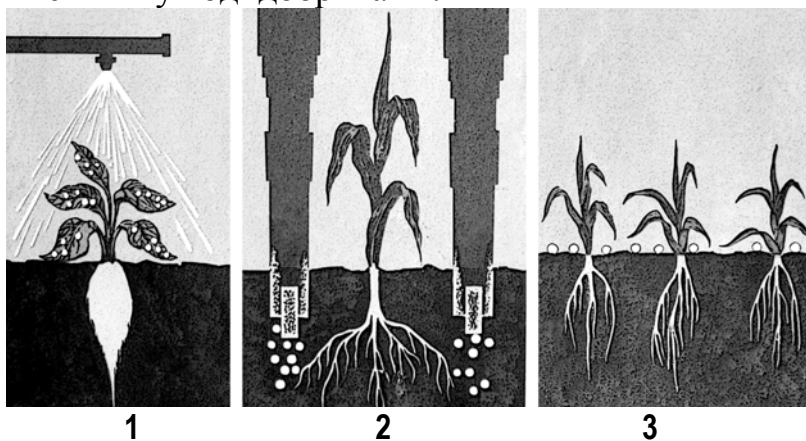
## Способи підживлення

Є різні способи підживлення рослин:

*Локальне* внесення – добрива вносять у ґрунт культиваторами рослинпідживлювачами в міжряддя на глибину 10-12 см.

*Поверхнєве* підживлення – розсівають добрива на поверхні ґрунту, після чого їх заробляють у ґрунт. На посівах озимих культур добрива вносять весною на глибину 4-5 см дисковими сівалками або поверхнєвим способом врозкид.

*Позакоренєве* підживлення – обприскують рослини розчиненими у воді добривами.



**Мал. 6.6. Способи підживлення**  
1 – позакоренєве; 2 – культиваторами рослинпідживлювачами; 3 – поверхнєве

## 7. Основи насіннезнавства

### Значення сортового насіння у збільшенні врожайності, поняття про систему насінництва

- Насіння** Це утворення, які розвиваються з насінневих зачатків і містять зародок та запасні поживні речовини для нього.  
Внаслідок запилення квіток на рослинах утворюються нові плоди і в них формуються насіння.
- Сорт** Сукупність рослин, створених у результаті селекційної роботи, які мають спільні морфологічні, фізіологічні і господарські ознаки, що успадковуються.  
У сучасному землеробстві сорт є самостійним важливим фактором підвищення врожайності і разом із сортовою агротехнікою має велике, і навіть вирішальне, значення для вирощування високих врожаїв сільськогосподарських культур.
- Гібрид** Це організм, який виникає від схрещування батьківських форм з різною спадковістю, при цьому підвищується врожайність у першому поколінні –  $F_1$  (явище гетерозису, гібридної сили.)
- Перевага сортового насіння** Сортове насіння дає підвищення врожайності на 20-30 відсотків. Сортові рослини більш стійкі до хвороб, шкідників та несприятливих умов середовища. Екологічна й енергетична ситуація, що склалася в сільському господарстві, доводить, що отримувати високі і сталі врожаї всіх культур можна лише за наявності у виробництві сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов.  
Використовуючи сортове насіння для сівби, слід підбирати насіння реєстрованих для певної зони сортів і гібридів із високою сортовою чистотою.

Причини погіршення сортів	<p>Основними причинами, які впливають на погіршення сортового насіння, є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ механічне та біологічне засмічення;</li> <li>▪ розщеплення сортів і гібридів;</li> <li>▪ поява природних мутантів;</li> <li>▪ зниження імунітету і збільшення захворюваності рослин.</li> </ul>
Сортозаміна	<p>Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур значно підвищується в результаті сортозаміни:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ впровадження у виробництво нових, більш продуктивних, з вищими якісними показниками сортів;</li> <li>▪ повна заміна на виробничих посівах одного сорту іншим, занесеним до Державного реєстру.</li> </ul> <p>Загально визнано, що сортозаміну слід здійснювати кожні 3-4 роки, щоб швидше реалізувати переваги нового сорту.</p>
Сортооновлення	<p>У нових сортів упродовж виробничого використання з часом можуть погіршуватися господарські ознаки і біологічні особливості. Отже, виникає потреба проводити сортооновлення.</p> <p>Сортооновлення – це періодична заміна сортового насіння в господарствах насінням цих самих сортів, але вищих категорій.</p> <p>Насіння самоzapильних культур (ячмінь, пшениця, овес) оновлюють через 4–5 років.</p> <p>Насіння перехресноzapильних культур (жито, гречка) – через 2–3 роки.</p> <p>Насіння цукрових буряків, соняшнику, кукурудзи оновлюються щорічно.</p>
Державний стандарт України	<p>У нашій країні вимоги до сортових і посівних якостей насіння зазначено у Державному стандарті України ДСТУ 240-93: “Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови”. У стандарті наведено норми сортових та посівних якостей насіння, способи пакування, маркування, зберігання.</p>



Категорії насіння сільськогосподарських культур

Згідно з регламентацією Державного стандарту на насіння сільськогосподарських культур за своїми сортовими і посівними якістьями його поділяють на категорії:

- *Оригінальне насіння* (ОН), з якого одержують елітне насіння.
- *Елітне насіння* (ЕН) одержують від оригінального в елітно-насінницьких та інших господарствах, внесених до реєстру виробників насіння України.
- *Репродукції насіння* (РН – 1-3 перша-третя; РН – 4 четверта та наступні). Насіння РН<sub>1</sub> одержують від елітного, а РН<sub>2</sub> одержують від РН<sub>1</sub> і так далі.
- *Гібридне насіння* F<sub>1</sub> – перше покоління; F<sub>2</sub> – друге покоління.

Таблиця 7.1

**Державний стандарт на посівні якості насіння зернових і зернобобових культур ( ДСТУ 2240-93)**

Культура	Категорія насіння	Сортова частота, % мін.	Ураження посіву сажкою, % макс.	Вміст насіння						Вміст, % максимум	Схожість, % мін.	Додаткові вимоги щодо вмісту, % макс.	Вологість, %
				основних культур, %	культур	бур'янів	важко відокремлювачі	мішечки сажки	ріжки				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Горох	ОН	99,8		99	3	0				92	0	а) 14	
	ЕН	99,6		99	5	0				92	0	б) 15	
	РН-1-3	98		98	15	3				92	0,5	в) 15,5	
	РН-н	96,8		97	25	5				87	1		
Гречка	ОН			99	2	4				92		а) 14	
	ЕН			99	10	10				92		б) 15	
	РН-1-3			99	20	30				92		в) 15,5	
	РН-н			98	40	80				87			
Жито	ОН		0	99	2	2	0	0	0	90		а) 14	
	ЕН		0	99	5	5	0	0	0,03	90		б) 15	
	РН-1-3		0,5	98	40	40	5	0,002	0,05	90		в) 15,5	
	РН-н		0,5	97	130	70	5	0,002	0,07	85			
Люпин білий однорічний	ОН	99,8		99	0	0				87	0		
	ЕН	99,6		99	0	0				87	0,5	б) 16	
	РН-1-3	98		98	5	5				87	2	в) 16	
	РН-н	96,8		96	10	10				82	3		
Люпин жовтий і вузьколистий	ОН	99,6		99	3	1				87	0		
	ЕН	99		99	10	3				87	0,5	б) 16	
	РН-1-3	98		97	30	15				87	2	в) 16	
	РН-н	96,8		95	50	30				82	3		
Овес	ОН	99,9	0	99	2	3	0	0	0	92		а) 14	
	ЕН	99,7	0,1	99	5	5	2	0	0,01	92		б) 14,5	
	РН-1-3	98	0,3	98	60	20	5	0,02	0,03	92		в) 15	
	РН-н	97	0,5	97	230	70	10	0,02	0,05	87			

Закінчення табл. 7.1

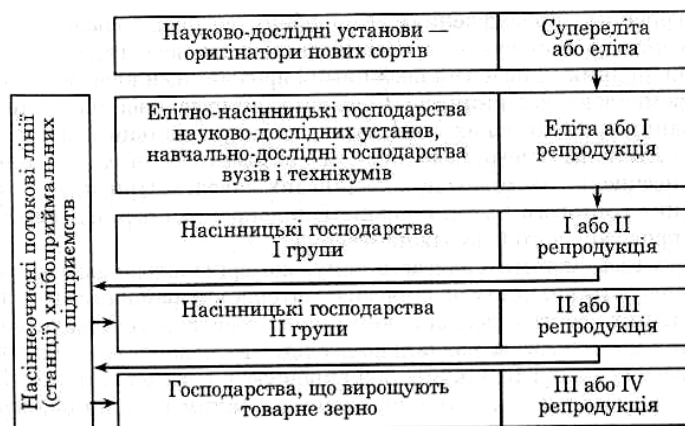
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Просо	ОН	99,9	0	99	2	4	0			92		а) 13,5
	ЕН	99,8	0,1	99	6	10	0			92		б) 14,5
	РН-1-3	99,5	0,3	98	20	30	0			92		в) 15
	РН-н	98	0,5	97	50	150	0			87		
Пшениця м'яка	ОН	99	0/0	99	2	2	0	0	0	92		а) 14
	ЕН	99,7	0,1/0	99	5	5	0	0	0,01	92		б) 15
	РН-1-3	98	0,3/0,1	98	20	20	5	0,002	0,03	92		в) 15,5
	РН-н	97	0,5/0,3	97	130	70	5	0,002	0,05	87		
Пшениця тверда	ОН	99,9	0/0	99	2	2	0	0	0	87		а) 14
	ЕН	99,7	0,1/0	99	5	5	0	0	0,1	87		б) 14,5
	РН-1-3	98	0,3/0,1	98	20	20	5	0,002	0,03	8782		
	РН-н	97	0,5/0,3	97	130	70	5	0,002	0,05			
Тритикале зарове	ОН	99,8	0	99	5	0	0	0	0	90		а) 14
	ЕН	99,5	0,1	99	10	10	0	0	0,1	90		б) 15
	РН-1-3	98	0,3	98	70	20	5	0,02	0,03	90		в) 15,5
	РН-н	96	0,5	97	130	70	5	0,002	0,05	85		
Ячмінь	ОН	99,9	0/0	99	2	2	0	0	0	92		а) 14
	ЕН	99,7	0,1/0	99	5	5	0	0	0,01	92		б) 15
	РН-1-3	98	0,3/0,1	98	60	20	5	0,002	0,03	92		в) 15,5
	РН-н	97	0,5/0,3	97	230	70	5	0,002	0,05	87		

### Ланки систем насінництва

Науково-дослідні установи вирощують оригінальне насіння (ОН) і передають його для розмноження елітного насіння у дослідні господарства та господарства навчальних закладів. Останні вирощують насінневий матеріал і передають його насінницьким господарствам, які забезпечують рядові господарства високоякісним насінням.

За умов інтенсифікації сільськогосподарського виробництва зернове господарство перейшло на промислову основу, в тому числі і виробництво насіння.

### Схема повної форми організації насінництва зернових і олійних культур



## Посівні якості насіння

**Вимоги до посівних якостей насіння** Насіння має бути чистосортним, високої категорії, не мати інфекційних хвороб, механічних домішок, насіння бур'янів та інших культур понад встановлену норму. Насіння, яке хоч за одним показником якості не відповідає стандарту, називається некондиційним, висівати його забороняється.

**Показники насінного матеріалу** Високі посівні якості насіння – основна умова отримання повноцінного врожаю.

У насінництві існують *сортіві* та *посівні* якості насіння:

- *Сортіві* визначають у польових умовах методом апробації (обстеження) насінницьких посівів;
- *Посівні* – в Державних насінницьких інспекціях через кожні 3-4 місяці.

**Показники посівних якостей насіння** Посівні якості насіння визначають придатність насіння до сівби.

Основними показниками є *чистота, схожість, посівна придатність, енергія проростання, маса 1000 насінин, вологість насіння, зараженість хворобами і шкідниками, натура зерна*.

**Чистота насіння** Для насінництва важливо мати насінневий матеріал із високими показниками чистоти. Наприклад, для пшениці згідно із стандартом, перша категорія має становити 99,5%, друга – 98%, третя – 95%.

Чистота насіння – це відсоткове відношення маси чистого насіння до всього взятого насіння:

$$C = \left( \frac{98g}{100g} \right) \cdot 100\% = 98\%.$$

Якщо чистота насіння нижча передбаченої стандартом, насіння висівати не можна. Чим менше домішок, тим вища чистота насіння.

Схожість

Від схожості насіння залежить його посівна якість.

Схожість – це відсоткове відношення схожих до кількості висіяних насінин, і значно залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування і системи удобрення.

$$C = \left( \frac{70шт}{100шт} \right) \cdot 100\% = 70\%.$$

Існує *лабораторна* і *польова* схожість. Польова схожість нижча за лабораторну, бо в полі погіршені умови проростання насіння.

Енергія проростання

Це дружність проростання насіння впродовж певного часу, встановленого для кожної культури за оптимальних умов.

Енергія проростання характеризує здатність насіння давати в польових умовах дружні сходи, що гарантує високе виживання рослин за вегетаційний період.

Маса 1000 насінин

Цей показник свідчить про дрібність, крупність, наповненість насіння. Чим крупніше насіння, тим більший у ньому запас поживних речовин, тим краще ростимуть молоді рослини. Масу 1000 насінин використовують під час визначення норми висіву насіння.

Посівна придатність

Це відсотковий вміст у посівному матеріалі чистого і схожого насіння. Для визначення посівної придатності потрібно помножити відсоток чистоти на відсоток схожості насіння і добуток поділити на 100.

$$ПП = \frac{(Чистота \cdot Схожість)}{100\%}$$

*Наприклад, якщо чистота озимого жита становить 99%, а схожість 90%, то посівна придатність становитиме  $(99\% \cdot 90\%):100\% = 95\%$ , отже 100 кг посівного матеріалу містить 95 кг чистого і схожого насіння.*

Показник посівної придатності використовують під час визначення норми висіву насіння.

Вологість насіння

Показує вміст вологи в насінні, яка виражена у відсотках до його маси. Цей показник має велике значення під час закладання насіння на тривале зберігання.

Вологість насіння кожної культури нормується стандартом. Нормальна вологість насіння зернових культур згідно з ДСТУ становить 14-15%, зернобобових 15%, соняшнику – 10-12%, ріпаку – 8%.

У разі підвищення вологості насіння під час зберігання швидко втрачає схожість, зіпріває, пошкоджується хворобами та шкідниками.

Натура зерна (об'ємна маса)

Це маса насіння в певному об'ємі (1 л). Чим більша об'ємна маса, тим вища якість зерна. Натуру зерна визначають за допомогою пурки. Знаючи натуру зерна можна визначити масу певної партії його в складському приміщенні.

Оцінювання якості посівного матеріалу

Насіння сільськогосподарських культур, яке потрібно висівати, підлягає обов'язковій перевірці на посівні якості в Державній насінневій інспекції.

Оцінювання якості посівного матеріалу проводять шляхом лабораторного аналізу середнього зразка, який відбирають від певної кількості насіння, засипаного на зберігання, а якщо розмір партії перевищує показники стандарту, то відбирають від контрольної одиниці.

Партія насіння – це певна маса насіння однієї культури, одного сорту, репродукції, року вирощування.

Контрольна одиниця – це кількість насіння, встановлена стандартом для кожної культури, з якої відбирають середній зразок на аналіз.

Таблиця 7.2

## Технічні умови визначення якості насіння

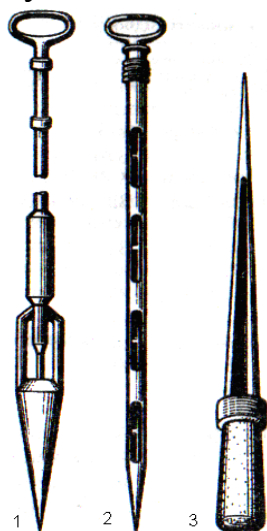
Культура	Розмір партії (контрольна одиниця), ц	Вага середнього зразка для аналізу на чистоту та схожість, г	Вага наважки для аналізу на чистоту, г	Ложе для пророщування	Температура пророщування	Строк для визначення, діб	
						енергії проростання	схожості
1	2	3	4	5	6	7	8
Пшениця м'яка	250	1000	50	2	20	3	7
Пшениця тверда	250	1000	50	П + Ф	20	4	8
Жито	250	1000	50	П + Ф	20	3	7
Ячмінь	250	1000	50	П + Ф	20	3	7
Овес	250	1000	50	П + Ф	20	4	7
Просо	100	500	20	П + Ф	20–30	3	7
Кукурудза	250	1000	200	П	20–30	4	7
Рис	250	1000	50	П + Ф	20–30	4	10
Сорго	50	250	20	П	20–30	5	10
Гречка	100	500	50	П + Ф	20–30	4	8
Горох	250	1000	200	П	20	3	6
Квасоля	250	1000	200	П	20	4	7
Сочевиця	100	500	50	П	20	3	7
Кормові боби	250	1000	200	П	20	4	10
Нут	250	1000	200	П	20	3	10
Соя	250	1000	100	П	20–30	3	7
Чина	250	1000	100	П	20	3	7
Люпин	250	1000	100	П	20	4	7
Гірчиця	25	100	5	Ф	20–30	3	6
Рицина	250	1000	200	П	20–30	5	10
Мак	10	50	1	Ф	20	3	10
Соняшник	250	1000	100	П	20–30	3	7
Ріпак	10	50	5	Ф	20–30	3	7
Рижій	10	50	5	Ф	20–30	3	7
Коріандр	25	100	10	П	20–25	7	17
Льон	100	500	10	Ф	20	3	7
Коноплі	100	500	20	П + Ф	20	3	7
Цукрові буряки (кормові, столові)	100	500	20	П	20–30	5	10
Морква	10	50	4	Ф	20–30	5	10
Бруква, турнепс	10	50	5	Ф	20–30	3	7
Гарбуз	100	500	100	П	20–30	3	10

Закінчення табл. 7.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Кавун	100	500	100	П	20–30	5	12
Диня	25	100	20	П	20–30	3	8
Картопля	10	50	2	Ф	20	5	14
Вика яра	100	500	50	П	20	3	7
Конюшина червона	50	250	4	Ф	20	3	7
Люцерна посівна	50	250	4	Ф	20	3	7
Еспарцет	10	50	20	П	20–30	5	10
Тимофіївка	10	50	2	Ф	20–30	4	8
Вівсяниця лучна	10	50	4	Ф	20–30	5	10
Житняк	10	50	4	Ф	20–30	4	10

Умовні позначення: П – пісок; Ф – фільтрувальний папір; П + Ф – пісок, покритий зверху фільтрувальним папером. 20-30 – перемінна температура, 6 годин за температури 30° і 18 годин за температури 20°.

Взяття зразка починається з виїмки насіння в різних місцях партії чи контрольної одиниці. Виїмки беруть щупами.



**Мал. 7.1. Щупи**  
1 – конусний; 2 – циліндричний;  
3 – мішковий

Якщо насіння зберігається в засіках, то беруть 15 виїмок (з п'яти місць по 3 рази – зверху, знизу і посередині).

Якщо насіння зберігається в мішках до 10 штук, то виїмки беруть з кожного мішка в трьох місцях – зверху, знизу і посередині.

Якщо кількість мішків понад 10, то беруть з кожного мішка один зразок, чергуючи місця.

Відібрані виїмки зсипають у вихідний зразок. З

вихідного зразка методом протилежних трикутників виділяють два середні зразки – один для визначення чистоти, енергії проростання, схожості, маси 1000 зерен. А другий зразок – для визначення вологості та зараженості насіння шкідниками та хворобами.



**Мал. 7.2. Виділення середнього зразка насіння на аналіз**

Перший зразок насіння засипають у мішечок, а другий – у скляну посудину і герметично закривають.

На ці зразки наклеюють етикетки, де записують назву господарства, культуру, сорт, номер партії.

У насінневу інспекцію, разом із підготовленим середнім зразком, відправляють супровідний документ, що називається “Акт відбору середнього зразка насіння”, а другий примірник акта залишають у господарстві.

Посівні  
кондиції

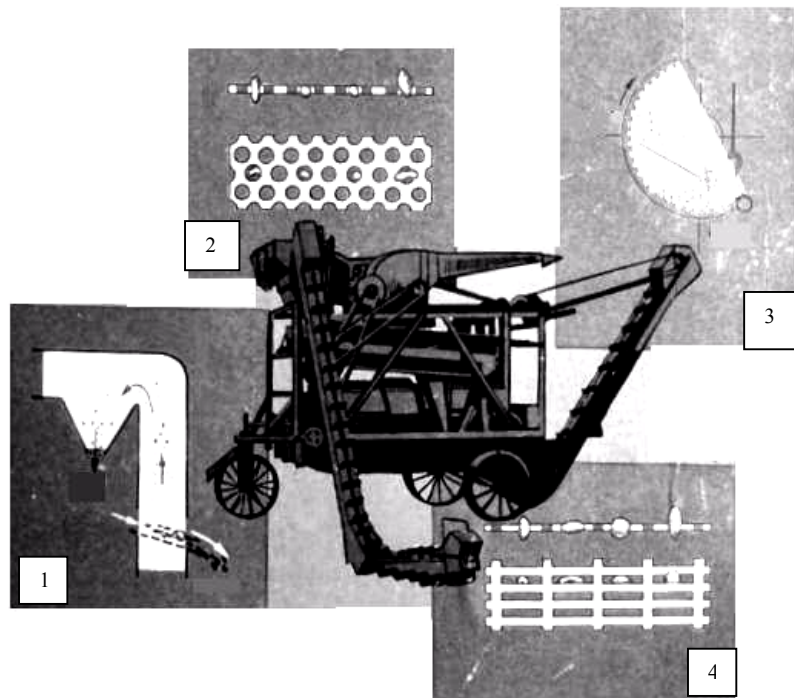
Насіння, яке за якість відповідає вимогам стандарту, називають кондиційним. На кондиційне насіння державна насіннева інспекція видає “Посвідчення про кондиційність насіння”.

Якщо насіння не відповідає нормам стандарту, або перевірене не за всіма показниками, насіннева інспекція видає документ під назвою “Результат аналізу насіння”. Строки дії цих документів для більшості польових культур встановлюються за показником схожості на 3-4 місяці. Після цього схожість насіння знову перевіряють. Отже, для ярих культур аналіз на схожість проводять двічі.



## Підготовка насіння до сівби

Періоди підготовки до зберігання і сівби	<p>Правильно підготовлене до сівби насіння має вирішальне значення для підвищення врожайності сільськогосподарських культур.</p> <p>Існує два періоди підготовки насіння до сівби:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ перший період підготовки насіння проводять перед засипанням його на зберігання;</li><li>▪ другий період підготовки насіння – передпосівний.</li></ul>
Перший період підготовки насіння	<p>У цей період насіння очищають, сушать, сортують, калібрують.</p>
Очищення насіння	<p>Відразу ж після збирання врожаю насіння очищають від різних домішок (грудочок землі, полови, частинок стебел основної культури, насіння та частинок стебел бур'янів).</p>
Сушіння насіння	<p>Проводять після очищення насіння, якщо його вологість вища за встановлену стандартом норму.</p>
Сортування насіння	<p>Під час сортування насіння відбирають дрібне, щупле та легке, яке не можна використовувати для сівби.</p> <p>Очищають насіння на різних зерноочисних машинах, потокових лініях таких, як ОВС-25, СМ-4, ЗАВ-10, ЗАВ-25, КЗС-20, КЗС-40, а насіння буркуну і люцерни на електромагнітній машині ЕСМ-1А.</p>
Калібрування насіння	<p>Під час калібрування насіння поділяють на окремі фракції за розмірами (довжиною, шириною, товщиною).</p> <p>Калібрують насіння цукрових буряків, кукурудзи, соняшнику, для висіву сівалками точного висіву.</p>

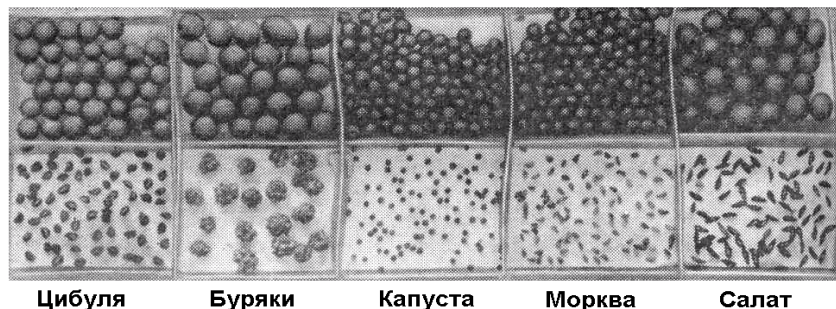


**Мал. 7.3. Сортування та калібрування насіння**

1 – за масою; 2 – за шириною;  
3 – за довжиною; 4 – за товщиною

Передпосівний  
період підготовки  
насіння

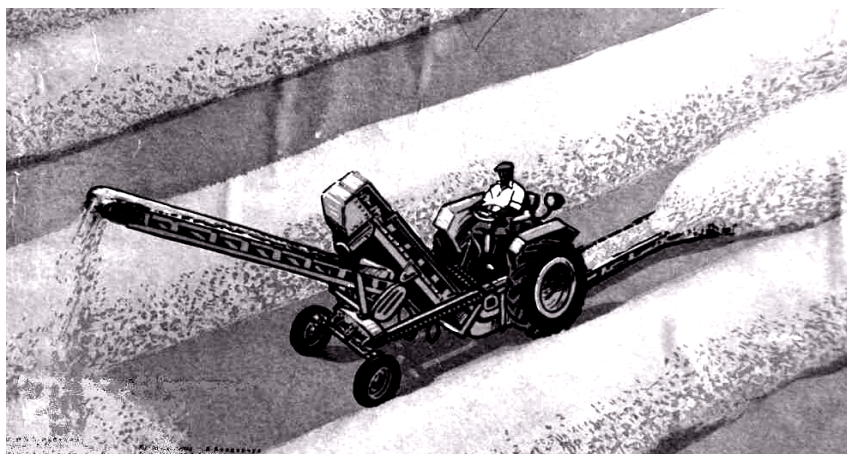
Перед сівбою проводять підготовку насіння до сівби. Це може бути повітряно-теплове обігрівання, протруювання, інкрустація, дражування, термічне знезаражування, скарифікація, інокуляція, намочування, пророщування, обробка насіння мікродобривами.



**Мал. 7.4. Дражування насіння**

Повітряно-  
теплове  
обігрівання

Таку підготовку проводять для підвищення схожості і енергії проростання насіння. Для цього у сонячну погоду на відкритому місці насіння прогривають 3-5 днів, або витримують його у разі активного вентиляювання підігрітим повітрям до 30-35<sup>0</sup> С в сушарках.



**Мал. 7.5. Повітряно-тепловий обігрів насіння**

Протруювання  
насіння

Протруювання насіння є ефективним способом захисту від грибних і бактеріальних хвороб, що знаходяться на поверхні насіння. Протруювати необхідно за 2-3 дні до сівби зволженим способом.

Інкустація  
насіння

Під час інкустації насіння польова схожість і врожайність культур підвищується на 10-20%. Це найбільш поширений і високоефективний спосіб знезараження насіння. До того ж на насінні фіксуються захисні сполуки проти шкідників, хвороб, бур'янів плівкоутворювальними речовинами, а також додають кольорову речовину, макро- і мікроелементи, стимулятори росту. Таке насіння захищене від загнивання, плісняви у той час, коли після сівби довго тримається низька температура.

Дражування  
насіння

Це нашаровування на насіння поживних речовин, бактеріальних препаратів протруювачів, біодобавок і кольорових речовин. Розмір дражованого насіння доводять до певних величин, щоб зручно було висівати сівалками точного висіву.

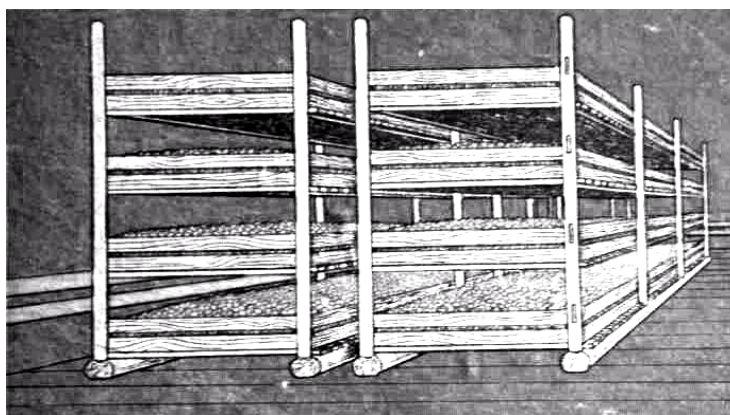
Термічне  
зnezаражування

Проводять проти хвороб летючої сажки пшениці і ячменю. Насіння прогрівають у воді 4 години за температури від +28 до +32°С, до того ж спори грибків швидко проростають, а тоді 10 хвилин витримують у гарячій воді при температурі від +50 до +53°С, підсушують і висівають.

Інокуляція  
насіння  
(бактеризація)

Насіння зернобобових культур перед сівбою обробляють бактеріальними препаратами, які містять бульбочкові бактерії. При цьому посилюється активність бульбочкових бактерій щодо фіксації азоту з повітря.

- Скарифікація насіння** Насіння багатьох культур має дуже тверду оболонку (бобові трави, особливо насіння буркуну, багаторічний люпин та ін.). Щоб швидше насіння проросло, у ньому перед висівом пошкоджують механічним чи хімічним шляхом насінну оболонку, роблячи її більш проникною для води і повітря.
- Намочування насіння** За 2-3 заходи насіння намочують невеликою кількістю води, щоб воно набухло, тоді підсушують і висівають.
- Пророщування** Насіння картоплі пророщують за 20-30 днів до посадки, щоб утворилися паростки довжиною 0,5 см.



**Мал. 7.6. Пророщування насіння на стелажах**

- Стратифікація** Насіння з тривалим періодом післязбирального дозрівання стратифікують, витримуючи його у вологому піску або торфі за низьких плюсових температур впродовж осінньо-зимового періоду (насіння плодкових культур).

## **Технологія сівби сільськогосподарських культур**

### Способи сівби сільськогосподарських культур

- Вимоги до способів сівби** Для того, щоб інтенсивно формувався врожай вибирають різні способи сівби. Вибір способу сівби залежить від біологічних особливостей культури, забезпечення її елементами живлення, забур'яненості поля, тощо. Найбільш поширеними способами сівби є **розкидний і рядковий**.

**Розкидний**  
спосіб сівби

За розкидного способу сівби насіння лягає в ґрунт без міжрядь, безладно. Застосовують його на малих площах, наприклад, для сівби трав на газонах.



**Мал. 7.7. Розкидний спосіб**

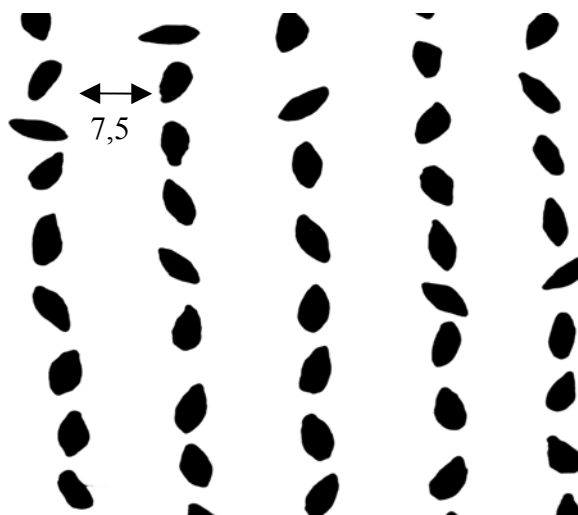
**Рядковий**  
спосіб сівби

Насіння висівають рівними рядками. У рядках рослини добре освітлюються, створюються кращі умови для застосування механізації робіт із догляду за культурами та збирання врожаю.

Розрізняють такі рядкові способи сівби: *вузькорядний, суцільнорядковий (звичайний рядковий), перехресний, широкорядний, пунктирний, стрічковий, гребеневий, гніздовий, квадратно-гніздовий, борозенний.*

*Вузькорядний*  
спосіб сівби

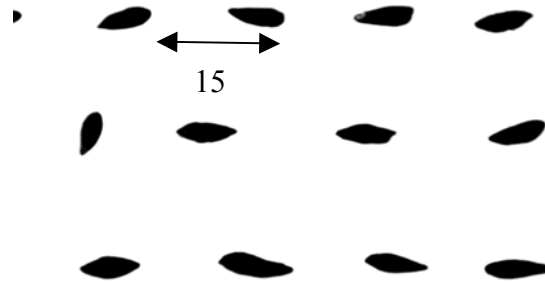
Насіння висівають з міжряддям 7,5 см. Сіють зернові, зернобобові, льон, трави, використовуючи сівалки СЗУ-3,6; СЗЛ-3,6.



**Мал. 7.8. Вузькорядний спосіб**

*Суцільно-рядковий* спосіб сівби

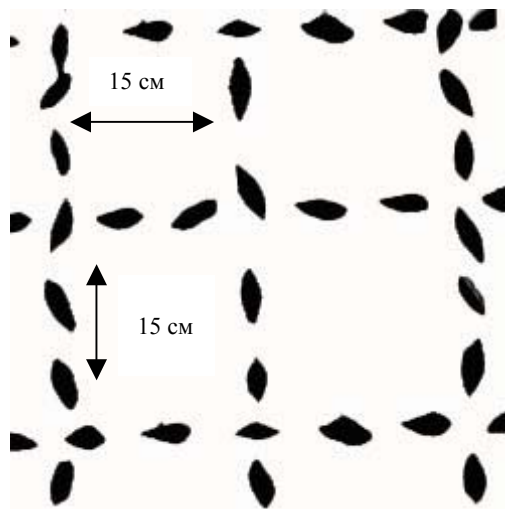
Відстань між рядками становить 15 см, висівають зернові, зернобобові, трави. Використовують сівалки СЗ-3,6; СЗТ-3,6; СЗА-3,6; СЗПН-4; СЗПЦ-12; СЗП-8.



**Мал. 7.9. Суцільнорядковий спосіб сівби**

*Перехресний* спосіб сівби

Половину норми насіння висівають уздовж поля, а другу половину – впоперек. Ширина міжрядь – 15 см, висівають зернові та зернобобові культури. Цей спосіб забезпечує більш рівномірний розподіл площі живлення рослин.



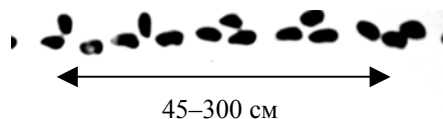
**Мал. 7.10. Перехресний спосіб**

*Широкорядний* спосіб сівби

Висівають насіння просапних культур, які потребують більшої площі живлення та розпушування ґрунту між рядками в період вегетації. Насіння розміщується в рядках на різних відстанях. Цукровий, кормовий, столовий буряки, моркву, брукву редьку, гречку, просо висівають на відстані між рядками 45 см.

На відстані 70 см – кукурудзу, картоплю, соняшник, помідори, перець, баклажани, капусту.

На відстані 90-120 см – огірки, кабачки, патисони.  
 На відстані 140 см – кавуни, дині.  
 На відстані 250 см – гарбузи, смородину.  
 На відстані 300 см – хміль.



**Мал. 7.11. Широкорядний спосіб сівби**

*Пунктирний*  
спосіб сівби

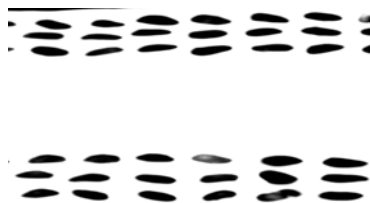
Відстань між рядками така сама, як за широкорядного, а насіння в рядку висівають на однаковій відстані. Це дає можливість більш рівномірно розмістити насіння в рядку. Цим способом висівають кукурудзу, соняшник, цукровий буряк, картоплю та інші культури.



**Мал. 7.12. Пунктирний спосіб**

*Стрічковий*  
спосіб сівби

Рядки розміщують окремими групами – стрічками, по 2-3 рядки у стрічці. Відстань між рядками – 7,5-20 см, між стрічками – 45-60-90 см. Висівають просо, гречку на забур'яненних полях, а також овочеві культури.



**Мал. 7.13. Стрічковий спосіб сівби**

*Гребневий*  
спосіб сівби

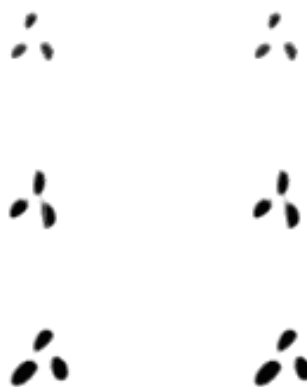
Застосовують у районах достатнього або надмірного зволоження. Це забезпечує рослини повітрям, теплом і дозволяє розпочинати сівбу культур у більш ранні строки. Висівають кукурудзу, картоплю та інші культури.



**Мал. 7.14. Гребневий спосіб сівби**

*Гніздовий*  
спосіб сівби

Насіння висівають у рядках окремими гніздами по кілька насінин, гнізда розміщують на однаковій відстані.

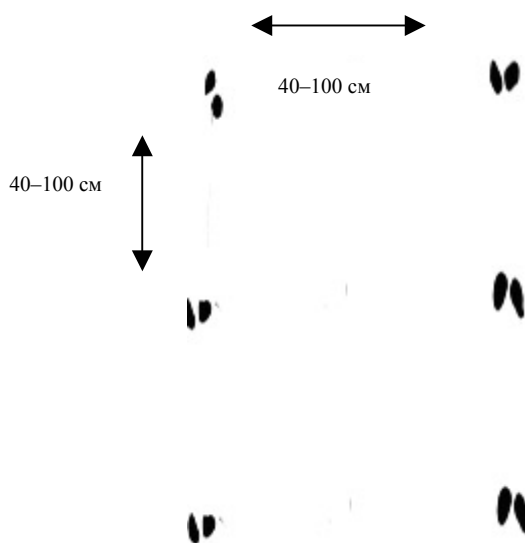


**Мал. 7.15. Гніздовий спосіб сівби**

*Квадратно-гніздовий*  
спосіб сівби

Відстань між гніздами в рядку і між рядками однакова, до того ж гнізда розміщують по кутах квадрата. Таке розміщення рослин на площі дає можливість механізовано обробляти міжряддя у двох перпендикулярних напрямках. Квадратно-гніздовий спосіб використовують під час вирощування баштанних культур.





Мал. 7.16. Квадратно-гніздовий спосіб сівби

*Борозенний спосіб*

Застосовують його у районах недостатнього зволоження ґрунту. Цей спосіб широко поширений у степових районах, ним користуються під час сівби зернових культур. Взимку на борозенних посівах краще затримується сніг, що запобігає вимерзанню озимих.

### Строки сівби сільськогосподарських культур

Строки сівби

Сівба в оптимальні строки забезпечує найбільш сприятливе поєднання умов зовнішнього середовища, ріст і розвиток та високу продуктивність культур.

Строки сівби визначаються біологічними особливостями культур та ґрунтово-кліматичними умовами.

Сівба в оптимальні строки забезпечує дружні сходи рослин і підвищує їх стійкість проти хвороб і шкідників.

За строками сівби культури поділяють на *озимі*, які висівають в кінці літа на початку осені, та *ярі* – висівають весною.

Строки сівби озимих залежать від часу збирання попередника, вологості ґрунту, сорту, родючості ґрунту тощо.

Строки сівби  
*озимих*

Озимі висіваються за 40-60 днів до настання стійких морозів, щоб до зими встигли розкущитися і дати 3-4 пагони, та мали добре розвинену кореневу систему і

нагромадили достатню кількість вуглеводів (цукрів). Останні підвищують морозо- і зимостійкість озимих культур.

Оптимальні строки сівби для Полісся – з 25 серпня по 15 вересня, для Лісостепу – з 1 по 20 вересня, для Степу – з 10 по 25 вересня. Озимий ріпак висівають на 15-20 днів раніше.

Строки сівби  
ярих культур

Ярі культури висівають весною за фізичного досягання ґрунту і прогріванні його до відповідної температури.

Строки сівби ярих культур поділяють на *ранні*, *середні* і *пізні*.

*Ранні* строки  
сівби

Висівають ранні ярі (холодостійкі культури) якомога швидше, за першої можливості ввійти в поле з ґрунтообробною технікою. Насіння ранніх ярих проростає за температури 1-5° С, їх сходи не пошкоджують приморозки. Висівають яру пшеницю, ячмінь, овес, горох, вику, моркву, трави.

*Середні* строки  
сівби

Культури середнього строку сівби висівають, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 4-7° С. Насіння їх проростає за температури 5-6° С. Висівають льон, цукровий буряк, кормові боби, люпин, картоплю. Практично ці культури висівають на 2-3 день після сівби ранніх ярих культур.

*Пізні* строки  
сівби

Сіють теплолюбні культури, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння прогрівається до 10-12° С. Висівають кукурудзу, просо, гречку, квасолю, огірки, гарбузи, помідори.

Сходи їх можуть сильно пошкоджувати приморозки або гинути. У більшості випадків ці культури висівають у травні.

### Норма висіву і глибина загортання насіння

Норма висіву

Кількість насіння на 1 га, для забезпечення нормальної густоти рослин.

Фактори, від  
яких залежить  
норма висіву

Норма висіву залежить:

- від родючості ґрунту (чим родючіший ґрунт, тим менша норма висіву);

- від забур'яненості (чим більша забур'яненість поля, тим більша норма висіву);
- від маси 1000 насінин (чим крупніше насіння, тим більша норма висіву);
- від способу сівби (за звичайного рядкового способу норма висіву більша, ніж за широкорядного);
- від господарської придатності (чим вона вища, тим більш зменшується норма висіву);
- від строків сівби (чим пізніше висівають, тим більша норма);
- від вологості ґрунту (на зволжених ґрунтах норма висіву може бути більшою).

Визначення  
норми висіву

Вагова норма висіву обчислюється за кількістю зерен на 1 га (для кожної зони встановлено оптимальний показник), масою 1000 зерен у грамах і посівною придатністю.

$$H = \frac{n \cdot m \cdot 100}{ПП}, \text{ кг/га}$$

де Н – норма висіву насіння, кг/га;

n – кількість насіння на 1 га, млн шт.;

m – маса 1000 насінин, грам;

ПП – посівна придатність, %.

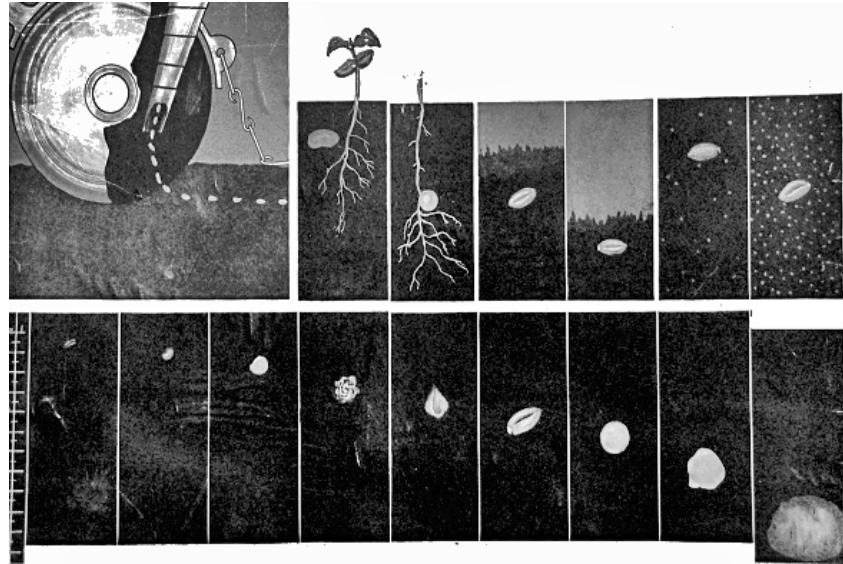
Глибина  
загортання  
насіння

Під час сівби насіння загортають у ґрунт на певну глибину, щоб створити оптимальні умови для його проростання.

Глибина загортання залежить:

- від розміру насіння – чим крупніше, тим глибше, а дрібне – мілкіше (насіння гороху, кормових бобів сіють на глибину 5-8 см, а льону та конюшини – на 1,5-2 см);
- від кліматичних умов (вологість ґрунту), на вологих ґрунтах загортають насіння мілкіше, ніж на сухих;
- від характеру проростання насіння. Насіння дводольних рослин, яке під час проростання виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі (квасоля, соя, люпин та ін.) загортають мілко;
- від механічного складу ґрунту, на важких загортають мілкіше, на легких – глибше;
- у разі пересихання верхнього шару ґрунту глибину загортання насіння збільшують.

Надзвичайно важливо висіяти насіння на тверде ложе і загорнути на однакову глибину пухким ґрунтом. З нижніх горизонтів добре надходить волога, а через пухкий верхній шар – повітря і тепло.



Мал. 7.17. Глибина загортання насіння різних культур

### Агротехнічні вимоги до сівби

Агротехнічні вимоги

Сівбу і садіння треба проводити в оптимальні для культури агротехнічні строки. Насіння висівають рівномірно з дотриманням норм висіву.

Ширина міжрядь має відповідати встановленим агротехнічним вимогам.

Стикові міжряддя сусідніх сівалок в агрегаті не мають відхилятися від встановленого міжряддя більш ніж на  $\pm 5$  см.

Відхилення від встановленої норми висіву насіння у зернових і зернобобових культур допускають не більш  $\pm 3\%$ .

Нерівномірність висіву окремими висівними апаратами має бути не більше ніж: для зернових культур  $\pm 3\%$ , зернобобових  $\pm 4\%$ .

Насіння слід рівномірно розподіляти в рядку і загортати в ґрунт на встановлену глибину. Відхилення середньої глибини його загортання від заданої може бути не більше ніж  $\pm 1$  см. На поверхні ґрунту не має бути незагорнутого насіння.

Слід дотримуватися прямолінійності сівби.

Сівбу проводять впоперек напрямку оранки.

Огіхи, пересіви й перекриття не допускаються.

Розворотні смуги засівають тією самою нормою висіву, що й основну площу поля.

Довжина незасіяних смуг на краях поля, біля доріг і лісосмуг має бути не більше 0,5 м.

Під час сівби необхідно стежити за роботою висівних апаратів та насіннепроводів, своєчасно вмикати і вимикати сівалку.

Показники  
якості сівби:

- дотримання встановлених строків сівби;
- дотримання норм висіву насіння;
- дотримання глибини загортання насіння;
- не слід допускати травмування насіння висівними апаратами сівалки.

Контроль якості  
сівби

В умовах виробництва якість сівби контролюють щодня і після закінчення сівби. Повсякденний контроль здійснює тракторист-машиніст, сівач і агроном. Коли посівний агрегат пройде 100-200 м, ґрунт розгортають і перевіряють якість посіву (глибину, густоту висіву насіння).

Приймальний контроль здійснює спеціальна комісія за участю представників адміністрації.

Остаточну якість посіву визначають після появи сходів.

## Література

1. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва / Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. – К. : Вища шк., 1995. – 271 с.
2. Біологічне землеробство в умовах Правобережного Полісся України / М.С. Чернилевський, О.А. Дереча, Н.Я. Кривич, М.Ф. Рибак. – Житомирський ДАУ, 2002. – 156 с.
3. Веселовський І.В. Ґрунтозахисне землеробство / І.В. Веселовський, С.В. Бегей. – К. : Урожай, 1995. – 304 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилук. – К. : Каравела, 2008. – 551 с.
5. Ґрунти України : властивості, генезис, менеджмент родючості : навч. посіб. / В. І. Купчик [та ін.] ; за ред. В. І. Купчика. – Кондор, 2007. – 414 с.
6. Єрмоленко В.М. Атлас комах – шкідників польових культур / В.М. Єрмоленко. – К. : Урожай, 1971. – 176 с.
7. Загальне землеробство / [ Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. та ін.]. – К. : Вища шк., 2004. – 335 с.
8. Єщенко В.О. Загальне землеробство / В.О. Єщенко. – К. : Вища шк., 2004. – 335 с.
9. Клименко П.Д. Основи землеробства і тваринництва / Клименко П.Д., Кононенко О.І., Федоров В.І. – К. : Вища шк., 1991. – 375 с.
10. Кравченко М.С. Землеробство / Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. – К. : Либідь, 2002. – 496 с.
11. Крикунов В.Г. Ґрунти і їх родючість / В.Г. Крикунов. – К. : Вища шк., 1993. – 287 с.
12. Олефіренко В.І. Захист рослин / В.І. Олефіренко, М.В. Скалій. – К. : 2007. – 301 с.
13. Пересипкін В.Ф. Атлас хвороб польових культур / В.Ф. Пересипкін. – К. : Урожай, 1976. – 102 с.
14. Поспелов С.М. Захист рослин / Поспелов С.М., Арсенєва М.В., Груздев Г.С. – К. : Вища шк., 1981. – 424 с.
15. Романщак С.П. Ботаніка / С.П. Романщак. – К. : Вища шк., 1995.
16. Сайко В. Сівозміни у землеробстві України / Сайко В., Бойко І. – К. : Аграрна наука, 2002. – 147 с.
17. Сільськогосподарська ентомологія / [Байдик Г.В., Білецький Є.М. та ін.]. – К. : Вища освіта, 2005. – 511 с.
18. Субін В.С. Інтегрований захист рослин / В.С. Субін, В.І. Олефіренко. – К. : Вища освіта, 2004. – 336 с.
19. Практикум із землеробства / [Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін.]. – К. : Мета, 2003. – 318 с.

## Зміст

Вступ	3
1. Ботаніка	5
Органи рослин. Корінь	5
Стебло. Листок	7
Квітка	9
Поняття про розмноження. Способи розмноження рослин	13
2. Фізіологія рослин	15
Фотосинтез	15
Транспірація	17
Дихання рослин	18
Онтогенез	19
3. Ґрунтознавство	21
Поняття про ґрунти, їх родючість. Походження ґрунтів	21
Морфологічні ознаки ґрунтів	23
Склад ґрунту	25
Властивості ґрунтів, їх стисла характеристика	30
Фізичні та фізико-механічні властивості ґрунту	32
Водні, повітряні, теплові властивості та поживний режим ґрунту	35
Агровиробнича характеристика найбільш поширених типів ґрунтів Полісся і Лісостепу	39
4. Землеробство	47
Фактори життя рослин	47
Роль факторів середовища в житті рослин	47
Закони землеробства та використання їх у практиці	51
Бур'яни і захист від них	52
Поняття про бур'яни, шкода від них	52
Біологічні особливості бур'янів, їх класифікація	53
Методи обстеження забур'яненості полів	57
Заходи захисту від бур'янів	61
Зональні системи землеробства і сівозмін	64
Поняття про системи землеробства	64
Поняття про сівозміни	66
Оцінювання попередників основних сільськогосподарських культур у сівозміні	68
Класифікація сівозмін та їх впровадження	70
Обробіток ґрунту	79
Завдання та технологічні процеси обробітку ґрунту	79
Оранка – основний захід обробітку ґрунту	83
Заходи поверхневого обробітку ґрунту	89
Мінімалізація і ресурсозберігальна технологія обробітку ґрунту	100
Контроль якості обробітку ґрунту	105

Системи обробітку ґрунту	107
Система обробітку ґрунту під озимі культури	107
Система зяблевого (основного) обробітку ґрунту під ярі культури	110
Система передпосівного обробітку ґрунту під ярі культури	112
Ерозія ґрунту та заходи захисту. Меліорація земель	122
Поняття про ерозію ґрунту	122
Заходи протидії ерозії ґрунту	124
Меліорація земель	128
5. Захист рослин	133
Загальні відомості про шкідників і хвороби сільськогосподарських культур	133
Загальні відомості про комах	133
Життєвий цикл і система травлення комах	134
Типи пошкоджень рослин комахами	136
Методи захисту від шкідників і хвороб сільськогосподарських культур	142
Шкода, яку наносять шкідливі організми сільськогосподарським культурам. Поняття про інтегровані заходи захисту рослин	142
Агротехнічні та біологічні методи захисту сільськогосподарських рослин	143
Механічний, фізичний та генетичний методи захисту рослин	145
Фітофармакологічний (хімічний) і карантинний методи захисту рослин, заходи щодо охорони довкілля	146
Загальна характеристика багатоїдних шкідників і особливості захисту від них	149
Шкідники і хвороби сільськогосподарських культур. Інтегрована система захисту	154
Шкідники зернових культур. Інтегрована система захисту	154
Хвороби зернових культур. Інтегрована система захисту	157
Інтегрована система захисту	160
Шкідники зерна і продуктів його переробки під час зберігання та методи визначення зараженості зерна шкідниками	164
Інтегрована система захисту	167
Шкідники і хвороби бобових культур. Інтегрована система захисту	169
Шкідники і хвороби льону. Інтегрована система захисту	175
Шкідники і хвороби цукрових буряків	178
Шкідники і хвороби картоплі. Інтегрована система захисту	185
Шкідники і хвороби овочевих культур. Інтегрована система захисту	190
Хвороби капустяних (хрестоцвітих) культур	194
Шкідники цибулі	197



Хвороби цибулі	197
Шкідники і хвороби моркви	200
Хвороби помідорів	203
Хвороби огірків	206
Шкідники і хвороби плодових, ягідних культур та лісових насаджень. Інтегрований захист рослин	210
Шкідники та хвороби плодових культур. Інтегрована система захисту рослин	210
Загальна система заходів проти шкідників і хвороб плодових культур	216
Шкідники і хвороби ягідників. Інтегрована система захисту рослин	220
Шкідники та хвороби полезахисних лісових насаджень. Інтегрована система захисту рослин	226
6. Агрохімія	231
Мінеральні добрива	231
Значення мінеральних добрив та їх класифікація	231
Азотні, фосфорні і калійні добрива (NPK), їх стисла характеристика	233
Комплексні добрива, мікродобрива і бактеріальні препарати	236
Вапнування і гіпсування ґрунтів	243
Органічні добрива	245
Значення органічних добрив та їх класифікація	245
Система удобрення в сівозміні та строки внесення добрив	252
7. Основи насіннезнавства	255
Значення сортового насіння у збільшенні врожайності, поняття про систему насінництва	255
Посівні якості насіння	259
Підготовка насіння до сівби	265
Технологія сівби сільськогосподарських культур	268
Способи сівби сільськогосподарських культур	268
Строки сівби сільськогосподарських культур	273
Норма висіву і глибина загортання насіння	274
Агротехнічні вимоги до сівби	276
Література	278

Навчальне видання

**Мельник** Сергій Іванович  
**Муляр** Олександр Дмитрович  
**Кочубей** Марія Йосипівна  
**Іванцов** Петро Дмитрович

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА  
ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**

Навчальний посібник

Редагування	Л.М. Талюта Н.В. Крошко
Макетування	І.О. Серова

Підписано до друку 23.03. 2010. Формат 60x84/16.  
Папір офсет. №1. Гарнітура Times New Roman. Друк офс.  
Наклад 2000 примірників, Зам. № 32

Редакційно-видавничий відділ  
Науково-методичного центру аграрної освіти  
Київ-151, вул. Смілянська,11  
тел. 249-94-04

Фірма "Інтас"