

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Херсонський державний університет**

**Лановенко О.Г.**

**ОСНОВИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Лабораторний практикум**

Навчально-методичний посібник для студентів біологічних  
спеціальностей університетів

**Херсон - 2019**

УДК 631.95 (075.8)

Л 22

*Обговорено на засіданні кафедри біології людини та імунології  
Протокол № 7 від 06.02.2017 р.*

*Розглянуто на засіданні науково-методичної ради факультету  
біології, географії і екології  
Протокол № 4а від 09.03. 2017 р.*

*Схвалено науково-методичною радою ХДУ  
Протокол № 4 від 19.04.2017 р.*

*Рекомендовано до друку Вченою радою ХДУ  
Протокол № 12 від 24.04. 2017 р.*

Лановенко О.Г.

Л 22 **Основи сільського господарства.** Лабораторний практикум для студентів біологічних спеціальностей університетів : навч.-метод посібн. / О. Г. Лановенко. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2019. – 150 с.

**ISBN 978-617-7783-72-4 (електронне видання)**

**Автор:**

**Лановенко О.Г.**, доцент кафедри біології людини та імунології факультету біології, географії і екології Херсонського державного університету

**Рецензенти:**

**Авраменко А.О.** – доктор медичних наук, професор кафедри олімпійського та професійного спорту Чорноморського національного університету імені Петра Могили

**Полещук С.В.** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри корекційної освіти факультету природознавства, здоров'я людини та туризму Херсонського державного університету

Практикум з основ сільського господарства підготовлений у відповідності до навчальної програми курсу «Основи сільського господарства» та рекомендований для лабораторних занять і самостійної роботи студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. У практикумі за основними розділами курсу (грунтознавство, землеробство, агрохімія, рільництво, овочівництво, плідівництво, тваринництво) описана методика виконання лабораторних робіт, наведені необхідні формули та приклади проведення розрахунків, а також завдання для самостійної роботи, які включають контрольні питання для перевірки знань.

**УДК 631.95 (075.8)**

ISBN 978-617-7783-72-4 (електронне видання)

© ХДУ, 2019

© Лановенко О. Г., 2019

© ФОП Вишемирський В.С., 2019

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ I. ОСНОВИ ҐРУНТОЗНАВСТВА</b> .....	6
Лабораторна робота №1. Вивчення морфологічних ознак ґрунтів. Будова ґрунтового профілю .....	6
Лабораторна робота №2. Підготовка ґрунту до аналізу. Взяття середніх зразків ґрунту .....	15
<b>Методи вивчення фізичних властивостей ґрунтів</b> .....	18
Лабораторна робота №3. Діагностика ґрунтів за механічним складом .....	18
Лабораторна робота №4. Визначення структури та агрегатного складу ґрунту .....	21
<b>Водні властивості ґрунту</b> .....	24
Лабораторна робота №5. Визначення польової вологості та вологості ґрунту, норми зрошення рослин .....	26
Лабораторна робота №6. Визначення водопідйомної здатності (капілярності) ґрунту .....	31
Лабораторна робота №7. Залежність водопроникності, водозатримної здатності та водовіддачі ґрунтів від їх структури та механічного складу ...	33
Лабораторна робота №8. Агрономічна характеристика та бонітування ґрунтів .....	36
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ УКРАЇНИ</b> .....	43
<b>ОСНОВИ ЗЕМЛЕРОБСТВА</b> .....	54
Лабораторна робота №9. Складання схем сівозмін та ротаційних таблиць ...	54
Лабораторна робота №10. Вивчення бур'янів та складання схеми боротьби з ними .....	58
<b>Визначення посівних якостей насіння</b> .....	65
Лабораторна робота №11. Взяття середнього зразка та визначення чистоти насіння та маси 1000 насінин .....	65
Лабораторна робота №12. Визначення схожості, енергії проростання, посівної придатності насіння, норми висіву та густоти посіву .....	71
<b>ОСНОВИ АГРОХІМІЇ</b> .....	76
Лабораторна робота №13. Визначення мінеральних добрив найпростішими методами та розрахунок дози внесення їх у ґрунт .....	76
<b>ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА</b> .....	82
Лабораторна робота № 14. Загальна характеристика хлібних злаків .....	82
Лабораторна робота №15. Характеристика видів, різновидів і сортів пшениці .....	90
Лабораторна робота №16. Характеристика просоподібних хлібів і гречки .....	96
Лабораторна робота №17. Характеристика зернобобових культур .....	104

Лабораторна робота №18. Характеристика олійних культур.....	111
Лабораторна робота №19. Вивчення овочевих рослин за насінням та морфологічними ознаками .....	116
Лабораторна робота №20. Характеристика коренеплодів .....	121
Лабораторна робота №21. Характеристика бульбоплодів .....	124
Лабораторна робота №22. Складання плану шкільного плодово-ягідного розсадника та плану саду для шкільної навчально-дослідної ділянки .....	128
<b>ОСНОВИ ТВАРИННИЦТВА .....</b>	<b>132</b>
Лабораторна робота №23. Оцінка тварин за походженням. Облік росту та розвитку тварин .....	132
<b>ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ.....</b>	<b>136</b>
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>148</b>

## ВСТУП

Експериментальні дослідження в галузі сільського господарства відіграють провідну роль у підготовці висококваліфікованого вчителя біології. Пізнання біологічних особливостей, закономірностей росту та розвитку рослин і тварин, оволодіння сучасними методами наукових досліджень з ґрунтознавства, землеробства, агрохімії мають велике науково-практичне значення для вчителя-біолога.

Сільськогосподарська підготовка майбутнього педагога-біолога є невід'ємною частиною його загальної природничо-наукової освіти. Вивчення програмного матеріалу тісно пов'язано з профільючими спеціальними дисциплінами: систематикою нижчих і вищих рослин, морфологією рослин, фізіологією рослин, зоологією безхребетних і хребетних, генетикою, біохімією.

Ріст і розвиток рослин знаходиться в тісній залежності від фізико-біохімічних властивостей ґрунтів. Тому в практикумі значне місце приділено вивченню фізичних і водних властивостей ґрунтів і шляхів найбільш раціонального їх використання.

Лабораторний практикум з основ сільського господарства має за мету допомогти студентам засвоїти теоретичні основи науки, ознайомити із сучасними методами проведення польових і лабораторних досліджень, дає можливість набути навичок самостійної роботи та здатності використовувати їх для вирішення практичних задач у майбутній фаховій діяльності.

Практикум з основ сільського господарства підготовлений у відповідності до навчальної програми курсу «Основи сільського господарства» для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів на основі узагальнення літературних даних і досвіду викладання дисципліни. Практикум включає 24 лабораторні роботи з усіх розділів навчальної дисципліни: ґрунтознавства, землеробства, агрохімії, рослинництва, тваринництва. Кожна лабораторна робота включає перелік матеріалів і обладнання, необхідного для її виконання; практичні завдання і хід їх виконання; завдання для самостійної роботи, які студент має виконати в поза аудиторний час.

Після вивчення теоретичного матеріалу кожного розділу студент може закріпити та розширити свої знання, виконавши лабораторні роботи, що містять контрольні питання та практичні задачі. По завершенні вивчення курсу студент може перевірити одержані знання, відповівши на запитання тестових завдань, наведених у кінці посібника.

# РОЗДІЛ I. ОСНОВИ ГРУНТОЗНАВСТВА

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

**Тема:** Вивчення морфологічних ознак ґрунтів. Будова ґрунтового профілю

**Мета роботи:** Вивчити основні морфологічні ознаки ґрунтів;  
навчитися

характеризувати ґрунтовий профіль за зовнішніми ознаками,  
визначати ґрунти за сучасною системою таксономічних одиниць.

**Матеріали та обладнання:** зразки ґрунтів різних горизонтів, зразки ґрунтових профілів, 10% розчин HCl, піпетка.

**Завдання 1.** Скласти опис ґрунтів за коробочними зразками і дати докладну назву ґрунту з вказанням типу, підтипу, роду, виду і різновиду.

**Хід виконання завдання 1:**

Розглянути та замалювати ґрунтовий профіль з позначенням всіх генетичних горизонтів (бажано кольоровими олівцями).

Виміряти сантиметровою лінійкою відстань генетичних горизонтів від поверхні, визначити їхню потужність.

Скласти опис морфологічних ознак кожного з горизонтів у послідовності, вказаній на таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика морфологічних ознак горизонтів певного типу ґрунту

Назва горизонту та його індекс	Глибина і потужність	Забарвлення	Структура	Механічний склад	Щільність	Новоутворення	Включення

**Пояснення до завдання 1.**

За морфологічними ознаками ґрунтового профілю можна визначити тип ґрунту, скласти уявлення про напрямок і ступінь процесу ґрунтоутворення, одержати інформацію про агрономічну цінність певного ґрунту та його родючість. До головних морфологічних ознак ґрунтів відносять: будову та потужність ґрунту та окремих його горизонтів, забарвлення, структуру, механічний склад, щільність, новоутворення і включення.

**Будова ґрунту** – це певна зміна у вертикальному напрямку її шарів – генетичних горизонтів, які відрізняються кольором, структурою, щільністю, хімічним та механічним складом, характером та інтенсивністю мікробіологічних процесів.

Кожний тип ґрунтів має свою будову та чергування горизонтів, тобто свій профіль, що формується під впливом процесу ґрунтоутворення.

Нині в ґрунтах виділяють наступні горизонти (вони позначаються початковими буквами латинського алфавіту з цифрами або літерами-індексами):

A<sub>0</sub> – лісова підстилка (на разорених землях – орний горизонт); Ag – дернина або степовий войлок;

A – гумусово акумулятивний;

A<sub>1</sub> – гумусово-елювіальний (одночасно з накопиченням гумусу відбувається руйнація мінералів і частковий виніс продуктів руйнування в нижні горизонти);

A<sub>2</sub> – елювіальний (збіднений глинистими мінералами, полуторними окисами та збагачений кремнеземом за рахунок виносу ряду речовин з горизонтів, що знаходяться вище);

– іллювіальний (тут частково накопичуються речовини, які вимиваються з горизонтів, розміщених вище, або приносяться боковим током ґрунтових вод з більш високих елементів рельєфу: гумус (B<sub>h</sub>), іл (B<sub>i</sub>), карбонати (B<sub>k</sub>), сполуки заліза (B<sub>Fe</sub>). У чорноземах і каштанових ґрунтах горизонт B є перехідним від горизонту A до породи C і не є іллювіальним;

G – глеєвий (формується в гідроморфних ґрунтах в умовах постійного надмірного зволоження і нестачі вільного кисню, що призводить до утворення закисних сполук заліза та марганця, рухливих форм алюмінію); C – материнська порода;

D – підстилаюча гірська порода (виділяється у випадку, якщо ґрунтові горизонти утворилися на одній породі, а нижче розміщена порода має інші властивості).

**Потужність ґрунту** – це вертикальна його протяжність, тобто товща ґрунту від поверхні вглиб до частини материнської породи, не зміненої ґрунтоутворюючими процесами.

**Забарвлення генетичних горизонтів** залежить від природніх умов ґрунтоутворення, хімічного складу ґрунту (кількості гумусу, присутності сполук заліза, марганцю, алюмінію, карбонатів кальцію), від механічного складу, структури, фізичних властивостей і ступеню зволоження ґрунтів. З урахуванням інших ознак і властивостей забарвлення ґрунту це суттєвий показник належності його до того чи іншого типу. У забарвленні ґрунтів, у їх відтінках яскраво відображаються особливості ґрунтоутворюючого процесу. Так ґрунти луко-степової (чорноземної) зони є темно-сірими і чорними, ґрунти лісостепової зони – сірі та темно-сірі, а ґрунти сухих та пустельних степів – каштанові та бурі. Забарвлення ґрунтів змінюється не тільки в зональному масштабі, але і всередині зон. Гумусові речовини обумовлюють чорне, темно-сіре, сіре забарвлення ґрунтів; сполуки окисненого заліза Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> та Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*H<sub>2</sub>O – червоне, помаранчеве, жовте; сполуки закисного заліза – сизе, блакитнувате

забарвлення. Кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ), вуглекислий кальцій ( $\text{CaCO}_3$ ) та каолінит ( $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) обумовлюють білий та білуватий колір ґрунтів.

Ґрунт іноді забарвлюється в білуватий колір завдяки вмісту в ньому гіпсу ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) або легкорозчинних солей ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ).

За **механічним складом** кожний горизонт та підгоризонт може бути піщаним, супіщаним, легкосуглинистим, середньосуглинистим, важкосуглинистим та глинистим.

**Структурою** називають агрегати, на які ґрунт здатний розпадатися при рихленні. Ґрунт може бути структурним та безструктурним.

При структурному стані маса ґрунту поділена на окремі частки певної форми та розмірів.

При безструктурному або роздільночастковому стані окремі механічні елементи, з яких складаються ґрунти, не з'єднані між собою в більш великі частки, а існують окремо або залягають суцільною сцементованою масою. Типовим прикладом безструктурного стану є рихлий пісок.

агрономічному плані позитивною структурою вважається лише дрібнокомкувата та зерниста структура з агрегатами діаметром 0,25 – 10 мм, за якістю – пориста, механічно пружня та водостійка. В такому ґрунті добре сполучаються водний, повітряний та тепловий режими, що обумовлює сприятливий напрямок біологічних процесів, отже, кращу доступність поживних речовин для рослин. Структурний ґрунт має меншу зв'язність і меншу липкість, тому завдає меншого опору при оранці, а його обробку можна починати при більш високому ступені зволоження.

Безструктурні ґрунти погано всмоктують воду, поверхневий її стік призводить до ерозії. Після дощу або зрошення такі ґрунти запливають, сильно ущільнюються, їх важко обробляти.

морфологічному відношенні кращою є структура, яка є чітко вираженою горіхуватою або призматичною ілювіального горизонту, пластинчастою – підзолистого горизонту.

**Новоутворення** – скупчення речовин різної форми та хімічного складу, які формуються і відкладаються у горизонтах ґрунту.

Розрізняють новоутворення хімічного і біологічного походження.

За складом **хімічні новоутворення** поділяються на групи:

накопичення легкорозчинних солей –  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (у засолених ґрунтах і породах);

накопичення гіпсу (в тих самих ґрунтах, де є й легкорозчинні солі);

накопичення вапняку (в ґрунтах усіх зон, але найтипівіші форми утворюються в чорноземах);



накопичення окисів та гідратів окисів заліза, мангану, фосфорної кислоти характерні для ґрунтів дерново-підзолистої зони і вологих субтропіків, у ґрунтах інших зон зустрічаються в умовах надмірного зволоження;

закисні сполуки заліза утворюються в умовах надмірного зволоження ґрунтів при анаеробних процесах, тому характерні для болотних та заболочених ґрунтів;

накопичення кремнекислоти спостерігається найчастіше в підзолистому горизонті;

виділення та накопичення органічних речовин у вигляді гумусових плям, корочок, язиків.

**Новоутворення біологічного походження** (тваринного і рослинного) мають наступні форми:

а) червоточини – каналці дощових червів;

б) капролітні утворення у вигляді клубочків – шматків ґрунту, що пройшли через травний апарат червів;

в) кротовини – пусті або заповнені ходи риючих тварин (ховрахів, сурків, кротів);

г) кореневики – гнилі великі корені рослин;

д) дендрити – визерунки дрібних корінців на поверхні структурних елементів.

Характер новоутворень у ґрунті вказує на особливість генезису та про агрономічні властивості ґрунту.

**Включеннями** називають присутні у ґрунті тіла органічного або мінерального походження, утворення яких не пов'язане з ґрунтоутворюючим процесом. До них відносяться:

корені та інші частки рослин різного ступеню розкладу (кореневища, цибулини, заорані пожнивні рештки та гній, залишки лісової підстилки);

черепашки і кістки тварин;

валуни та інші уламки гірських порід;

уламки цегли, вугілля, скла;

археологічні знахідки.

**Механічний склад** – відносний вміст у ґрунті механічних елементів, які разом складають тверду фазу ґрунту. Суму всіх механічних елементів розміром менше ) 0,01 мм називають фізичною глиною, а більше 0,01 мм – фізичним піском. Крім того, виділяють дрібнозем, до складу якого входять частки менше 1 мм, та ґрунтовий скелет – частки більше 1 мм.

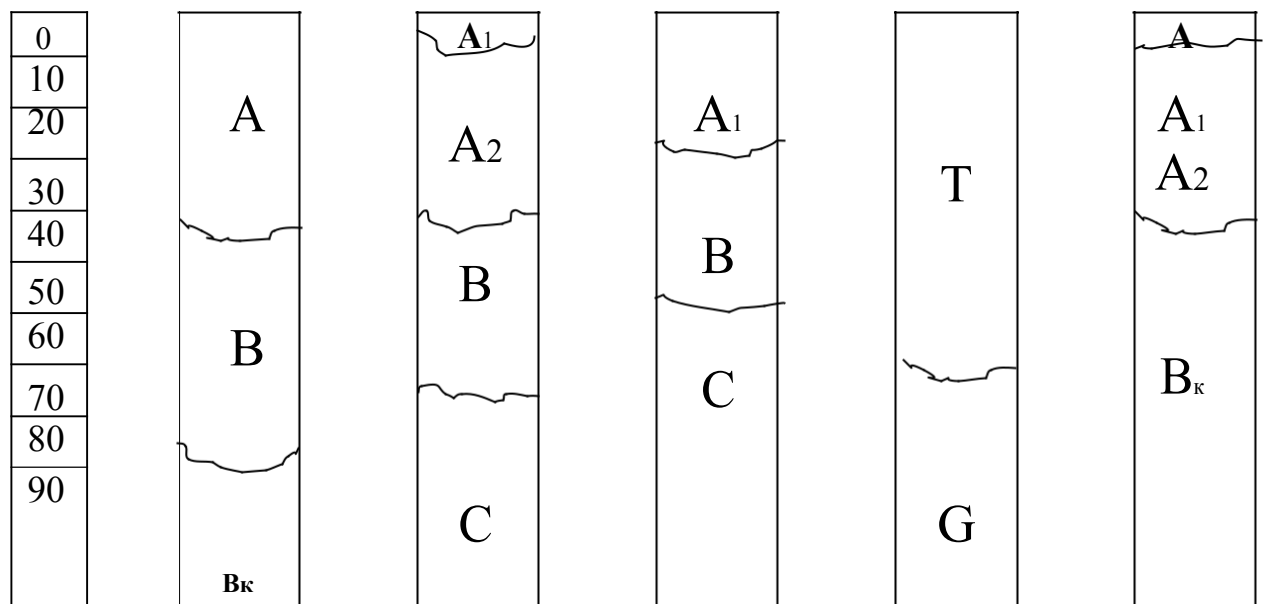
**Сложіння** – зовнішнє вираження щільності і пористості ґрунту. Воно залежить від механічного складу, структури, діяльності ґрунтової фауни та розвитку корневих систем рослин. Сложіння – важливий показник, що враховується при

агрономічній оцінці ґрунту, від нього залежить можливість обробітку ґрунту, проникнення води і коренів рослин у ґрунт.

**Щільність** ґрунту визначається ступенем зеднання ґрунтових часток мінеральними колоїдами – кремнекислотою та полуторними окисами. За ступенем щільності ґрунти поділяються на злиті (дуже щільні), щільні, рихлі та розсипчасті. *Дуже сильне сложіння* характерне для ілювіальних горизонтів солонців та зцементованих горизонтів підзолистих ґрунтів. У такі ґрунти навіть ніж не входить, його лише можна вколоти. *Щільне сложіння* потребує значних зусиль для вдавлювання ножа у ґрунт, воно є типовим для ілювіальних горизонтів суглинистих та глинистих ґрунтів. *Рихле сложіння* спостерігається

добре оструктурених гумусових горизонтів, а також в орних, якщо ґрунт обробляли у стані фізичної сплості. *Розсипчасте сложіння* характерне для орних горизонтів піщаних та супіщаних ґрунтів. **Пористість** характеризується формою та розмірами пор всередині структурних окремоостей або між ними.

**Завдання 2.** Вивчити будову ґрунтів, профілі яких подані у додатку. На основі аналізу їх характеристик визначити ґрунти, будову профілю яких подано на рис.1.



**Рис. 1.** - Будова ґрунтів різних типів і підтипів

### Хід виконання завдання 2

1. Використовуючи довідкову літературу і враховуючи сукупність генетичних горизонтів та інші ознаки, вказати тип і підтип ґрунту за кожним ґрунтовим профілем, вказаним на рис.1.

Надати кожному з визначених ґрунтів попередню агрономічну оцінку, вказати можливі заходи, спрямовані на підвищення їх родючості.

### Пояснення до завдання 2.

вітчизняному ґрунтознавстві та у систематиці ґрунтів використовують наступні головні таксономічні одиниці: тип, підтип, рід, вид, різновид, розряд.

**Тип** – велика група ґрунтів, що розвиваються в типових біокліматичних та гідрологічних умовах і характеризуються яскравим проявленням основного процесу ґрунтоутворення при можливому сполученні з іншими процесами. Характерні риси ґрунтового типу визначаються типовістю:

надходження органічних речовин, темпу та характеру їх розкладання;  
процесів розкладання мінеральної маси та синтезу мінеральних та органіко-мінеральних новоутворень;  
характеру міграції речовин;  
будови ґрунтового профілю;  
спрямованості заходів щодо збільшення та підтримання родючості ґрунтів.

**Підтип** – група ґрунтів у межах типу, що якісно розрізняються вираженістю основного процесу ґрунтоутворення і проявленням одного з цих процесів.

**Рід** – група ґрунтів в межах підтипу, якісні особливості яких визначаються місцевими умовами, наприклад, ґрунтоутворюючою породою.

**Вид** – ґрунти в межах роду одного типу, що розрізняються кількісним ступенем розвитку ґрунтоутворюючого процесу. Наприклад, виділення видів чорноземного типу ґрунтів відбувається за потужністю гумусового горизонту – малопотужні, середньопотужні та потужні, підзолистого типу ґрунтів – за ступенем опідзоленості (слабко-, середньо-, сильнопідзолисті) тощо.

**Різновид** – група ґрунтів, що відрізняються за механічним складом у межах виду (піщані, супіщані, легко-, середньо-, важкосуглиністі, глиністі).

**Ґрунтовий розряд** – передбачає поділ ґрунтів одного різновиду в межах одного генетичного виду за характером ґрунтоутворюючих порід з урахуванням їхнього походження та петрографічного складу.

**Завдання 3.** Використовуючи результати аналізів різних типів ґрунтів (табл. 2 та 3), визначити тип кожного ґрунту, пояснити зміст цих аналізів та оцінити ґрунти в агрономічному відношенні.

**Хід виконання завдання 3:**

Вивчити аналізи двох ґрунтів (табл. 2 і 3).

Проаналізувати представлені в таблицях аналітичні дані за кожним типом ґрунту.

Пояснити генетичний зміст цих аналізів та оцінити їх в агрономічному відношенні.

Після детального розбору результатів аналізів представлених ґрунтів визначити генетичну назву кожного з них.

Таблиця 2

## Результати аналізу ґрунту №1

Глибина взяття зразка, см.	Гумус	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Фізична глина та іл		рН суспензії солей	Поглинені катіони		Н (гідролітична кислотність)	Рухоме P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> по Кирсанову (в мг на 100г ґрунту)
				<0,01 мм.	<0,001 мм.		Ca	Mg		
				в % маси сухого ґрунту				В м.-екв. на 100 г. ґрунту		
0–18	2,66	81,50	11,62	32,10	20,08	4,2	4,1	1,3	5,24	3,50
18–28	0,31	80,98	14,31	30,12	15,22	3,8	3,0	0,8	3,28	1,25
53–63	0,36	73,68	20,58	47,24	36,56	3,7	5,3	1,4	2,94	2,50
135 – 145	0,36	74,59	20,54	45,14	32,04	4,2	5,7	1,2	1,09	1,25

Таблиця 3

## Результати аналізу ґрунту № 2

Глибина взяття зразка, см.	Гумус	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub> карбо натів	Фізична глина та іл		Поглинені катіони		
					<0,01 мм.	<0,001 мм.	Ca	Mg	Na
2 – 8	8,07	61,32	18,58		62,01	38,16	41,87	8,25	0,56
26–36	5,23	61,08	18,31		64,50	36,93	36,92	7,80	0,70
65–75	2,03	60,83	18,81	1,89	64,16	37,16	35,18	6,45	1,00
96 – 106	0,56	59,71	19,12	5,80	58,23	35,48	28,13	6,75	0,80
140 – 150	–	61,62	18,45	4,61	61,44	36,32	Не визначали	Не визначали	Не визначали
180 – 200	–	61,39	18,05	2,98	63,80	37,32	Теж	Теж	Теж

## Пояснення до завдання 3

Для кожного типу ґрунтів характерні певні показники реакції та складу поглинених катіонів, специфічне розподілення органічної речовини та компонентів мінеральної частини за профілем. Тому дані хімічного складу, фізико-хімічних та інших властивостей ґрунтів, одержані на основі аналізів, поряд із вивченням морфологічних ознак, мають важливе значення для пізнання генезису ґрунту та більш поглибленої та обґрунтованої їх агрономічної оцінки. Отже, необхідно вміти читати результати аналізів ґрунтів, тобто розуміти їхній генетичний та агрономічний зміст. Для цього студент при вивченні кожного типу ґрунту повинен розібрати аналітичні дані та визначити генетичну назву ґрунту.

якості прикладу наводимо хід аналізу ґрунту №1. Дані аналізу ґрунту №1 показують збіднення верхніх горизонтів ілістою фракцією і полуторними окисами та деяке відносне збагачення кремнекислотою. Отже, за вмістом компонентів алюмосилікатної частини ( $\text{SiO}_2$  та  $\text{R}_2\text{O}_3$ ) цей ґрунт треба віднести до ґрунтів з помітно вираженим елювіальним процесом (підзолисті, дерново-підзолисті, солонці, солоді) (Примітка:  $\text{R}_2\text{O}_3$  - загальна формула оксидів для елементів третьої групи періодичної системи). Це свідчить про руйнування мінералів у ґрунті та виніс деяких продуктів руйнування ( $\text{R}_2\text{O}_3$ ). Про збіднення верхніх горизонтів ілістою фракцією та про часткове накопичення її на деякій глибині свідчать дані механічного аналізу, але природу цього процесу на основі наведених результатів визначити ще не можна.

Ґрунт №1 збіднений гумусом. При загальному відносно невисокому вмісті гумусу з глибиною відмічається різке падіння його кількості. Такий розподіл гумусу характерний для ґрунтів, у яких гумусування відбувається лише у верхній частині профілю ( до них, зокрема, відносяться підзолисті та дерново-підзолисті ґрунти). Але такий самий розподіл гумусу та деяких компонентів мінеральної частини ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , ілу) по профілю ґрунту є характерним і для солодей. Остаточному рішенню питання про генезис ґрунтів допомагають результати визначення реакції та складу поглинених катіонів, характерний для підзолистих ґрунтів. Солоді ж завжди містять деяку кількість обмінного натрію, і реакція їх у нижніх горизонтах є близькою до нейтральної або слабколужною.

Отже, результати аналізів ґрунту №1 дозволяють віднести його до дерново-підзолистого слабкоокультуреного типу орних земель. Про те, що це орний ґрунт, свідчить характер його гумусованості: при середньосуглинистому механічному складі (вміст часток  $< 0,01$  мм) у верхньому горизонті міститься 2,66% гумусу; а нерозорені середньосуглинисті дерново-підзолисті ґрунти мають більш високий процент гумусу (4-6%); крім того, з глибини 18 см кількість гумусу знижується у декілька разів. Це свідчить про різку зміну генетичних горизонтів, що властиве для орних дерново-підзолистих ґрунтів, у яких під А1 знаходиться підзолистий горизонт А2. У нерозорених ґрунтах також помітно знижується вміст гумусу з глибиною, але слабкіше, ніж в орних.

Результати аналізів дозволяють встановити генетичну назву горизонтів ґрунту за аналітичним матеріалом, поданим в таблиці 2: 0-18 см – А1; 18-28 см – А2 – підзолистий; 53-63 см – В1 – ілювіальний; 135-145 – С – материнська порода.

Про слабку окультуреність цього ґрунту свідчить невелика потужність орного шару та погані агрономічні його властивості, показниками яких є вміст гумусу та рухливих форм  $\text{P}_2\text{O}_5$ , кислотність ґрунту. При розробці системи

заходів щодо раціонального агрономічного використання цього типу ґрунтів слід враховувати, що цей ґрунт потребує вапнування та систематичного внесення добрив. Невелика кількість гумусу та кисла реакція свідчать про слабкий прояв у ньому нітрифікаційних процесів і, отже, збіднення вмісту легкодоступного для рослин азоту. Тому у цей ґрунт слід вносити добрива, в першу чергу азотні і фосфорні, а також проводити поглиблення орного шару в комплексі із вапнуванням та внесенням добрив. Рівень родючості цього ґрунту не забезпечує одержання високих урожаїв.

Аналізи ґрунту №2 свідчать про те, що ґрунт збагачений гумусом, вміст якого поступово зменшується з глибиною, але навіть у шарі 70-80 см його міститься ще близько 2%. Це свідчить про велику потужність гумусового шару. Валова кількість  $\text{SiO}_2$  та  $\text{R}_2\text{O}_3$ , розподілення ілістич часток вказують на рівномірний їх вміст у профілі та на відсутність руйнування мінералів у цьому ґрунті. Лише для карбонатів є чітко виражений ілювіальний горизонт. Він починає чітко відокремлюватися з глибини 70 см, про що свідчить вміст  $\text{CO}_2$  карбонатів. Такий характер вмісту гумусу, розподілення його найважливіших компонентів мінеральної частини ґрунту свідчить про те, що генезис цього ґрунту пов'язаний з чорноземоутворенням.

Ґрунт №2 відрізняється високою ємкістю поглинання, що повністю відповідає високому вмісту гумусу та ілістич фракції. Переважна частка катіонів кальцію у складі обмінних катіонів при незначному вмісті катіонів натрію визначає сприятливі фізико-хімічні та фізико-механічні властивості цього ґрунту. Отже, вміст гумусу, потужність орного шару, розподілення карбонатів та склад поглинених катіонів дозволяють віднести цей ґрунт до черноземів звичайних глинистих.

**Аналіз результатів роботи.** Пояснити генетичне значення кожного морфологічного показника та закономірності поєднання їх у певному ґрунтовому горизонті.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Сформулювати поняття: ґрунт, генетичний горизонт, будова ґрунтового профілю, профіль ґрунту.

Навести основні морфологічні ознаки ґрунтів та їх генетичне значення.

Як відбувається поєднання зазначених ознак у різноманітних ґрунтових горизонтах?

Навести будову основних типів ґрунтів степової зони України.

Навести будову типів ґрунтів Херсонської області.

Надати детальну характеристику черноземам лісостепової та степової зон України.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

**Тема:** Підготовка ґрунту до аналізу. Взяття середніх зразків ґрунту

**Мета:** Ознайомитися з методикою взяття середнього зразка ґрунту та підготовки його до аналізу, підготувати середній зразок ґрунту для аналітичних досліджень.

**Матеріал та обладнання:** лопата, ніж, картонні коробки, папір, етикетки, олівці.

**Завдання 1.** Ознайомитися із способами відбирання зразків ґрунту для аналітичних досліджень, взяти змішаний зразок ґрунту.

**Пояснення до завдання 1.** Про властивості ґрунту, що досліджується, судять за результатами аналізу. Тому дуже важливо правильно взяти зразок ґрунту в полі та вміло підготувати його до аналізу. У залежності від цілей аналізу беруть індивідуальні та змішану ґрунтові зразки. Індивідуальні зразки беруть одному пункті (ґрунтовому профілі) та аналізують кожний окремо. Змішані зразки відбирають звичайно з одного шару. Один такий зразок може характеризувати площу не більше 10 га (при масштабі картування 1:10000).

Для взяття індивідуального зразка використовують ґрунтовий розріз, в якому намічають місце взяття зразка у кожному генетичному горизонті. На межі двох горизонтів зразки не беруть. Зразок вирізають у вигляді цеглини довжиною 10-12 см, глибиною (у стінку розрізу) 7-10 см, товщиною (висотою) 5-10 см, а там, де пружність горизонту менше 10 см, відбирають зразок на повну його товщину (не захоплюючи 1-2 см, які є перехідними до інших горизонтів). Беруть зразок у нижній частині профілю (горизонт С, а потім з наступних, поступово пересуваючись вгору (до горизонту А). Краще за все зразок брати із середньої, найхарактернішої частини горизонту. З одного горизонту беруть один зразок на всю його потужність або пошарово (0-10, 10-20, 20-30 см).

За допомогою ножа кожний взятий зразок переносять на папір. Приблизна маса зразка складає 1 кг. Необхідно заповнити етикетку до кожного зразка, де вказують номер розрізу (профілю), місце взяття (район, господарство, поле), назву генетичного горизонту, глибину взяття зразка, дату, підпис особи, що взяла зразок. Запис на етикетці слід робити м'яким простим олівцем. Після цього ґрунт загортають у щільний папір, перев'язують шпагатом, під який підкладають дублікат етикетки.

Зразки кладуть у коробки або рюкзак. Після повернення з поля їх слід розгорнути та підсушити, оскільки ґрунт може вкритися пліснявою (на сонці сушити не можна). Просушені зразки слід пересипати у картонні коробки, на які наклеїти етикетки з відповідними підписами.

Змішаний зразок складають із п'яти індивідуальних проб, взятих з невеликої площі (100-400 м<sup>2</sup>), типових для всієї території, з якої відбирається зразок. Точки взяття індивідуальних проб для приготування змішаного зразка розміщують рівномірно по ділянці.

Проби для складання змішаного зразка мають бути близькими за забарвленням, структурою та механічним складом, тобто характеризувати типовий ґрунтовий покрив для даної земельної ділянки.

Якщо ділянка має комплексний ґрунтовий покрив, то змішані зразки брати не можна. У цьому випадку проб має бути стільки, скільки знайдено ґрунтових різновидів.

Для більшості аналізів слід використовувати зразки ґрунту у повітряно-сухому стані, для деяких (наприклад, для визначення аміачного азоту, нітратів) – зразки ґрунту, що тільки-но взяті в полі без попереднього висушування.

### ***Хід виконання завдання 1.***

Кожну пробу масою 1-2 кг взяти лопатою на всю потужність одного шару (20-25 см), висипати на фанеру або клейонку, ретельно перемішати і відібрати середню пробу (300-400 г).

На відстані 10-20 см від першої (центральної) прикопки взяти таким самим способом ще чотири проби, розміщуючи їх хрестоподібно.

Усі п'ять проб об'єднати, перемішати, відібрати змішаний зразок масою 1 кг. Заповнити етикетку.

Відібрані у полі зразки в аудиторії підготувати до аналізу. Для цього зразок ґрунту висипати на щільний папір, просушити до повітряно-сухого стану, розім'яти руками великі грудки ґрунту і ретельно відібрати з нього корінці, валуни та інші включення та новоутворення (при необхідності їх слід зважити і визначити процентний вміст у ґрунті).

Ґрунт просіяти крізь сито з отворами діаметром 1 мм. Ґрунт, що залишився і не пройшов крізь сито, подрібнити у фарфоровій ступці пестиком з гумовим наконечником, просіяти крізь сито і приєднати до просіяного раніше ґрунту. Цю роботу проводять доти, поки на ситі не залишиться лише скелет ґрунту (камені, крупний пісок).

Після цього просіяний ґрунт (дрібнозем) ретельно перемішати, засипати у склянку з притертою пробкою або у картонні коробки та використовувати для взяття середніх проб для кожного виду аналізу.

**Завдання 2.** Підготувати середній зразок ґрунту для подальшого аналізу.

**Пояснення до завдання 2.** Відібраний у полі вихідний зразок ґрунту (див.

завдання 1) використовують для відбору середнього зразка, що безпосередньо використовується для аналітичних досліджень. Отже, середній



зразок – це частина вихідного зразка ґрунту, виділена для лабораторного дослідження.

Зразки повітряно-сухого ґрунту без попереднього подрібнення та просіювання використовуються тільки для визначення його структури.

### **Хід виконання завдання 2:**

Вибрати із вихідного зразка включення.

Розрівняти ґрунт на аркуші паперу у формі прямокутника.

Розділити ґрунт на чотири однакові частини прямокутника.

Відібрати від зразка дві протилежні частини (два протилежних трикутники), старанно перемішати ґрунт, що залишився, знову надавши йому форму прямокутника.

Операції 3 і 4 повторювати доти, поки на папері не залишиться близько 300-400 г ґрунту. Це і буде основний середній зразок.

Повторюючи операції 3 і 4 з основним середнім зразком, відібрати з нього середній зразок меншої маси (100-150 г ґрунту) для подальшого аналітичного дослідження.

Цей знову відібраний ґрунт розтерти у фарфоровій ступці так, щоб він повністю пройшов крізь сито з діаметром отворів 1 мм (Якщо на ситі залишиться ґрунт, то його слід подрібнити додатково, просіяти крізь сито і додати до подрібненого зразка).

Висипати середній зразок у коробку або банку для зберігання.

Наклеїти етикетку, вказавши, із якого ґрунту, з якого горизонту і з якої глибини взято цей зразок.

10. Результати роботи занести в таблицю за такою формою:

Початкова маса ґрунту	Маса середнього зразка	Тип, підтип, вид ґрунту	Місце взяття зразка ґрунту (район, область, господарство)	Горизонт і глибина взяття зразка

**Аналіз результатів роботи.** Пояснити необхідність взяття середнього зразка ґрунту.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Який за масою середній зразок ґрунту точніше відтворить його характерний склад? Обґрунтувати відповідь.

Чим відрізняється вихідний зразок ґрунту від середнього?

Як відбувається взяття індивідуального та змішаного зразків у польових умовах?

Навести методику взяття змішаного зразка.

Чому при визначенні структури необхідно брати ґрунт, висушений до повітряно-сухого стану, не подрібнений і не просіяний крізь сито?

### *Методи вивчення фізичних властивостей ґрунтів*

#### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3**

**Тема:** Діагностика ґрунтів за механічним складом

**Мета роботи:** визначити механічний склад ґрунту найпростішими способами; виявити залежність пластичності ґрунту від його механічного складу.

**Завдання 1.** Визначити механічний склад різних типів ґрунтів вологим методом за їх пластичністю.

**Хід виконання завдання:**

Із середнього зразка розтертого ґрунту взяти без зважування 3 – 5 грамів.

Покласти ґрунт на скло, і, зволожуючи його водою з піпетки, старанно перемішати шпателем до однорідної тістоподібної маси, за якої ґрунти мають найбільшу пластичність.

Із зволоженого ґрунту на долоні скачати кульку та спробувати скачати шнур близько 3 мм завтовшки і згорнути його в кільце  $d \approx 3$  см. У залежності від механічного складу ґрунту або породи показники “мокрого” способу визначення будуть різними.

Визначити механічний склад ґрунту, користуючись такими ознаками: якщо ґрунт у шнур не скачується і кулька не утворюється, то він *піщаного* механічного складу; якщо ґрунт утворює кульку, але нестійко скачується в шнур, який відразу, в процесі самого скачування, розпадається – *супіщаного*; якщо ґрунт скачується у шнур, а шнур при згортанні в кільце: а) розпадається на окремі часточки (“ковбаски”) на самому початку згортання – ґрунт *легкосуглинистий*, б) глибоко тріскається і розпадається – *середньосуглинистий*, в) тріскається тільки на поверхні ґрунту – *важкосуглинистий*, г) зовсім не тріскається – ґрунт *глинистий*.

Заповнити таблицю 1:

*Таблиця 1*

Діагностика механічного складу ґрунтів вологим способом

Назва ґрунту за механічним складом	Діагностичні ознаки		Вміст у ґрунті:	
	Утворення шнура	Деформація шнура	фізичного піска	фізичної глини

**Пояснення до завдання 1.** У польових умовах та в лабораторії механічний склад ґрунту наближено визначають за зовнішніми ознаками та на дотик. Усі

групи механічного складу ґрунтів (пісок, супісь, суглинок піщанистий, суглинок пилуватий тощо) можна розрізнити за рядом ознак. Знаючи ці ознаки та маючи відповідні навички, можна швидко та з достатньою точністю визначати механічний склад у польових умовах. Відносний вміст механічних елементів у ґрунті або породі називається *механічним складом*.

Тверда фаза ґрунту складається з часток різних розмірів – механічних елементів або гранул. Сукупність всіх механічних елементів ґрунтів розміром менш ніж 0,01 мм називають *фізичною глиною*. Сюди відносять пил середній (0,01-0,005 мм), дрібний (0,005-0,001 мм), іл грубий (0,001-0,0005 мм), іл тонкий (0,0005-0,0001 мм), колоїди (< 0,0001 мм).

Сукупність всіх механічних елементів ґрунту розміром більше 0,01 мм називають *фізичним піском*. Сюди відносять: пил крупний (0,05-0,01 мм), пісок дрібний (0,25-0,05 мм), середній (0,5-0,25 мм), крупний (1-0,5 мм).

Крім того, виділяють *дрібнозем*, до складу якого входять частки менше 1 мм, і *ґрунтовий скелет* – частки більше 1 мм.

Всі ґрунти та породи за механічним складом можна об'єднати в декілька груп з характерними для них фізичними та хімічними властивостями (табл.2).

Таблиця 2

Класифікація ґрунтів за механічним складом

Назва ґрунту	Вміст фізичної глини, %			Вміст фізичного піску, %		
	ґрунти					
	Підзолистого типу ґрунтоутворення	Степового типу ґрунтоутворення	Солонці та сильно-солонцюваті	Підзолистого типу ґрунтоутворення	Степового типу ґрунтоутворення	Солонці та сильно-солонцюваті
Пісок рихлий	0–5	0–5	0–5	100–95	100–95	100–95
Пісок зв'язний	5–10	5–10	5–10	95–90	95–90	95–90
Супісь	10–20	10–20	10–15	90–80	90–80	90–85
Суглинок легкий	20–30	20–30	15–20	80–70	80–70	85–80
Суглинок середній	30–40	30–45	20–30	70–60	70–55	80–70
Суглинок важкий	40–50	45–60	30–40	60–50	55–40	70–60
Глина легка	50–65	60–75	40–50	50–35	40–25	60–50
Глина середня	65–80	75–85	50–65	35–20	25–15	50–35
Глина важка	>80	>85	>65	<20	<15	<35

**Завдання 2.** Визначити механічний склад різних типів ґрунтів сухим методом.

**Хід виконання завдання 2:**

1. Суху купку дрібноземного ґрунту випробувати на дотик, покласти на долоню і ретельно розтерти пальцями. При необхідності щільні агрегати розтерти у ступці.

2. За відчуттям при розтиранні, за станом сухого ґрунту, за кількістю піску визначити механічний склад ґрунту наступним чином (табл. 3).

3.Результати визначення механічного складу ґрунту сухим способом занести в табл.3.

Таблиця 3

Діагностика механічного складу ґрунту сухим способом

№ зразка	Діагностичні ознаки				Назва ґрунту за механічним складом
	Вираженість структури	Зв'язність	Присутність піщаних часток	Присутність пилюватих часток та ілістої фракції	

наведеній класифікації (табл. 4), крім поділу ґрунтів у залежності від вмісту фізичної глини і фізичного піску введено поняття переважаючих фракцій. Таких фракцій виділено п'ять: гравелиста (3 – 1 мм), піщана (1 – 0,05 мм), крихткопилювата (0,05 – 0,01 мм), пилювата (0,01 – 0,001 мм), ілиста ( менше 0,001 мм). При наближеному визначенні механічного складу зазвичай виділяється одна будь-яка фракція. Так, усі категорії суглинків поділяють на пилюваті та піщані, в залежності від переважання фракцій піска (1 – 0,05 мм) або крупного пилу (0,05 – 0,01 мм). Супісі поділяють на пилюваті, піщані, гравелисті, піски – на крупнозерністі, середньозерністі та дрібнозерністі.

Таблиця 4

Органолептичні ознаки механічного складу ґрунту

Механічний склад	Стан сухого зразка	Відчуття при розтиранні сухого зразка
Пісок	Сипучий, безструктурний	Складається майже виключно із зерен піску
Супісь	Купки слабкі, легко роздавлюються	Переважають піщані частки, дрібні частки є домішкою
Легкий піщанистий суглинок	Купки ґрунту руйнуються при незначному зусиллі	Переважають піщані частки. Глинистих часток 20 – 30 %
Середній піщанистий суглинок	Структурні окремісті руйнуються важко, спостерігається кутастість їх форми	Піщані частки добре помітні, глинистих часток приблизно половина
Важкий піщанистий суглинок	Агрегати щільні, кутасті	Переважають глинисті частки, а піщаних – майже немає
Глина	Агрегати дуже щільні, кутасті	Тонка однорідна маса(порошок), піщаних часток немає

**Аналіз результатів роботи.** Пояснити причини залежності пластичності ґрунту від його механічного складу.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

Що таке механічний склад ґрунту ?

Навести класифікацію ґрунтів за механічним складом, залежність інших властивостей ґрунту від механічного складу.

Як називаються ґрунти за механічним складом, якщо в них міститься фізичної глини 38,7; 5,6; 29,0%; фізичного піску 17,8; 88,0; 2,7% ?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

**Тема:** Визначення структури та агрегатного складу ґрунту

**Мета роботи:** визначити структурний склад ґрунту на основі агрегатного аналізу.

**Матеріали та обладнання:** середні зразки нерозтертого ґрунту, взятого із орного шару; набір ґрунтових сит, терези та важки, 7 фарфорових чашок, скляні палички, вода.

**Завдання 1.** Провести агрегатний аналіз ґрунту "сухим" способом за методом Н.І. Савінова.

### *Хід виконання завдання 1:*

Із середнього зразка нерозтертого повітряно-сухого ґрунту взяти наважку масою 250-500 грамів.

Обережно видалити корені, гальку та інші включення.

Скласти колонку сит з ячейками (зверху донизу) 10; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм. Внизу розмістити піддонник.

Помістити наважку на верхнє сито, закрити кришкою і просіяти наважку ґрунту невеликими порціями (по 100 г) через колонку сит, запобігаючи сильному струшуванню.

Розібрати колонки сит, перенести агрегати із сит та із піддонника в окремі фарфорові або алюмінієві чашки, тобто поділити їх на фракції. Кожну фракцію зважити на технічних терезах.

Розрахувати вміст у ґрунті структурних фракцій у процентах від маси повітряно-сухого ґрунту за формулою:

$$= m_1 \times 100 : m_2;$$

де  $x$  - вміст агрегатів певної фракції, % ;

$m_1$  - маса структурних часток певного розміру, г ;

$m_2$  - маса ґрунту, взятого для просіювання (наважка), г.

7. Записати результати визначення у таблицю 1.

Таблиця 1

## Результати агрегатного аналізу ґрунту

ґрунт: ..... (вказати тип ґрунту)

Розмір фракцій (агрегатів), мм	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	< 0,25
Маса фракцій, г									
Вміст фракцій, %									

Для визначення виробничої цінності ґрунту необхідно підсумувати процентний вміст у ґрунті фракцій 1-2, 2-3, 3-5 мм. Чим більше в ґрунті структурних окремоостей розміром від 1-5 мм, тим кращою є оструктуреність ґрунту.

Оцінити структурність ґрунту, враховуючи, що у *добре оструктурених* ґрунтів вміст агрегатів розміром від 1 до 5 мм складає 80%, у *менш оструктурених* - від 50 до 80%, *погано оструктурених* - менше 50%; *безструктурні ґрунти* містять менше 5-10% таких агрегатів.

Оцінюючи структурний склад, звернути увагу на розміри і переважаючі фракції. Якщо переважають структурні окремоості розміром менше 0,25 мм, то такий ґрунт є *розпилим*. Якщо у ґрунті переважають фракції розміром більше 10 мм, то ґрунт вважається *глибистим*.

**Пояснення до завдання 1.**

природніх умовах механічні елементи ґрунту пов'язані між собою в грудочки або агрегати різної величини та форми. Агрегуванню ґрунтів сприяють органічні та мінеральні колоїди, різні солі тощо. Відносний (в %) вміст в ґрунті агрегатів (структурних окремоостей) різних розмірів і форми називають *агрегатним складом ґрунту*. Агрегати (грудочки) розміром більше 10 мм називають *глибами*, від 0,25 до 10 мм - *макроагрегатами*, менше 0,25 мм - *мікроагрегатами*. Сукупність агрегатів або структурних окремоостей різного розміру, форми, пористості, механічної міцності та водостійкості складає *ґрунтову структуру*.

Завданнями агрегатного аналізу ґрунтів є: 1) визначення вмісту агрегатів різного розміру у межах 0,25-10 мм; 2) виявлення кількості водостійких агрегатів із виділених структурних елементів. Кількість структурних окремоостей різних розмірів без урахування їхньої водостійкості визначають шляхом "сухого" розсіву ґрунту за методом М. І. Савінова, а кількість водостійких агрегатів – за допомогою "мокрого" агрегатного аналізу. Агрономічно цінною вважається грудкувато-зерниста структура з розмірами

агрегатів від 0, 25 до 10 мм, що має пористість та водостійкість. Така структура забезпечує найсприятливіший водно-повітряний режим ґрунту. Водостійкими називають агрегати, які є стійкими до розмиваючої дії води.

**Завдання 2.** Визначити водостійкість ґрунтової структури як агровиробничого показника.

**Хід виконання завдання 2:**

Просіяти незважений зразок ґрунту крізь набір сит.

Із кожної фракції взяти дві проби по 10-15 агрегатів (залежно від їхніх розмірів).

Налити у 7 чашок дистильовану воду на висоту близько 2 см.

у кожній чашці розкласти рівномірно по дну структурні окремість першої проби, взяті із однієї фракції.

Обережно додаючи воду з чашки, довести її рівень до 2 см над агрегатами.

Залишити чашки на 20 хвилин.

Обчислити кількість стійких агрегатів. Стійкими вважаються агрегати, які після 20-хвилинного розмочування при слабкому та обережному перемішуванні їх скляною паличкою не розпадаються.

Обчислити процентний вміст водостійких агрегатів (ВА) за формулою:

$$BA = ax100:c;$$

де а - кількість агрегатів, що зберіглися, шт.;

– кількість взятих для аналізу агрегатів, шт.

Взяти другу пробу з 10-15 агрегатів і провести аналіз їх водостійкості у послідовності, передбаченій ходом виконання завдання (операції 4-8).

Обчислити середній вміст у кожній фракції водостійких агрегатів за двома визначеннями у процентах.

Результати обчислення занести у таблицю «Вміст водостійких агрегатів у фракціях»:

Розмір фракцій (агрегатів), мм	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	< 0,25
Кількість взятих агрегатів для визначення, шт.									
Зберіглося агрегатів після 20-хвилинного розмочування, шт.									
Вміст водостійких									

агрегатів у фракції, %									
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

11. Порівняти ступінь водостійкості агрегатів ґрунту за такими стандартними показниками: при наявності у ґрунті більш як 45% водостійких агрегатів їхня водостійкість є *високою*, за наявності їх у межах 50-75% - *середньою*, менш як 50% - *нижчою за середню*.

**Аналіз результатів роботи.** Скласти характеристику ґрунту, що аналізується, за показниками оструктуреності та водостійкості його агрегатів. Навести агрономічні заходи, спрямовані на поліпшення структури ґрунту.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Опишіть структурний склад, характерний для безструктурного глибистого ґрунту, безструктурного розпиленого ґрунту, середньооструктуреного розпиленого ґрунту.

Визначити поняття: структура ґрунту, структурність ґрунту, безструктурність ґрунту.

Навести агрономічне значення грудочкової структури та умови її утворення.

Визначити поняття: водостійкість структури, зв'язність структури.

Навести агрономічне значення водостійкості та зв'язності ґрунтової структури.

Як залежить структура ґрунту від його механічного складу та інших властивостей?

Запропонувати заходи, спрямовані на поліпшення структурного складу ґрунту і підвищення водостійкості структурних агрегатів.

### ***Водні властивості ґрунту***

Вода - один з найважливіших факторів родючості ґрунту та врожайності культурних рослин. Майже всю необхідну для життя воду вищі рослини одержують з ґрунту. Волога в ґрунті знаходиться в різних станах: в певних ґрунтах вона є доступною для рослин, в інших – недоступною.

Присутність у ґрунті тих чи інших форм води (гігроскопічної, плівкової, гравітаційної) та їх співвідношення залежить від кількості води, що надходить у ґрунт, і від водних властивостей ґрунтів.

Найважливішими водними властивостями ґрунтів є: вологоємність, водопроникність, водопідйомна здатність (або капілярність), випаровувальна здатність.

Властивість ґрунту утримувати вологу сорбційними та капілярними силами та запобігати її стіканню називається *водозатримною здатністю ґрунтів*.



*Вологоємність* – кількість води, яку здатний утримувати ґрунт. У залежності від того, в якій формі знаходиться утримана ґрунтом вода, розрізняють максимальну адсорбційну вологоємність (МАВ), граничну польову (найменшу польову) вологоємність (НПВ), капілярну вологоємність (КВ), повну вологоємність або водомісткість (ПВ). *Максимальна адсорбційна вологоємність* - найбільша кількість щільнозв'язаної води, що утримується сорбційними силами. *Гранична польова вологоємність* – найбільша кількість капілярнопідвішеної води, яку здатний утримувати ґрунт менісковими або капілярними силами після стікання всієї гравітаційної води. *Капілярна вологоємність* – максимальна кількість капілярнопідпертої води, яка може міститися у ґрунті. *Повна вологоємність* – найбільша кількість води, яку може вмістити та утримати ґрунт при затопленні усіх пор водою. Вологоємність може бути вираженою у процентах маси сухого ґрунту, у процентах об'єму ґрунту, у міліметрах, у кубічних метрах на 1 га.

Величина всіх видів вологоємності залежить від механічного складу, структури ґрунту та вмісту гумусу: вона збільшується з переходом від легких ґрунтів до важких, від безструктурних до структурних, від слабо гумусованих до добре гумусованих.

*Найменша польова вологоємність (НПВ)* є найважливішою характеристикою водних властивостей ґрунту. У природному стані ґрунту вона спостерігається після рясного його зволоження та стікання всієї гравітаційної води. При НПВ ґрунті є максимальна кількість води, доступної рослинам. Різниця між НПВ та вологістю зав'ядання (ВЗ) характеризує діапазон активної або продуктивної води.

Оптимальні запаси продуктивної води у метровому шарі ґрунту в період вегетації рослин знаходиться у межах 100-200 мм. Запас води у метровому шарі ґрунту більше 250 мм характеризується як надлишковий, а менш як 50 мм – недостатній.

Знаючи НПВ, можна розрахувати максимальну водовіддачу ґрунту за різницею між величиною повної вологоємності (ПВ) та найменшою (граничною) польовою вологоємністю (НПВ).

Величина НПВ використовується для встановлення норми зрошення (НЗ) у м<sup>3</sup>. З цією метою визначають запас води у заданому шарі ґрунту (W) в м<sup>3</sup> та величину НПВ у м<sup>3</sup>:  $НЗ = НПВ - W$ .

Будь – який ґрунт має *гігроскопічність* - здатність поглинати вологу з атмосферного повітря та міцно утримувати її на поверхні своїх часток. Вода, що адсорбується сухим ґрунтом з водяних парів атмосферного повітря, називається *гігроскопічною водою*. Її вміст у ґрунті залежить від механічного та хімічного складу, а також від відносної вологості повітря (чим вище остання

та чим більше у ґрунті колоїдів, сильніше дисперсність, дрібноземність, тим вище гігроскопічна вологість). Кількість гігроскопічної вологи визначається висушуванням повітряно-сухого ґрунту до абсолютно сухого стану за формулою:  $ГВ = a : в \times 100\%$ ;

де ГВ – гігроскопічна волога (% від маси сухого ґрунту); а – маса води, що випарилася, г; в – маса абсолютно сухого ґрунту, г.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

**Тема:** Визначення польової вологоємкості та вологості ґрунту, норми зрошення рослин

**Мета роботи:** Оволодіти методикою визначення польової вологоємкості ґрунту, його вологості; навчитися розраховувати зрошувальну норму культурних рослин.

**Матеріали та обладнання:** алюмінієві стакани; терези; важки; сушильний шкаф; зразок ґрунту, щойно взятий з поля; ексикатор; термостат; 3-4 зразки ґрунту різного механічного складу, просіяних крізь сито з діаметром отворів 3 мм; скляні трубки довжиною 25-30 см і діаметром 3-4 см (один кінець трубки злегка розширений); фільтрувальний папір, марля; шпагат; ножиці. **Завдання 1.** Визначити польову вологість ґрунту.

**Хід виконання завдання 1:**

1. Взяти в полі з глибини орного шару (0-30 см) 10-15 г ґрунту, негайно помістити його в зважений алюмінієвий стаканчик або бюкс і щільно закрити кришкою.
2. Відразу в лабораторії зважити стаканчик з ґрунтом з точністю до 0,01 г.
3. Знявши кришку з стаканчика, помістити його в термостат (кришку покласти у термостат окремо).
4. Просушити ґрунт у термостаті при температурі  $+105^{\circ}\text{C}$  протягом 6 годин.
5. Закрити стаканчик кришкою і охолодити його в ексикаторі.
6. Зважити стаканчик з ґрунтом з точністю до 0,01 г і знову помістити в термостат на двохгодинне (контрольне) висушування, потім знову зважити.
7. Розрахувати вологість ґрунту, користуючись формулою :

$$ГВ = (в-с : с-а) \times 100\%,$$

де ГВ – величина ґрунтової вологості, % від маси сухого ґрунту;

а – маса порожнього стаканчика, г;

- маса стаканчика з ґрунтом до висушування, г ;

– маса стаканчика з ґрунтом після висушування, г.

8. Одержані дані записати у зошит за наступною формою:

Місце і глибина взяття зразка	№ стаканчика	Маса стаканчика з ґрунтом, г			Маса води, що випарилася, г	Маса абсолютно сухого ґрунту, г	Вологість ґрунту, %
		До висушування	після першого висушування	після другого висушування			

### **Пояснення до завдання 1.**

*Вологістю ґрунту* називають кількість води в ній, виражене в процентах від об'єму абсолютно сухого ґрунту:  $W = X \times OM$ ,

де  $W$  – вологість, % від об'єму ґрунту;  $X$  – вологість, % від маси сухого ґрунту;  $OM$  – об'ємна маса ґрунту,  $г/см^3$ .

Знання вологості ґрунтів є необхідним для визначення загальних та продуктивних для рослин запасів ґрунтової вологи, визначення строків та норм зрошення, що дозволяє регулювати водний режим ґрунту.

*Вологість ґрунту* – сума вмісту в ґрунті доступної і недоступної для рослин води. Кількість недоступної води приблизно дорівнює подвійному вмісту гігроскопічної вологи. Отже, вміст доступної для рослин води визначається різницею:  $A - 2B$ , де  $A$  – польова вологість ґрунту,  $B$  – вміст у ґрунті гігроскопічної вологи.

Знаючи польову вологість і коефіцієнт в'янення (вологість ґрунту, при якій досягається стійке в'янення рослин), можна обчислити запас у ґрунті доступної для рослин води.

Зіставляючи дані про вологість ґрунту протягом всього вегетаційного періоду результатами фенологічних спостережень за рослинами на шкільних навчально-дослідних ділянках, можна пояснити структуру врожаю, динаміку його накопичення у зв'язку із водним режимом ґрунту, виявити інші закономірності.

**Завдання 2.** Визначити капілярну, повну та граничну польову вологості ґрунту.

### **Хід виконання завдання 2:**

1). Визначити капілярну вологості ґрунту. Для цього:

а) підготувати скляні трубки; закрити фільтрувальним папером та марлею їхні розширені кінці, щільно обв'язати шпагатом.

б) зважити трубки і записати значення їхньої маси в зошит.

в) просіяти крізь сито з ячеекми (3 мм) повітряно-сухий ґрунт і насипати його в трубки на  $\frac{3}{4}$  їхньої висоти. Для ущільнення ґрунту злегка постукає по трубкам.

г) трубки із сухим ґрунтом зважити, помістити на підставку у ванночку з водою таким чином, щоб нижній кінець трубки був занурений у воду на 2-3 мм.

д) через дві доби витягти трубки з води, обтерти їх рушником, зважити і записати масу кожної трубки з ґрунтом, насиченим водою. Потім знову поставити трубки у ванночку з водою на 1-2 доби і повторно зважити. є) розрахувати капілярну вологоємність за формулою:

$$KB = (c-v : v-a) \times 100\%;$$

де KB – величина капілярної вологоємності, %;

а – маса порожньої трубки, г;

в – маса трубки із сухим ґрунтом, г;

– маса трубки з ґрунтом, насиченим водою, г.

2). Визначити повну вологоємність (ПВ). Для цього:

а) взяти вже використані для визначення капілярної вологоємності трубки з ґрунтом та занурити їх у відро з водою до рівня ґрунту, що знаходиться в них.

б) через дві доби (коли весь ґрунт в трубці буде насичений водою) витягти трубки з води, обтерти зовнішні стінки рушником і зважити. Для перевірки повноти насичення трубки знову на добу помістити їх у воду і повторно зважити.

в) розрахувати повну вологоємність, користуючись тією ж формулою, що й для визначення капілярної вологоємності.

3). Визначити найменшу польову вологоємність (НПВ) даного ґрунту. Для цього:

а) взяти вже використані для визначення повної вологоємності трубки з ґрунтом насиченим водою; б) поставити їх у посуд таким чином, щоб із трубок вільно витікала гравітаційна

вода. Гранична польова вологоємність встановлюється у піщаних та супіщаних ґрунтах приблизно через одну добу, в суглинистих – через 3-4, в глинистих – через 5-7 діб.

в) через зазначений вище час знову зважити трубки і визначити вміст води у ґрунті, користуючись тією ж формулою, що й для визначення капілярної вологоємності даного ґрунту.

4). Розрахувати діапазон активної (продуктивної) вологи у ґрунті (ДАВ).

Найбільшому зволоженню ґрунту в польових умовах відповідає найменша польова вологоємність (НПВ). Нижньою межею вмісту в ґрунті продуктивної вологи є вологість зав'ядання (ВЗ). Цей показник найбільш точно характеризує кількість вологи у ґрунті, недоступної для рослин. Різниця між ними і дає величину діапазону продуктивної (активної) вологи у ґрунті (ДАВ=НПВ-ВЗ).

5. Одержані дані записати у зошит за наступною формою:

№ трубки з грунтом	Маса трубки, г				Водні властивості ґрунту, %					
	порожньої	із сухим ґрунтом	з ґрунтом, насиченим водою		ПВ	НП В	КВ	ВЗ	ДАВ	
			перше зважування	друге зважування						

6. Сформулювати висновки про водні властивості досліджених ґрунтів та заходи щодо поліпшення їх водного режиму (в разі необхідності).

### **Пояснення до завдання 2.**

*Повна (найбільша) вологоємність (ПВ)*, або водомісткість ґрунту – це максимальна кількість води, яка може знаходитися у ґрунті у стані повного насичення при заповненні всіх пор водою. При цьому вологість в об'ємних процентах за величиною співпадає із загальною скважністю ґрунту. Якщо ж ПВ виражається в процентах ввід маси сухого ґрунту, то

$$ПВ = ЗП : ОМ,$$

де ЗП – загальна пористість ґрунту, % від

об'єму; ОМ – об'ємна маса ґрунту, г/см<sup>3</sup>;

ґрунт може зволожуватися до стану повної вологоємності лише нетривалий час (після сильних дощів, рясного зрошення, танення снігу). В природних умовах такий стан спостерігається у водоносному горизонті ґрунтових вод. Максимальну кількість капілярно-підпертої води, яка може міститися у ґрунті, називають *капілярною вологоємністю*.

Найбільшу кількість води, яку ґрунт при глибокому заляганні ґрунтових вод може втримати при підвищеному стані (після рясного його зволоження та вільного відтоку гравітаційної води у більш глибокі шари ґрунту), називають *загальною* (Н.О. Качинський), або *найменшою* (А.А. Роде), або *граничною польовою* (В.П. Разов) вологоємністю.

Оптимальною вологістю для більшості культур вважають вологість, що приблизно дорівнює 60% від повної вологоємності даного ґрунту або 80% від граничної польової вологоємності.

**Завдання 3.** Навчитися визначати запас продуктивної вологи у ґрунті.

### **Хід виконання завдання 3:**

1. Визначити загальний запас вологи у верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту при вологості ґрунту 25%, вологості зав'ядання 5% та об'ємній масі 1,2 г/см<sup>3</sup>, користуючись формулою:

$$W_0 = 0,1 \times ОМ \times h \times v,$$

де  $W_0$  – загальний запас вологи, мм;

0,1 – коефіцієнт переводу, мм водяного шару;

ОМ – об'ємна маса ґрунту, г/см<sup>3</sup>;

$h$  – потужність шару ґрунту, для якого розраховуються запаси вологи, см;  
– вологість ґрунту, % від маси сухого ґрунту.

Результати розрахунків записати у зошит.

2. Розрахувати запас продуктивної вологи у тому ж самому ґрунті (тобто такої вологи, яка може використовуватися для формування врожаю). Для цього слід користуватися наступною формулою:

$$W_{п} = 0,1 \times OM \times h \times (v - BЗ),$$

де  $W_{п}$  – запас продуктивної вологи, мм;

$BЗ$  – вологість зав'ядання (коефіцієнт в'янення), % від маси сухого ґрунту.

Для перерахування запасу вологи з мм водяного шару в  $m^3$  (або тони) необхідно знайти добуток величини  $W$  (мм) на 10 (оскільки шар води товщиною 1 мм на площі 1 га дорівнює  $10 m^3$  або 10 тоннам).

3. Оцінити запаси доступної (продуктивної) вологи (мм) у метровому шарі ґрунту, користуючись шкалою:

Вологозабезпеченість	Кількість доступної для рослин води у метровому шарі, мм
Дуже погана	< 60
Погана	60-90
Задовільна	90-130
Добра	130-160
Дуже добра	> 160

**Завдання 4.** Визначити норму зрошення ярої пшениці у фазі виходу в трубку. Глибина зволоження ґрунту має дорівнювати 50 см. Гранична польова вологоємність складає 20%, вологість ґрунту перед зрошенням 10%, об'ємна маса ґрунту  $1,3 g/m^3$ .

#### **Пояснення до завдання 4.**

При встановленні норми зрошення враховуються разом із ґрунтовими умовами фізіологічні потреби рослин. Надмірно великі норми зрошення призводять до відтоку надлишку води в глибокі горизонти ґрунту, при цьому вода залишається невикористаною рослинами. Надто малі норми призводять до недостатнього зволоження, збільшення кількості зрошень і до нераціональних фінансових витрат.

Для визначення оптимальної норми зрошення використовується формула, запропонована А.Н.Костяковим:

$$W = OM \times h \times (v - c),$$

де  $W$  – зрошувальна норма,  $m^3/га$ ;

$OM$  – об'ємна маса ґрунту для шару  $h$ ;

$h$  – потужність зволоженого шару ґрунту, см;

– максимально допустима вологість ґрунту, % від маси сухого ґрунту (дорівнює НПВ);

$c$  – вологість ґрунту перед зрошенням, % від маси сухого ґрунту.

Глибину (потужність) зволоженого шару (активний шар) ґрунту приймають рівним шару ґрунту, в якому зосереджена головна маса (90%) коренів рослин (від 40-50 см у польових культур і до 1-1,5 м у плодкових).

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

1. Який механічний склад ґрунтів, що містять 0,6; 5,4; 12,4% гігроскопічної води?
2. Назвіть фактори, які впливають на кількість гігроскопічної води у ґрунті.
3. Назвіть фактори, які впливають на величину польової вологості.
4. Назвіть форми ґрунтової води, їх агрономічне значення, основні гідрологічні константи.
5. Визначити, які форми ґрунтової води будуть у ґрунті при польовій вологості 32%, найменшій вологості 30%, вологості розриву капілярного зв'язку 24%. При цьому величина гігроскопічності становить близько 6%. Орієнтовно обчислити вміст в орному шарі ґрунту доступної рослинам води у процентах і міліметрах.
6. Обчислити запас доступної для рослин вологи (мм) у метровому шарі ґрунту, об'ємна маса якого 1,4, польова вологості – 28%, коефіцієнт в'янення – 10%. Дати оцінку цьому запасу.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6**

**Тема:** Визначення водопідйомної здатності (капілярності) ґрунту  
**Мета роботи:** Виявити залежність водопідйомної здатності ґрунтів від їх механічного складу та структури.

**Матеріали та обладнання:** пісок; безструктурний глинистий або важкосуглинистий ґрунт; добре оструктурений ґрунт важкого механічного складу; три установки для демонстрування, кожна з яких включає: склянку на 200 мл, штатив із закріпленою на ньому трубкою діаметром 2-3 см і висотою 50-60 см, фільтрувальний папір та марля; лінійка, шпагат, годинник. **Завдання**

**1.** Визначити водопідйомну здатність трьох зразків ґрунтів.

**Хід виконання завдання 1:**

1. Підготувати скляні трубки, для чого розширені їх кінці закрити фільтрувальним папером і марлею та щільно обв'язати шпагатом.
2. Насипати в кожену трубку один з різновидів ґрунтів. У трубку першої установки помістити повітряно-сухий ґрунт важкого механічного складу, просіяний крізь сито з діаметром отворів 0,25 мм. У трубку другої установки помістити піщаний ґрунт, а в третю трубку спочатку засипати той самий ґрунт (заввишки 10-15 см), який засипали в першу трубку, а на нього насипати

грудочкуватого ґрунту, щоб він лежав у трубіці пухким шаром. Заповнювати трубки необхідно пошарово (по 2-3 см), рівномірно ущільнюючи ґрунт легким постукуванням трубки.

3.Поставити трубки у штатив.

4.Налити воду у склянку, поставлену під кінці трубок. При цьому кінці трубок мають бути зануреними у воду на 1 см. Відмітити час початку досліду.

5.Відмітити висоту підйому води у трубіці з ґрунтом (від рівня води у склянці). Вимірювання проводити через певні проміжки часу. Спостерігати за нею, відмічаючи висоту кожні 5 хвилин. Якщо вода в трубіці буде підніматися повільно, то висоту підняття треба відмічати через 10, 30, 60 хвилин і рідше. За рівнем води спостерігати не менш як 1,5 години (найкраще 2 дні).

6. Одержані дані записати у зошит за такою формою:

Характер ґрунту	Висота підйому води (см) через хвилини:												Через 24 години	
	1	5	10	15	20	25	30	40	50	60	120	180		

7. Одержані результати зобразити графічно, відкладаючи на вісі ординат висоту і швидкість підйому води, а на вісі абсцис – час.

**Пояснення до завдання 1:** *Водопідйомною здатністю або капілярністю ґрунту* називається його здатність піднімати по капілярах вологу з нижніх горизонтів у верхні. Швидкість і висота підйому залежать від ширини капілярів, отже, від механічного складу та оструктуреності ґрунту. У глинистих ґрунтах вода по капілярах піднімається повільно, але на більшу висоту, у піщаних – швидше, але на меншу висоту. У безструктурних ґрунтах у порівнянні зі структурними вода швидше пересувається по капілярам та випаровується в атмосферу; в ущільнених ґрунтах сильніше проявляються капілярні властивості, ніж у рихлих. Завдяки водопідйомній здатності ґрунту рослини використовують вологу нижніх шарів ґрунту.

**Завдання 2.** Скласти уявлення про різну водопідйомну здатність ґрунтів у залежності від їх механічного складу.

**Хід виконання завдання 2:**

1.Переконатися, що у розпиленому ґрунті важкого механічного складу вода піднімається повільно, але на значну висоту (установка 1), у ґрунті легкого механічного складу – швидше, але на меншу висоту (установка 2). У третій установці вода добре піднімається в розпиленому ґрунті, а в пухкому шарі з великими капілярними порами вона практично не піднімається. Це явище широко використовується в сільському господарстві для затримання вологи в ґрунті (розпушуванням його поверхні).



2.Скласти графік підняття води в першій і другій установках. Для цього на осі ординат відкласти висоту підняття води в трубці, а на осі абсцис – час. Криву підняття води в першій трубці можна накреслити прямою лінією, а в другій – переривчастою.

**Аналіз результатів роботи.** Дати агрономічну оцінку різній водопідйомній здатності ґрунтів різного механічного складу та структури.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Назвати форми води, що містяться в ґрунті кожної трубки.

Визначити поняття: водопідйомна здатність ґрунту, вологоємність, пористість, скважність ґрунту.

Від чого залежать швидкість і висота підйому води в ґрунті?

Яка швидкість і висота підйому води у глинистих ґрунтах? У піщаних ґрунтах?

У чому відмінності руху води в безструктурних ґрунтах у порівнянні з оструктуреними?

Навести значення водопідйомної здатності ґрунтів для забезпечення вегетації рослин.

Яке явище використовується в сільському господарстві для затримання вологи в ґрунті?

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7**

**Тема:** Залежність водопроникності, водозатримної здатності та водовіддачі ґрунтів від їх структури та механічного складу

**Мета роботи:** виявити характер залежності водопроникності, водозатримної здатності ґрунтів від їх структури та механічного складу; дати оцінку кожній із зазначених властивостей ґрунту.

**Матеріали та обладнання:** Три зразки ґрунту різного механічного складу та структури, просіяних крізь сито з ячейками 2мм; пісок; безструктурний розпилений, глинистий або важкосуглинистий ґрунт; добре оструктурений ґрунт важкого механічного складу; скляні трубки висотою 25-30 см і діаметром 3-4 см, стакани, штативи для трубок, марля, картон, годинник.

**Завдання 1.** Визначити водопроникність ґрунтів, різних за механічним складом і структурою.

**Хід виконання завдання 1:**

Взяти три скляних трубки та знизу закрити їх марлею.

Насипати в кожну з трубок на висоту 20 см один з різновидів ґрунтів. Краще ґрунт у трубку засипати пошарово (по 2-3 см), ущільнюючи його постукуванням трубки через торкання чимось м'яким (зошитом чи книгою).

Покласти на ґрунт картонні кружальця з отворами, щоб запобігти його розмиву.

Закріпити трубки у штативі та підставити під них стакани.

Налити в трубку води на висоту 5 см, відмітити час і, доливаючи воду, підтримувати 5-сантиметровий стовпчик води доти, поки вона не пройде крізь весь шар ґрунту.

Розрахувати час, за який вода пройшла 20-сантиметровий шар ґрунту в трубці. Це й є *водопроникність ґрунту*.

### **Пояснення до завдання 1:**

*Водопроникність* - здатність ґрунту всмоктувати і пропускати воду, що надходить з поверхні, у нижні шари. Цей процес складається з поглинання води ґрунтом, проходження її крізь шари у ненасиченому ґрунті та фільтрації води крізь товщу ґрунту. У разі надлишку вологи всмоктування її триває до повного насичення ґрунту. Рух води у ґрунтових порах під дією сили тяжіння при повному насиченні водою характеризує другу фазу водопроникності - *фільтрацію*.

Водопроникність ґрунту змінюється у часі, що пов'язане з насиченням його водою, набуханням ґрунтових колоїдів, зміною структурного стану. При повному насиченні ґрунту водою водопроникність набуває більш-менш постійного значення, що визначає процес фільтрації.

Водопроникність залежить від хімічного та механічного складу ґрунту, його структурного стану, пористості, щільності та вологості, присутності органічних речовин. Піщані та супіщані ґрунти характеризуються більшою водопроникністю, ніж глинисті та суглинисті. Але, якщо суглинисті та глинисті ґрунти мають водостійку, грудкувато-зернисту структуру, то вони відрізняються високою водопроникністю. У ґрунтів із глибисто-пилуватою структурою водопроникність є низькою. Отже, в оструктурених ґрунтах у порівнянні з безструктурними водопроникність є кращою. Насичення ґрунту вологою поступово зменшує водопроникність. Знання величини і характеру водопроникності має велике значення для агрономічної та меліоративної оцінки ґрунтів.

**Завдання 2.** Визначити водовіддачу, коефіцієнт фільтрації, водозатримну здатність різних за механічним складом і структурою ґрунтів.

### **Хід виконання завдання 2:**

Визначити коефіцієнт фільтрації. Початком фільтрації слід вважати появу першої краплі фільтрату на нижньому кінці трубки. Визначити кількість води, яка профільтрувалася через кожні 10 хвилин фільтрації. Одночасно слід відмітити температуру води, яка використовується у роботі.

Зачекати, поки вода повністю стече з ґрунту, відмічаючи кількість води, що витекла за кожні 10 хвилин фільтрації.

Виміряти сумарну кількість води, яка витекла із ґрунту. Це й є показник *водовіддачі ґрунту*.

Розрахувати коефіцієнт фільтрації, користуючись формулою:  
 $= Q \times 10 : S \times T$ ;

де  $K$  - коефіцієнт фільтрації при заданій температурі, мм /хвилину;  
 $Q$  – витрати води за встановлені інтервали часу (10 хвилин),  $\text{см}^3$  ;  $S$   
 – площа поперечного зрізу трубки,  $\text{см}^2$  ;  $T$  – час, хвилин;

10 – коефіцієнт розрахунку ( $\text{см}^3$ ) у мм водного стовпа.

Провести перерахунок показника коефіцієнта фільтрації у відповідності до температури  $10^\circ\text{C}$  за формулою:

$$K^{10} = K_t : 0.7 + 0.03 t^\circ;$$

де  $K^{10}$  - коефіцієнт фільтрації при температурі  $10^\circ\text{C}$   
 ;  $K_t$  - коефіцієнт фільтрації при даній температурі;  
 0,7 та 0,03 – розрахункові коефіцієнти;

$t^\circ$  - температура води, що використовується для визначення водопроникності.

Одержані дані записати у зошит за наступною формою:

Ґрунт	Кількість взятої води, мл	Час			Кількість води, мл	
		Початку надходження води в трубку	Появи першої краплі (водопроникність), секунд	проходження води крізь ґрунт	що витекла і ґрунту (водовіддача)	що утрималася у ґрунт (водозатримна здатність)

Результати дослідження оформити графічно, відкладаючи на вісі ординат величини  $K_t$ , а на вісі абсцис – час ( $T$ ).

**Аналіз результатів роботи.** Дати агрономічну оцінку поєднання водопроникності, водовіддачі та водозатримної здатності ґрунтів різного ступеню структурності.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Назвати форми води, яка стекла із ґрунту і яка утрималася в ньому.

Пояснити, як водопроникність ґрунту залежить від водостійкості ґрунтової структури.

Дати визначення поняттям: водопроникність ґрунту, водозатримна здатність, водовіддача.

З чим пов'язана зміна водопроникності ґрунтів у часі?

Від яких показників залежить водопроникність ґрунту?

Які за механічним складом і структурою ґрунти мають найбільшу водопроникність? Найменшу водопроникність?

7. Яке агрономічне та меліоративне значення має знання величини та характеру водопроникності?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

**Тема:** Агрономічна характеристика та бонітування ґрунтів

**Мета роботи:** оволодіти методикою складання ґрунтових карт господарства; навчитися давати правильну агрономічну характеристику ґрунтів і проводити їх бонітування.

**Матеріал та обладнання:** контурні карти ґрунтів України, Херсонської області, господарства; олівець; лінійка.

**Завдання 1.** Навчитися читати ґрунтові карти та складати класифікацію ґрунтів певного господарства.

**Хід виконання завдання 1:**

За допомогою ґрунтової карти України перелічити усі ґрунти південної її частини з указанням типу, підтипу, механічного складу.

На контурній карті Херсонської області вказати типи і підтипи найпоширеніших ґрунтів і намітити ґрунтові райони в межах області.

За допомогою ґрунтової карти певного господарства скласти перелік усіх ґрунтів за полями, вказавши їх тип, підтип, поширеність на елементах рельєфу, механічний склад, характер ґрунтоутворюючих порід та площу.

За результатами досліджень заповнити таблицю 1.

Таблиця 1

ґрунти господарства						
Тип	Підтип	Рід	Вид	Різновид	Розряд	Умови розташування по рельєфу

5. Виділити ґрунти за умовами зволоження (автоморфні, гідроморфні, поймені).

Виділити ґрунти, що потребують меліоративних заходів (засолені, солонцюваті).

**Пояснення до завдання 1.**

При читанні ґрунтових карт і картограм відмічають їх масштаб, рік складання; вияснюють, які типи, підтипи та інші таксономічні одиниці виділені на карті, якими способами вони зображені (забарвлення, штриховка, індекс);

встановлюють приуроченість різних ґрунтів до певних угідь, до окремих геоморфологічних елементів території (водорозділи, пойми, склони, яри тощо).

На основі результатів читання карти складають список ґрунтів (за угіддями) з указанням усіх таксономічних одиниць у межах кожного типу та належності їх до різних елементів рельєфу.

**Завдання 2.** Дати агрономічну характеристику ґрунтів сільськогосподарських угідь господарства на основі аналізу загальнозональних та зональних властивостей конкретних ґрунтів з урахуванням спеціалізації господарства і потреб до ґрунтів головних культур, що вирощуються.

**Хід виконання завдання 2:**

1. Користуючись комплектом ґрунтово-картографічних матеріалів (ґрунтова карта з пояснювальною запискою, картограми вмісту у ґрунтах рухливих форм  $P_2O_3$ ,  $K_2O$ , картограми кислотності, еродованості, солонцюватості та ін.), узагальнити ґрунтово-картографічні матеріали у відповідності з методичними матеріалами, наведеними у завданні 1.

Охарактеризувати загально-зональні властивості ґрунтів, що визначають їх агрономічні якості. До них відносяться: а) потужність гумусового горизонту та його гумусованість; б) механічний склад; в) окультуреність; г) еродованість; д) щільність ґрунту та характер порід; ж) глибина залягання та якість ґрунтових вод.

Охарактеризувати зональні властивості ґрунтів, що визначають їх агрономічні якості. У підзонах звичайного та південного чорноземів до них відноситься солонцюватість (солончаковість).

На основі аналізу загально-зональних та зональних властивостей конкретних ґрунтів господарства скласти їх агрономічну оцінку з урахуванням спеціалізації господарства та вимог до ґрунтів під головні культури, що вирощуються.

Провести агровиробниче групування ґрунтів певного господарства за основними показниками, обґрунтувати виділення груп та скласти опис їх найважливіших особливостей.

Навести аналіз ґрунтового покриву полів сівозмін: а) зіставити ґрунти в кожному полі сівозміни з точки зору їх генетичних та агрономічних особливостей (близкість або контрастність ґрунтів за властивостями); б) вказати поля сівозміни, які є найкращими щодо однорідності поля і ґрунту, а також поля, які відрізняються значною пістрявістю за властивостями ґрунтів.

Виділити ділянки, на яких можна розміщувати овочеві культури, сади та виноградники.

Назвати ґрунти та виділити конкретні ділянки землекористування, що підлягають трансформації в інші угіддя.

Розробити заходи щодо підвищення родючості ґрунтів господарства. Для цього: а) визначити раціональну глибину основної оранки; б) визначити потреби ґрунтів у вапнуванні (гіпсуванні), розрахувати площі ґрунтів, що потребують хімічної меліорації, та необхідну кількість вапна (гіпсу); в) надати рекомендації щодо використання органічних та мінеральних добрив (можливість використання фізіологічно кислих добрив, фосфоритного борошна, сидератів), вказати особливості використання добрив з урахуванням даних агрохімічних картограм; г) намітити меліоративні (осушення, зрошення) та протиерозійні заходи.

### ***Пояснення до завдання 2.***

*Агрономічна характеристика ґрунтів* – це оцінка ґрунту за його родючістю, тобто здатністю забезпечувати потреби сільськогосподарських рослин у воді, елементах живлення, забезпечувати нормальний повітряний та тепловий режими орного шару, нормальну реакцію ґрунтового розчину. Агрономічна характеристика ґрунтів включає також оцінку ґрунту щодо технологічних особливостей вирощування різних культур (строки, прийоми та умови обробки, догляд за рослинами, уборка, можливість використання механізації тощо).

будь-якій зоні кращими ґрунтами є найбільш гумусовані з потужним гумусовим горизонтом. Чим він потужніше, чим більше в ньому гумусу, тим сприятливіше складаються у ґрунті умови водно-повітряного та поживного режимів. Чорноземні ґрунти з гумусовим горизонтом 70-80 см здатні утримувати у метровому шарі близько 350-400 мм вологи, тобто майже всю річну кількість опадів; в них у верхніх шарах (до 25-30 см) знаходиться 50-60% всієї маси кореневої системи більшості польових культур.

Велике значення потужність гумусового горизонту має і при агрономічній оцінці ґрунтів сухого степу, де врожай культур перш за все визначає запас вологи у ґрунті. Для каштанових ґрунтів однакового механічного складу найкращий водний режим буде спостерігатися на ґрунтах з потужними гумусовими горизонтами. Тому темно-каштанові ґрунти з малою потужністю гумусових горизонтів (20-30 см) повинні з агрономічної точки зору оцінюватися значно нижче, ніж темно-каштанові ґрунти з гумусовим горизонтом 30-45 см.

Агрономічні властивості ґрунтів тісно пов'язані з механічним складом. Тому на ґрунтових картах виділяють окремими контурами ґрунти різного механічного складу. Оскільки важкі ґрунти при значній їх разореності відрізняються більш слабкою водопроникністю та посиленням поверхневим стоком, а також значною втратою вологи через випаровування у порівнянні з

легкими ґрунтами, то в умовах чорноземної та каштанової зон необхідно особливо турбуватися про накопичення та збереження вологи на ґрунтах важкого механічного складу.

Глибока відвальна зяблева оранка важких ґрунтів у сполученні з поверхневою передпосівною обробкою поліпшує щільність цих ґрунтів і, як наслідок, сприяє покращенню водного режиму. Супіщані та легкосуглинисті чорноземні та каштанові ґрунти сильніше підлягають вітровій ерозії. Легкий механічний склад цих ґрунтів визначає і головні агротехнічні особливості їх використання (перевага весняної оранки перед зяблевою, безотвальної оранки перед зяблевою оранкою плугами з отвалами тощо).

механічним складом тісно пов'язані ступінь гумусованості ґрунтів, їх фізико-хімічні властивості, які у значній мірі обумовлюють поживний режим. Звичайно піщані та супіщані ґрунти є біднішими елементами живлення, ніж ґрунти суглинисті та глинисті. Великий вплив має механічний склад і на фізико-механічні властивості ґрунтів, з якими тісно пов'язані умови обробки – тяглова опірливість, строки проведення польових робіт тощо. Від механічного складу залежить і розвиток ерозії ґрунту. Ґрунти глинисті та суглинисті сильніше підлягають водній ерозії, ніж супіщані та піщані, але останні легко еродуються вітром. Легкі ґрунти навесні готові до проведення польових робіт раніше, ніж важкі. Рання та пізня оранка важких за механічним складом ґрунтів призводить до утворення великих глиб.

Механічний склад слід враховувати при визначенні доз, способів та строків внесення добрив: на важких ґрунтах добрива поглинаються і закріплюються сильніше, ніж на легких. Тому на піщаних ґрунтах не слід зразу вносити великі дози легкорозчинних мінеральних добрив, оскільки частина їх може бути вимита з верхніх горизонтів.

Механічний склад ґрунтів враховують і при побудові сівозмін.

*Окультурення ґрунтів* – це комплекс прийомів, спрямованих на усунення несприятливих властивостей ґрунтів. На півдні України для окультурення ґрунтів необхідні: зрошення, обваловування, створення полезахисних лісосмуг, гіпсування та меліоративна оранка солонців.

На агрономічну оцінку ґрунтів перш за все впливають щільні прошарки, потужність рихлих відкладень та їх механічний склад, глибина і характер сольових горизонтів. Наприклад, якщо гумусові горизонти підстилаються на невеликій глибині щільним ілювіальним шаром (це часто спостерігається на важких солонцюватих ґрунтах), то такий горизонт погіршує водопроникність, утруднює проникнення коренів рослин у нижні горизонти. Першочергове значення має врахування щільності профілю ґрунтів для оцінки ділянок, відведених під плодові культури. Найчутливішими до щільності ґрунтових

горизонтів є черешня і абрикос, менш чутливі – вишня і слива. В умовах зрошеного землеробства при зрошенні ділянок з глинистими прошарками на глибині 2-4 м може швидко розвиватися заболоченість або вторинне засолення, тому на таких ділянках слід проводити меліоративні роботи.

Поряд із загальними особливостями ґрунтів, які необхідно враховувати при агрономічній оцінці ґрунтів, є ряд зональних особливостей, властивих ґрунтам тільки певної зони. У підзонах звичайних та південних чорноземів важливий показник – солонцюватість, а в окремих випадках і солончаковатість. При агрономічній оцінці чорноземів слід виділяти їх карбонатні види. Вони відрізняються зниженим вмістом легкорозчинних фосфатів і різким розвитком ретроградації фосфорної кислоти, часто мають несприятливі агрофізичні властивості. На карбонатних чорноземах часто спостерігається хлороз плодових культур, тому розмішувати сади на таких ґрунтах є недоцільним. Солонцюватість різко погіршує водно-фізичні властивості ґрунтів (знижується водопроникність, збільшується величина недоступної вологи), збільшуються витрати на обробку ґрунту. Чим вище солонцюватість ґрунтів, тим нижче їх агрономічні якості. Солонцюватість ґрунтів скорочує строки сплості, тобто найсприятливіший період їх обробки. При нарастанні ступеню солонцюватості збільшується і ступінь засоленості ґрунтів – сольові горизонти залягають менш глибоко, підвищується процент сухого залишку у водній витяжці. Це особливо слід враховувати при посадці дерев і кущів. На середньосолонцюватих ґрунтах необхідні посилені зволожувальні заходи, рихлення солонцюватого горизонту. На півдні України важливим показником є також ступінь солончаковості ґрунтів. При цьому необхідно враховувати не тільки кількість солей у ґрунті, але й характер засоленості. Найнегативніше на розвиток рослин впливає содове та хлорідне засолення, у меншому ступені є шкідливим сульфатне засолення.

*Агровиробниче групування ґрунтів* – це об'єднання у великі групи видів та різновидів ґрунтів, близьких за агрономічними властивостями та особливостями використання. Її розробляють на основі детальної агрономічної характеристики ґрунтів з урахуванням особливостей культур, що вирощуються, стану господарства та перспектив його розвитку. В агровиробничу групу об'єднують близькі за генезисом ґрунти, що належать до одного типу, підтипу, роду, виду. На основі агрономічної характеристики ґрунтів виявляють приблизно однакові показники для декількох видів або різновидів ґрунтів. До таких показників відносяться: а) однакові водно-повітряні та теплові властивості ґрунтів, що встановлюються на основі механічного складу, щільності, потужності гумусових горизонтів, врахування геоморфологічних та гідрологічних умов ґрунтів; б) близькі властивості, що характеризують умови живлення рослин, отже, використання добрив (вміст рухливих форм N, P, K,



ступінь гумусованості, валовий запас елементів живлення, реакція ґрунтового розчину, кількість мікроелементів тощо); в) близькі за своїми показниками властивості, що характеризують відношення ґрунтів до обробки: зв'язність, пластичність, в'язкість, липкість, можливість утворення корки, запливання, строки сплості, особливості поглиблення орного горизонту; г) потреба у меліорації, що виявляється на основі оцінки ґрунтів за ступенем заболоченості, механічним складом, солонцюватістю та особливостями будови профілю солонців (потужність горизонту А та глибина карбонатного та гіпсоносного горизонтів), солончаковатості, реакції ґрунтового розчину; д) характер та інтенсивність ерозії.

Для ґрунтів, об'єднаних в одну агровиробничу групу, намічається однаковий напрямок їх використання (наприклад, під овочеві сівозміни та інші інтенсивні культури) та загальний комплекс агротехнічних заходів при вирощуванні культурних рослин (вапнування, використання комплексу протиерозійних або меліоративних заходів тощо). Агровиробниче групування ґрунтів сприяє найбільш ефективному їх використанню при рішенні практичних питань сільського господарства.

**Завдання 3.** Оволодіти методикою проведення бонітування ґрунтів зони зрошуваного землеробства півдня України за показниками: механічний склад, ступінь еродованості, засолення, окультуреності ґрунтів. Виявити взаємозв'язок урожайності культур з якістю ґрунтів та рівнем ведення господарства.

**Пояснення до завдання 3:**

*Бонітування ґрунтів* дозволяє виявити взаємозв'язки врожайності з якістю ґрунтів та рівнем ведення господарства. Використовуючи ці взаємозв'язки, можна більш обґрунтовано: а) планувати врожайність культур і заготовки сільськогосподарських продуктів; б) встановлювати закупівельні ціни; в) аналізувати господарську діяльність та розв'язувати інші питання, пов'язані з раціональним використанням ґрунтів. Бонітування ґрунтів дає можливість об'єктивніше визначати планову врожайність з урахуванням властивостей ґрунтів і рівня ведення господарства, використовуючи для цього такі показники як ціна бала, кількість валової продукції, одержаної на рівноцінних ґрунтах, але при різних рівнях ведення господарства. Врожайність, що планується, можна розрахувати окремо для кожного рівня ведення господарства таким чином. Визначають показник ціни бала найпродуктивнішого ґрунту (оціненого у 100 балів), поділом середньої багаторічної урожайності на її бонітет. Наприклад, середній багаторічний урожай озимої пшениці на певному ґрунті при середньому рівні ведення господарства дорівнює 20 ц/га, тоді ціна його балу (20: 100) складатиме 0,2 ц. За відношенням до найпродуктивнішого ґрунту

розраховують урожайність на всіх інших ґрунтах. Якщо ґрунт одержав оціночний бал 80, то розрахунковий врожай буде  $80 \times 0,2 = 16$  ц з 1 га. З урахуванням площ ґрунтів, що оцінюються, та розрахованої по кожному з них урожайності встановлюють середню врожайність окремо для кожної культури. Розрахункову врожайність зіставляють з фактичною середньою врожайністю. Фактична врожайність може відрізнятись від розрахункової, але ці відмінності

однакових кліматичних умовах з рівноцінною оцінкою ґрунтів та при однаковому рівні ведення господарства не перевищують 20% та пояснюються різною організацією праці та використанням техніки, інших засобів виробництва. Якщо фактичний врожай перевищує розрахунковий, то це свідчить про те, що у даному господарстві краще, ніж в аналогічних господарствах, за якістю ґрунтів та рівнем ведення виробництва організована праця та використовуються засоби виробництва.

При більш високому рівні ведення господарства оціночний бал ґрунту і ціна оціночного балу будуть вищими, оскільки з підвищенням культури землеробства підвищується виробнича здатність ґрунтів. Вона визначається, крім природних факторів, кількістю добрив та ефективністю їх використання, технікою.

Показник ефективності добрив і техніки визначають окремо за кожною культурою для господарства або групи господарств з різним рівнем використання добрив: максимальним, середнім, низьким. Показником ефективності добрив буде частне від поділу різниці в урожайності між першим та третім господарствами на різницю у кількості добрив, що використовуються на аналогічних ґрунтах. Наприклад, у господарстві з максимальним використанням добрив (10 ц/га) одержують урожай озимої пшениці 40 ц, а у господарстві з мінімальним використанням добрив (1,5 ц/га) – 14,5 ц/га. У цьому випадку ефективність добрив дорівнюватиме 3 ц. Тобто від кожного додаткового центнера мінеральних добрив господарство одержить 3 ц зерна озимої пшениці на 1 га. Так само встановлюють й ефективність використання техніки.

**Завдання 4.** Виявити взаємозв'язок урожайності культур з якістю ґрунтів та рівнем ведення господарства.

**Хід виконання завдання 4.**

Розрахувати врожайність, що планується, для даного рівня ведення господарства (див. *Пояснення до завдання 3*).

Зіставити розрахункову врожайність з її фактичним багаторічним показником.

Розрахувати ефективність використання добрив (на 1 ц діючої речовини, внесеної у рік на 1 га оранки у середньому за 5 років) та ефективність використання техніки га 1 га на величину врожаю.  
Скласти висновок щодо ефективності ведення господарства.

### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Що таке бонітування ґрунтів і як воно проводиться?

Навести методи бонітування.

Які оцінкові ознаки використовуються для бонітування ґрунтів зони зрошеного землеробства півдня України? Дати їм характеристику.

Дати визначення поняттю «агровиробниче групування ґрунтів». Які однакові показники виділяють при цьому?

Що таке агрономічна характеристика ґрунтів? За якими показниками вона складається?

Навести матеріали, які використовуються при складанні агрономічної характеристики ґрунтів господарства.

Для чого використовується бонітування ґрунтів?

Що відносять до загальнозональних та зональних властивостей ґрунтів?

Дати коротку характеристику цим параметрам.

Провести аналіз виробничої діяльності певного господарства на основі зібраних у ході проведення досліджень матеріалів.

10. Навести аналіз стану ґрунтів певного господарства та заходи, спрямовані на підвищення їх родючості.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТІВ УКРАЇНИ

**Бурі лісові ґрунти.** Поширені у Карпатах, Криму під широколистяними або хвойно-широколистяними лісами і розвиваються в умовах вологого і теплого клімату при промивному типі водного режиму.

Профілі бурих лісових ґрунтів поділяються на горизонти: А0-А1-В-С або Атах-В-С. Профілі слабо диференційовані, помітно виділяються лише гумусово-акумулятивний горизонт (А1) своїм сірувато-бурих або темно-бурих забарвленням. Для решти профілю характерне однотонне забарвлення ґрунтової товщі у бурій або коричневатобурий колір. У нижні горизонтах (В і С) часто можуть знаходитися уламки порід.

На неораних ґрунтах горизонт А1 має потужність 5 – 30 см, рихле слоїння, добре виражену комкувато-горіхувату або зернисто-горіхувату структуру. В орних ґрунтах структура є зазвичай комкувато - шилуватою. У профілі бурих ґрунтів нижчі горизонти А1 іноді знаходяться нижче перехідних горизонтів АВ. Горизонт В ущільнений, чітко горохуватої або комкувато - горіхуватої структури. Його формування пов'язане в основному з процесами

метаморфічного оглинівання, утворення льосу, тому він позначається у цих ґрунтах як Vt (текстурний) і лише у опідзолених бурих лісових ґрунтах цей горизонт частково має й ілювіальну природу (Vit). Поступово переходить у ґрунтоутворюючу породу.

Бурі лісові ґрунти поділяються на наступні підтипи: бурі лісові типові; бурі лісові опідзолені; бурі лісові глеєві; бурі лісові опідзолені глеєві.

**Бурі лісові типові ґрунти** характеризуються відміченими вище рисами будови профілю.

**Бурі лісові опідзолені ґрунти** відрізняються меншою потужністю горизонту A1 світлим його забарвленням і обов'язково розміщенням нижче горизонту A1 гумусово-опідзоленого горизонту комкуватої або порошисто - комкуватої структури. Іноді опідзоленість може бути виражена чітко, тоді замість горизонту A1 A2 виділяється опідзолений горизонт A2. У бурих лісових опідзолених ґрунтах спостерігається кремнеземиста присипка у горизонті A2 В у верхній частині горизонту В1. В цьому горизонті зустрічається марганцево-залозисті точкові вкраплення, а по гранях горіхувато-призматичних структурних окремоностей коричнева то - бурі плівки.

**Бурі лісові глеєві ґрунти** містять у профіль сизі та іржаві плями, залозисто-марганцеві конкреції. Загальний тон профілю сірувато-сизий, в ньому присутня біла присипка. Оглеєння в них ґрунтах може бути викликане поверхневими та ґрунтовими водами. Вони поділяються на такі горизонти: A0A1-A1A2-A2Bg-Bit(g)-C або A0A1-A1A2-A2Bg-Bit(g)-C.

**Бурі лісові опідзолені глеєві ґрунти** сполучають ознаки опідзолених і глеєвих ґрунтів. В їхньому профілі виділяються горизонти A2g. Для них характерна велика кількість конкрецій в цьому горизонті і у горизонті A2Bg.

Бурі лісові ґрунти Карпат та Криму відносяться до підтипу бурі лісові теплі карпатської та західно кавказької фракцій з теплим кліматом і вологою зимою.

підтипах бурих лісових ґрунтів виділяються наступні роди: звичайні, остаточно-карбонатні, червоноколірні, неповно розвинені.

**Звичайні бурі лісові ґрунти** формуються на елювії і елюводелювії щільних остаточних та магматичних порід, а також дрібно-земних піщаних і суглинистих відкладеннях. Мають всі ознаки описаних вище підтипів.

**Остаточно-карбонатні ґрунти** формуються на карбонатних породах, їх профіль темно-бурого та коричнево-бурого забарвлення. Добре виражена зерниста або дрібно-горіхувато-зерниста структура гумусово- акумулятивного горизонту, що містить багато гумусу (10 – 12%).

**Червоноколірні ґрунти** розвиваються на давніх червоноколірних елювіальних та делювіальних відкладеннях. Відрізняються червоним або червонувато-бурим забарвленням всього профілю.

**Неповно розвинені бурі лісові ґрунти** мають слабо потужний, слабо розвинений профіль, є сильнощербистими. Часто відсутній горизонт В або він розвинений локально. Чергування горизонтів є таким: А0 А1 – А1 – Вт – С. Щербистий темно-бурій або сірувато-бурій горизонт А1 швидко змінюється щільною материнською породою. Бурі лісові ґрунти поділяються на види за наступними ознаками: а) за вмістом гумусу: багато гумусні (гумусу 10%), середньо гумусні (5-10%), слабо гумусні (<5%); б) за ступенем опідзоленості: слабо опідзолені - горизонт А1А2 плямами, середньоопідзолені - у горизонті А1А2 суцільне посвітління, сильно опідзолені – виділяється білуватий горизонт А2; в) за ступенем оглеєння: глеюваті та глеєві.

**Сірі лісові ґрунти** поширені переважно у південній частині лісостепової зони України. Характеризуються наступними рисами будови профілю:

у целинних ґрунтах – горизонт лісової підстилки ( А0) або дернини (Ад). Нижче знаходиться гумусовий шар ( А1+А1А2), його забарвлення змінюється від світло-сірого до темно-сірого;

помітний поділ гумусового шару на два горизонти: А1 - гумусовий горизонт – верхня найбільш гумусована частина та А1А2- перехідний горизонт (нижче) або гумусово-опідзолений, забарвлений гумусом та має одночасно ознаки опідзолення у вигляді кремнеземної присипки;

горизонт А1А2 змінюється перехідним (А2В) горіхуватої або горіхувато-плитчастої структури з кремнеземистою присипкою;

перехідний горизонт А2В поступово переходить у щільний ілювіальний горизонт В з горіхуватою або горіхувато- призматичною структурою. За ступенем виявлення цих ознак може поділятися на В1, В2 (ВС);

горизонт В поступово змінюється породою (С), яка на деякій глибині (120 – 200 см) містить карбонати у вигляді прожилок.

Сірі лісові ґрунти поділяються на підтипи: світло-сірі лісові, сірі лісові, темно-сірі лісові.

**Світло-сірі лісові ґрунти** морфологічними ознаками та властивостями близько до дерново-підзолистих. Горизонт А1 невеликої потужності (15-20 см менше), світло-сірий, із слабо вираженою комкувато - пластичною структурою, на орних ґрунтах безструктурний і розпилений. Перехідний горизонт (А1А2) має чіткі ознаки опідзоленості – білуватий відтінок, лускату, пластинчасту структуру з рясною кремнеземистою присипкою. Горизонт А2В добре виражений, з окремими гумусовими вкрапленнями. Ілювіальний горизонт (В) сильно ущільнений, має горіхувато-призматичну структуру з кремнеземистою присипкою. В кінці другого метра профілю в породі – виділення карбонатів.

**Сірі лісові ґрунти** відрізняються більш потужним гумусовим горизонтом (до 25-30 см). Опідзолений горизонт (A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>) інтенсивніше, ніж у світло-сірих ґрунтів, забарвлений гумусом, горохуватої структури з помітною кремнеземистою присипкою. Горизонт A<sub>2</sub>B у середньоопідзолених видів іноді відсутній. Ілювіальний горизонт має рясну кремнеземисту присипку та гумусові примазки на гранях горіхувато-призматичних структурних окреможостей. Зазвичай розтягнений і поділяється на B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> і B/C.

**Темно-сірі лісові ґрунти** за ознаками і властивостями близькі до опідзолених горизонтів. Гумусовий горизонт A<sub>1</sub> є більш потужним (до 30-35 см), темно-сірим, комкуватої структури. Горизонт A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> інтенсивно забарвлений гумусом, горохуватої структури з кремнеземистою присипкою на гранях. Горизонт A<sub>2</sub>B відсутній. Ілювіальний горизонт виділяється темно-бурим забарвленням, помітно ущільнений, чітко виражена горіхувато-призматична структура. На глибині 150-200 см у породі виділяються карбонати.

**Сірі та темно-сірі лісові ґрунти** остаточно-карбонатні. Розвиваються на продуктах вивітрювання карбонатних порід (вапняків, карбонатних глин тощо). Їх особливістю є більша гумусованість, відсутність або слабкі ознаки опідзолення.

**Чорноземні та луко-чорноземні ґрунти.** Чорноземи сформувалися під степовою та різнотрав'янисто-степовою рослинністю та характеризується великим запасом органічних речовин, що виражається присутністю потужного (у середньому 50-100 см) гумусового шару з високим змістом гумусу (4-10% і більше в верхньому горизонті).

*Будова профілю.* У профілі чорнозему виділяються такі генетичні горизонти: A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C.

A<sub>0</sub> - степовий войлок (складається з переплетених залишків трав'янистої рослинності);

A<sub>1</sub>- гумусовий (гумусово-акумулятивний) має потужність від 30 до 50 см. це верхня, найбільш забарвлена, багата на гумус частина гумусового шару темно-сірого або чорного забарвлення з добре вираженою зернистою або комкувато - зернистою структурою.

На орних землях значна частина цього горизонту утворює орний горизонт A.

AB – гумусовий перехідний горизонт, потужність 40- 60 см, більш світлий.

AB<sub>1</sub>- перехідний гумусовий горизонт – нижча частина гумусового шару.

Відрізняється від горизонту A послабленим забарвленням гумусом, появою буруватого відтінку, що посилюється донизу. Структура горизонту зернисто-грудкувата або грудкувата, поступово вниз по профілю збільшується розмір грудкуватих окреможостей. У деяких підтипів чорнозему (типові і південні) у

горизонті В спостерігається виділення карбонатів. Перехід у наступний горизонт є язиковим (затоками).

– перехідний горизонт гумусових потоків, неоднорідного забарвлення. Має комкувату або комкувато-призматичну структуру. Присутні (за виключенням опідзолених та сильно вилужених чорноземів) карбонати кальцію у вигляді білоочки, псевдо міцелію тощо.

С-материнська порода, що містить багато карбонатів у вигляді псевдо міцелію, білоочки, легко розчинних солей і гумусу. При описі профілю чорноземів важливим їх діагностичним показником є глибина кипіння від HCL.

профілі чорноземів нерідко зустрічаються сліди діяльності землерийок (ховрахів, кротів, хом'яків, інших тварин) у вигляді кротовин. У нижніх, не гумусованих горизонтах вони заповнені ґрунтом із гумусового шару, виділяються у вигляді темних крупних плям, а в гумусованих ґрунтах представлені плямами нижніх шарів.

Чорноземи поділяються на наступні підтипи:

Опідзолені (роди - звичайні та суцільні);

Вилужені (роди - звичайні, вилужені на легких породах, суцільні);

Типові (роди - звичайні карбонатні, солонцюваті, солонцювато - солончакові, осолоділі);

Південні (роди – звичайні, карбонатні, солонцювато - солончакові, осолоділі);

За видами опідзолені чорноземи поділяються на слабо – та середньо опідзолені, вилужені звичайні – на слабо -, середньо -, сильно вилужені, типові осолоділі – на слабо та середньо осолоділі, , звичайні солонцюваті – на слабо -, середньо -, та сильно солонцюваті і т.д.

Крім того, чорноземи поділяються на види за потужністю гумусового шару ( A + B<sub>1</sub>) на: малопотужні ( менше 25 см), середньо потужні ( 80-40 см) потужні (80-120 см) і надпотужні (більше 120 см); За вмістом гумусу в верхньому горизонті - на мало гумусні ( менше 6 % ), середньогумусні ( 6-9 %) та високо гумусні (більше 9%).

**Чорноземи опідзолені.** Головними відмінними рисами опідзолених чорноземів є:

присутність кремнеземистої присипки в гумусовому шарі, яка надає гумусовому горизонту сиво-попільного відтінку.

гумусовий профіль є темно-сірим у горизонті А; помітно є світлішим у горизонті В<sub>1</sub>;

потужність гумусового шару (А+В) коливається від 70-100 см (тепла південно-європейська фракція).

під гумусовим шаром виділяється ілювіальний ущільнений вилужений горизонт, що має горіхувату або призматичну структуру, з чіткою

плакірковкою гумусовими примазками та кремнеземистою присипкою на гранях. Поступово ці ознаки слабшають, і горизонт переходить у породу, що містить карбонати у вигляді вапнякових трубочок.

слабко опідзолені чорноземи мають кремнеземисту присипку у нижній частині горизонту В<sub>1</sub> і в горизонті В<sub>2</sub>. У середньо опідзолених чорноземах присипка поширена по всьому гумусовому шару, а також у нижніх горизонтах (В<sub>2</sub> та В<sub>3</sub>) Опідзолені чорноземи формуються під широколистяними лісами, мають слабо кислу реакцію ( рН = 5,5 – 6,5) і є гумусними.

#### **Чорноземи вилужені:**

не мають кремнеземистої присипки у гумусовому шарі ( на відміну від опідзолених);

у них відсутні вільні карбонати у гумусовому шарі, під яким знаходиться вилужений від карбонатів горизонт В<sub>2</sub> різної потужності;

мають горизонт А темно-сірого або чорного забарвлення з чітко вираженою (особливо у передньому шарі) зернистою або зернисто-комкуватою структурою;

характеризуються поступовим переходом горизонту А у горизонт В<sub>1</sub> з буруватим та коричневим відтінком та забарвленням, що помітно посилюються донизу. Оструктуреність ґрунту, розмір грудочок донизу поступово збільшується;

мають потужність гумусового шару (А+В<sub>1</sub>) від 80 до 150 см ( тепла фація) до 30-45 см ( східносибірська фація);

мають характерний до цього підтипу вилужений горизонт В<sub>2</sub> , який має бурувате забарвлення, гумусові потоки та примазки по граням горіхувато-призматичної або призматичної структури;

мають якісний перехід у горизонт В<sub>3</sub> (ВС) або С, ця межа виділяється накопиченням карбонатів у вигляді вапнякової плісняви, яка визначає більш світле ( порівняно із вилуженим горизонтом В<sub>2</sub> ) забарвлення горизонту В<sub>3</sub>;

формується в умовах перезволоження, рН=7,0; вміст гумусу 6-10%; потужність 80-100 см.

В основу поділу лужних чорноземів на види за ступенем вилуженості покладена потужність вилуженого горизонту В<sub>2</sub>, тобто шару між ніжньою межею горизонту В<sub>1</sub> та лінією вскипання від НСL.

#### **Черноземи типові** мають такі відмінності:

велика потужність гумусового шару (як правило, більше 80 см);

вміст карбонатів у гумусових горизонтах у формі міцелію або вапнякових трубочок ( на глибині 60-70 см);

горизонт А є темно-сірим, іноді чорним, з добре вираженою комкувато - зернистою або зернистою структурою;



нижче горизонту А виділяють 2 перехідних за забарвленням і структурою горизонти – АВ<sub>1</sub> та В<sub>1</sub>, що пов'язано із сильною протяжністю гумусового профілю;

горизонт АВ<sub>1</sub>- темно-сірий, із слабким буруватим відтінком донизу;  
горизонт В<sub>1</sub> відрізняється чітким бурим відтінком;

в горизонті В<sub>1</sub> помітні карбонати у формі міцелію;

потужність гумусового шару ( А+АВ<sub>1</sub>+В<sub>1</sub>) коливається від 100 -190 см ( тепла фація) до 40-70см (холодно фація);

горизонт В<sub>2</sub> (Вс) – порода ( С) містить карбонати у формі міцелію білоочки, вапнякових трубочок.

Типові чорноземи формуються в умовах лісостепової зони, є найродючішими ( вміст гумусу 9-12-15%), зернистою структурою, рН=7,0, характеризуються появою карбонатів з глибини 60-80 см, насичені основами ( 95-98%); на півдні та південному сході вилужені чорноземи мають потужність 100 см.

**Чорноземи звичайні** мають відмінні ознаки та властивості:

горизонт А є темно - сірим або чорним з чіткою зернистою або грудкувато-зернистою структурою; потужність горизонту А 30-40 см;

поступовий перехід горизонту А в горизонт В<sub>1</sub> темно-сірий з буруватим відтінком, грудкуватою або грудкувато-призматичною структурою;

потужність гумусового шару ( А+В<sub>1</sub>) складає 80-140 см;

горизонт гумусових затоків (В<sub>2</sub>) співпадає з карбонатним горизонтом (Вк) або швидко переходить у нього; обидва горизонти мають призматичну структуру;

карбонати в формі білоочки - морфологічна особливість звичайних чорноземів, що відрізняє їх від наведених вище підтипів;

поступовий перехід карбонатного горизонту в породу (С).

Формуються у степу в умовах недостатнього зволоження потужність 60-80 см, містять 6-8% гумусу, більше світлого забарвлення, грудкувато-зернистої структури, рН=7-7,5; карбонати на глибині 50-60 см.

**Чорноземи звичайні** поділяються на роди:

**карбонатні звичайні** чорноземи – характеризуються карбонатністю всього профілю;

**солонцюваті звичайні** чорноземи – відрізняються помітним ущільненням горизонту В<sub>1</sub> та деякою розпиленістю верхньої частини гумусового шару. Горизонт В<sub>1</sub> має призматичну структуру. У залежності від ступеню вираженості цих ознак ряд солонцюватих чорноземів поділяють на види за ступенем солонцюватості: слабо - солонцюваті, солонцюваті, сильні солонцюваті ґрунти;

**солонцювато – солончакові звичайні** чорноземи морфологічно слабо відрізняються від солонцюватих чорноземів. Характеризуються накопиченням гіпсу;

**осолоділі звичайні** чорноземи характеризуються накопиченням аморфної кремнекислоти у нижній частині гумусового шару та обособленням добре вираженого ілювіального горизонту В<sub>2</sub> з призматичною структурою.

**Чорноземи південні** характеризуються такими особливостями:

горизонт А потужністю 25-40 см має темно-сіре забарвлення з коричневим відтінком, грудкувату структуру;

2) горизонт В<sub>1</sub> характеризується коричнево-бурим забарвленням і грудкувато-призматичною структурою;

горизонт В<sub>к</sub> (ілювіальний карбонатний) виділяється білоочкою і в верхній частині гумусовими затоками та плямами, що дозволяє іноді виділяти горизонт гумусових плям (В<sub>2</sub>);

присутність гіпсу на глибині 1,6 – 2 м.

Відмінні ознаки родів південних чорноземів є аналогічними ознаками, властивими відповідним родам звичайних чорноземів.

Південні чорноземи сформувалися в умовах південної частини степів; характеризуються зменшенням гумусового шару (50-60 см), кількості гумусу (4-6%), грудкуватою структурою, близьким розміщенням карбонатів.

Відмінність полягає лише в тому, що карбонатність, солонцюватість і солончаковість у південних чорноземах проявляються частіше та різкіше.

**Луко - чорноземні ґрунти:**

поширені на понижених елементах рельєфу (лощини, шлейфи схилів тощо), де спостерігаються кращі умови для зволоження; підґрунтова вода знаходиться на глибині вище 5м;

профіль їх поділяється на ті ж самі горизонти, що й у чорноземів, але має специфічні ознаки: а) більш інтенсивне забарвлення ( зазвичай чорне) верхнього частини гумусового шару при більшій його потужності, ніж відповідних підтипів чорноземів; б) облесність нижніх горизонтів; в) поділ на підтипи : луко – чорноземні (ґрунтові води на глибині 2-5 м та чорноземно-лукові ( ґрунтові води на глибині 1,5-3 м і вище).

Поділ на роди і види є аналогічним до чорноземів. Луко - чорноземні ґрунти, за виключенням солонцюватих та солончакуватих, є дуже родючими та перезволоженими в порівнянні із зональними чорноземами.

Для чорноземів лісостепової та степової зон ґрунтоутворюючими породами можуть бути льоси, льосоподібні суглинки, багаті на карбонати кальцію, магнію. Ґрунтоутворюючий процес відбувається під покривом

трав'янистої луко - степової рослинності в умовах періодично поливного або не поливного водного режиму.

Рисами ґрунтоутворення при формуванні чорноземів є гумусонакопичення профілю з переважанням гумінових кислот, гуматів кальцію, накопичення великої кількості азоту та елементів зольного живлення рослин; формування карбонатного ілювіального горизонту; утворення водостійкої зернистої та дрібно-грудкуватої структури. Наслідком цього є формування високо родючих чорноземних ґрунтів.

**Гумус** – складний комплекс органічних речовин, що утворюється при розкладанні та гуміфікації органічних решток. Складається з 3 груп сполук:

*не гумусові речовини* органічних решток та проміжних продуктів їх розкладання ( білків, ферментів, амінокислот, вуглеводів, лігніну, жирів, восків, смол, органічних кислот, спиртів, альдегідів тощо). Не гумусові речовини складають 15% гумусу;

*гумусові речовини* складають 85-90%. Це система високомолекулярних органічних азотомісних органічних сполук циклічної будови та кислоти природи. Взаємодіючи з мінеральною частиною ґрунту, гумусові речовини утворюють орґано-мінеральні сполуки;

*гуміни* – комплекс гумінових кислот та фульвокислот, зв'язаних із мінеральною частиною ґрунту. *Гумінові кислоти* - це темнозабарвлені високомолекулярні азотомісткі органічні речовини, *фульвокислоти* – це світлозабарвлені високомолекулярні азотомісні органічні речовини, містять більше водню і кисню, але менше вуглеводів, ніж гумінові кислоти.

**Каштанові та луко-каштанові ґрунти.** Каштанові ґрунти знаходяться в зоні сухих степів. Ґрунтоутворення у цій зоні відбувається в умовах посушливого клімату та рідкого рослинного покриву. Зона каштанових ґрунтів характеризується комплексністю ґрунтового покриву: поряд з каштановими тут зустрічаються луко-каштанові ґрунти, солонці, солончаки і солоді.

#### **Будова профілю:**

Ad – дернина (на неораних землях), потужність 2-3 см;

Ao – орний горизонт (у розорених ґрунтів) потужність 20-22 см; A<sub>1</sub> гумусовий горизонт темно-каштанового, каштанового або світло - каштанового кольору з бурим відтінком, грудкуватої структури, потужність 18-22 см;

B<sub>1</sub> – гумусовий перехідний горизонт сірувато-бурого забарвлення, крупногрудкуватої структури (в солонцюватих різновидів - грудкувато-призматичної або призмоподібно-горіхуватої структури). Загальна потужність гумусового горизонту (Ad або Ao +B<sub>1</sub>) складає 35-50 см.

V<sub>2</sub> - горизонт гумусових плям, у нижній його частині - накопичення карбонатів сірувато-бурого забарвлення, з грудкуватою або грудкувато-призмоподібною структурою;

V<sub>k</sub> – ілювіальний горизонт (накопичення карбонатів бурувато-жовтого забарвлення призмоподібної або призмоподібно - горіхуватої структури щільного сложіння від присутності карбонатів та солонцюватості в ньому; потужність 50-60 см;

- ґрунтоутворююча порода, світліша та однорідна за забарвленням, рихлого сложіння, з вкрапленнями гіпсу. Глибина накопичення гіпсу та легко розчинних солей різне та визначається підтипом каштанових ґрунтів, а в межах одного підтипу - механічним складом, ступенем солонцюватості та рельєфом місцевості.

Найчастіше легкорозчинні солі знаходяться на глибині 1,5-2 м.

Каштанові ґрунти поділяються на такі підтипи: темно-каштанові, каштанові, світло-каштанові. У середині підтипів виділяються роди: звичайні солонцюваті, солонцювато-осолоділі, карбонатні, карбонатно-солонцюваті.

**Темно-каштанові ґрунти** мають такі ознаки:

- 1) поширені у північній частині зони, у підзоні темно-каштанових ґрунтів;
- 2) у профілі містять горизонти: A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>k</sub>, C.
- 3) забарвлення темно-сіре з коричневим відтінком; грудкувата, грудкувато-зерниста структура гумусового горизонту (нерозорених угідь) та пилювата грудкувата - орних угідь;
- 4) потужність гумусового горизонту A+B<sub>1</sub> = 35-45 (50) см;
- 5) накопичення карбонатів на глибині 45-50 см, гіпсу та легкорозчинних солей – близько 2 м.

Рід **Темно-каштанові звичайні ґрунти** зберігає ознаки темно-каштанових ґрунтів.

Рід **Темно каштанові солонцюваті ґрунти** характеризується більш щільним сложінням нижньої частини гумусового горизонту (V<sub>1</sub>), що обумовлено збагаченням її колоїдними частками. У цьому горизонті виявляється оглеєння. Для солонцюватого горизонту характерна грудкувато-призматична та глибиста структура з бурувато-коричневою корочкою на гранях структурних окремоостей. На глибині 1 м і нижче збільшується вміст легкорозчинних солей. Рід темно-каштанові солонцюваті ґрунти поділяють на види за ступенем вираженості солонцюватості: темно-каштанові не солонцюваті (поглинутого Na<sup>+</sup> менше 3% від об'єму поглинання), темно-каштанові слабко солонцюваті - 3-5%, темно каштанові середньо солонцюваті 5-10%, темно каштанові сильно солонцюваті - 10-15%.

**Рід темно-каштанові солонцювато-солончакові ґрунти.** Характерний для сильно засолених порід. У профілі порід із солонцюватими властивостями відмічений підвищений вміст (більше 0,25 %) водорозчинних солей в межах м:

**Рід темно-каштанові солонцюваті ґрунти** характеризується морфологічними ознаками солонцюватості, але без вмісту обмінного натрію.

**Рід темно-каштанові солоцювато -осолоділі ґрунти.** Ґрунти цього роду характеризуються ознаками осолодіння в верхній або нижній частині гумусового горизонту в вигляді кремнеземної присипки на гранях структурних окремоостей плитчастої або листкуватої структури, шарового або пористого сложіння.

**Рід темно-каштанові карбонатні ґрунти** відрізняється підвищеним вмістом карбонатів. Такі ґрунти утворюються на породах, збагачених карбонатами.

**Темно-каштанові карбонатно-солонцюваті ґрунти** формуються на карбонатних засолених породах важкого механічного складу, є ущільненими, у зволоженому стані сильно набухають і стають в'язкими.

**Темно-каштанові ґрунти на щільних породах** має неповно розвинений профіль і малу потужність гумусового горизонту (А+В<sub>1</sub> менше 20 см).

**Підтип каштанові ґрунти** має відмінні ознаки:

мають меншу потужність гумусових горизонтів (А+В<sub>1</sub>-30-40 см);

карбонати накопичуються на глибині 40-55 см, гіпс – 150-170 см, легкорозчинні солі - близько 2 м. Діагностичні показники родових ознак каштанових ґрунтів є аналогічними темно-каштановим.

**Підтип світло-каштанові ґрунти.** Такі ґрунти формуються у південній частині зони сухих степів під полинно-злаковою та полинною рослинністю в умовах сильно посушливого клімату. Характеризуються відмінностями:

невелика потужність гумусового горизонту (А+В<sub>1</sub>-25-35 см);

гумусовий горизонт (А) є безструктурним;

наслідок слабого зволоження карбонатний горизонт знаходиться ближче до поверхні порівняно з каштановими;

гіпсовий горизонт знаходиться на глибині 110 – 120 см;

більш високе накопичення легкорозчинних солей у порівнянні з ґрунтами інших підтипів;

горизонт В більш темний, ніж горизонт А. Він є більш ущільненим з більш грубою структурою;

У світло-каштанових ґрунтах виділяють ті ж самі роди, що й у темно-каштанових та каштанових.

Каштанові ґрунти поділяються на види за вмістом гумусу, потужністю гумусових горизонтів та за ступенем солонцюватості.

**Луко-каштанові ґрунти** зустрічаються серед каштанових ґрунтів у блюдцеподібних низинах, у долинах. У їхньому профілі виділяються наступні горизонти:

Ad - дернина ( на нерозораних землях);

A- гумусово-акумулятивний;

B<sub>1</sub>- перехідний;

B<sub>2</sub>- горизонт гумусових плям;

Bк- карбонатний;

C- ґрунтоутворююча порода.

Потужність гумусових горизонтів (A+B<sub>1</sub>) становить 45-55 см, структура – грудкувато-зерниста.

Луко-каштанові ґрунти поділяють на підтипи: луко-темно-каштанові, луко-каштанові, луко-світло-каштанові. Поділ цих ґрунтів на роди заснований на розвитку в них карбонатності, солонцюватості, солончаковості, проявлення ознак осолоділості та заболочування.

Поділ луко-каштанових ґрунтів на види базується на потужності гумусових горизонтів (A+B<sub>1</sub>), вмісті гумусу, ступені вираженості солонцюватості, солончаковості, карбонатності, осолодіння та оглеєння.

## **ОСНОВИ ЗЕМЛЕРОБСТВА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9**

**Тема:** Складання схем сівозмін та ротаційних таблиць

**Мета роботи:** ознайомитися з попередниками основних польових культур, навчитися складати схеми сівозмін і ротаційних таблиць.

**Матеріали та обладнання:** папір, олівець; схеми польової, овочевої, кормової сівозміни та їх ротаційні таблиці.

**Завдання 1.** Скласти таблицю попередників основних груп польових культур.

**Хід виконання завдання 1:**

Ознайомитися з попередниками основних груп польових культур.

Скласти і заповнити таблицю попередників, розміщуючи їх в порядку значущості: спочатку кращі попередники, потім добрі та допустимі.

Попередники культур:					
Зернових		зернобобових	пропашних		
озимих	ярих		их	картоплі	соняшник а

**Пояснення до завдання 1.**

При розміщенні культур у сівозміні необхідно враховувати їх попередники.

*Попередник* – це сільськогосподарська культура або пар, які займали певне поле

попередньому році. Кращі попередники в першу чергу слід використовувати для розміщення більш цінних у виробничому відношенні культур.

*Багаторічні бобові трави* (та їх суміші із злаковими) – цінний попередник для більшості культур. У районах достатнього зволоження вони служать прекрасним попередником картоплі, озимих культур, а в районах недостатнього зволоження – ярої пшениці, ячменю, вівса, бахчевих.

*Зернобобові культури* (горох, чина, нут, квасоля, кормові боби та ін.) – кращі попередники для зернових і пропашних культур, гречки. Зернобобові розміщують в сівозміні після пропашних культур (картоплі, коренеплодів, кукурудзи), а також після озимих хлібів.

*Пропашні культури* вважають кращими попередниками для зернобобових, зернових та інших культур. Група пропашних культур численна і, як попередники, неоднаково рівноцінна. Наприклад, картопля – добрий попередник зернобобових, кукурудзи, гречки. Після картоплі високі врожаї дають пшениця, ячмінь, овес. Після ранньої картоплі в той самий рік нерідко вирощують однорічні трави, коренеплоди та інші кормові культури.

Кращими попередниками для *картоплі* вважаються зернобобові, озимі зернові, яра пшениця, що висіваються по пласту багаторічних трав, а також багаторічні трави, коренеплоди, кукурудза. В овочевих сівозмінах картоплю можна розміщувати після огірка, цибулі, капусти, бобових культур. Ранню картоплю використовують під зайнятий пар.

*Кукурудза* на зелений корм служить кращою парозаймаючою культурою.

Якщо кукурудзу вибирають на зерно, то після неї краще висівати ярі.

Кращими попередниками для кукурудзи є озима пшениця, жито, зернобобові, картопля.

*Соняшник* розміщують після озимих. Кращим попередником для соняшника вважають зернобобові культури. Висівати соняшник на тому ж самому полі доцільно не раніше ніж через 7-8 років.

*Озимі зернові культури* вважаються кращими попередниками для пропашних, зернобобових та ярих зернових культур, оскільки вони рано звільняють поле і в порівнянні з іншими культурами менше забур'янюються. Озимі культури в районах недостатнього зволоження краще всього висівають по чистим парам, а в районах достатнього зволоження – по зайнятим.

*Ярі зернові культури* – задовільні попередники для пропашних та ярих культур. Цінність їх як попередника залежить від культури, після якої вони висівалися, та агротехніки. Кращими попередниками для ярих зернових культур (пшениця, ячмінь, овес) вважаються пропашні культури (картопля, кукурудза, цукровий буряк), зернобобові (горох), а також багаторічні трави, озимі зернові.

*Пар* – кращий попередник озимих хлібів, а в деяких районах і ярої пшениці.

**Завдання 2.** Користуючись вихідними даними (див. *Задачі 1, 2, 3*), скласти схеми чергування культур у сівозмінах для ґрунтово-кліматичних зон України.

*Задача 1.* Визначити розмір поля, кількість полів та чергування культур в сівозміні лісостепової зони України, в якій передбачають вирощувати наступні культури: озиму пшеницю (255 га), ячмінь (45 га), овес (40 га), кукурудзу (55 га), просо (30 га), горох (60 га), віку (25 га), цукровий буряк (170 га), віковівсяну суміш на зелений корм (85 га), конюшина однорічного використання (85 га).

*Задача 2.* Складіть схему польової сівозміни і ротаційну таблицю, що передбачають такий розподіл культур: озимої пшениці – 120 га, озимого жита – 60 га, зернобобових – 60 га, кукурудзи (зерно) – 30 га, кукурудзи на силос - 60 га, коренеплодів – 30 га, картоплі – 60 га, ярих зернових – 60 га, зайнятого пару – 60 га. Визначте, якою культурою буде зайнятий пар.

*Задача 3.* Пояснити порядок чергування культур і скласти 10-пільну польову сівозміну та ротаційну таблицю для ґрунтово-кліматичної зони південного степу України.

**Хід виконання завдання 2:**

Визначити структуру посівних площ для певної сівозміни.

Встановити кількість полів, в яких найповніше буде реалізовано потрібну структуру посівних площ.

Враховуючи закономірності чергування культур у сівозміні, скласти схему сівозміни.

Накреслити і заповнити ротаційну таблицю сівозміни:

Роки ротації поля	Ротації							
	1	2	3	4	5	6	7	...
1								
2								
3								
4								
...								

Дати теоретичне пояснення розробленій схемі сівозміни.

**Пояснення до завдання 2:**

якості прикладу розглянемо розв’язування наступної задачі: визначити розмір поля, кількість полів та чергування культур у сівозміні на дерново-підзолистих ґрунтах північної частини України. У сівозміні передбачається вирощувати наступні культури: озиму пшеницю (50 га), озиме жито (25 га), яру пшеницю (45 га), ячмінь (15 га), овес (15 га), горох (50 га), картоплю (50 га), у



тому числі ранню (25 га), вико-вівсяну суміш на зелений корм (50 га), конюшину (150 га), льон (75 га).

Етапи розв'язання задачі:

*для встановлення кількості полів у сівозміні слід встановити посівні площі по групам культур: озимі – 75 га, ярі зернові – 75 га, зернобобові – га, пропасні – 50 га, технічні – 75 га, однорічні трави – 50 га, багаторічні трави – 150 га. Вся площа посівів складає 525 га.*

*при встановленні середнього розміру поля слід враховувати, що кожна група культур повинна займати одне або декілька цілих полів. Виходячи з наведеної вище структури посівних площ, доцільно вибрати середній розмір поля 75 га. Поділивши усю площу сівозміни (525 га) на середній розмір одного поля (75 га), одержимо загальну кількість полів у сівозміні (7). Отже, доцільно планувати семипільну сівозміну.*

*Встановлюємо, скільки полів займатимуть окремі культури. Оскільки рання картопля і вико-вівсяна суміш на зелений корм рано вивільнюють поля, то ці культури слід використовувати в якості проміжних (парозаймаючих) культур на одному полі. Озимі культури, льон та ярі зернові (яра пшениця, ячмінь, овес) займатимуть по одному полю, багаторічні трави – два поля, пізню картоплю та горох слід розмістити на одному збірному полі.*

*складаємо схему сівозміни. У ній можна вказувати не окремі культури, а перелік груп культур (і парів) по черзі. У нашому прикладі схема сівозміни буде виглядати наступним чином:*

- пар;
- озимі з підсівом багаторічних трав;
- багаторічні трави 1-го року;
- багаторічні трави 2-го року;
- технічні культури;
- пропасні та зернобобові;
- ярі зернові.

За цією схемою можна скласти декілька варіантів сівозмін, що дасть можливість господарству щорічно вирішувати, яку культуру з даної групи доцільно розмістити у тому чи іншому полі. Наприклад, можливий такий варіант чергування культур у сівозміні:

- пар, зайнятий ранньою картоплею та вико-вівсяною сумішшю;
- озима пшениця і жито з підсівом конюшини;
- конюшина 1-го року;
- конюшина 2-го року;
- льон;

картопля і горох;  
яра пшениця, ячмінь, овес.

Після визначення чергування культур складають *ротаційну таблицю* – план розміщення культур і парів на полях та чергування їх за роками на період ротації. При складанні ротаційної таблиці слід пам'ятати, що культура, яка займала, наприклад, поле №2, у наступному році буде розміщена на полі №1, та, що була на першому полі, буде розміщена у наступному році на останньому полі. Отже, повна ротація сівозміни, представленої в якості приклада у завданні 2, відбудеться через сім років. На восьмому році почнеться друга ротація культур сівозміни.

Після визначення чергування культур і проведення землевпорядкування складають *план освоєння сівозміни* – таблицю розміщення посівів по полях сівозміни у перехідний період, тривалість якого для польових сівозмін складає 2-3 роки.

При розробці сівозмін необхідно використовувати книгу історії полів, ґрунтові карти та агротехнічні картограми.

**Аналіз результатів роботи.** Дати теоретичне пояснення розробленій схемі сівозміни.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Визначити поняття: сівозміна, ротація, структура посівних площ.

Навести загальні закономірності чергування культур у сівозмінах.

Навести класифікацію сівозмін.

Не користуючись ротаційною таблицею, визначити, на якому полі буде розміщена в наступному році у десятипільній сівозміні та культура, яка в цьому році була на четвертому, шостому, першому і десятому полях.

Складіть схему кормової сівозміни та ротаційну таблицю до неї за таким завданням посіву: озимої пшениці – 56 га, кукурудзи на зерно - 56 га, люцерни – 168 га, кукурудзи на силос – 56 га, кормових коренеплодів – 56 га, ярих зернових – 56 га.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10**

**Тема:** Вивчення бур'янів та складання схеми боротьби з ними

**Мета роботи:** Ознайомитися з найхарактернішими представниками всіх груп бур'янів і скласти рекомендації щодо проведення боротьби з ними.

**Матеріали та обладнання:** гербарій бур'янів, колекція насіння бур'янів, таблиці.

**Завдання 1.** Ознайомитися з класифікацією сорних рослин. Визначити та скласти опис найпоширеніших видів бур'янів.

**Хід виконання завдання 1:**

Записати у зошит біологічну класифікацію бур'янів із вказанням представників окремих груп.

Користуючись гербарієм та спеціальною літературою, в якій наводиться опис бур'янів, коротко характеризувати найпоширеніші їх групи. Особливу увагу при цьому приділити коренепаростковим, кореневищним і карантинним. Вказати назву бур'яна, біологічну групу, до якої він належить, основні райони поширення, які культури засмічує, відмітити характерні морфологічні ознаки та спосіб розмноження, тривалість термінів схожості насіння або вегетативних зачатків, отруйність чи шкідливість.

Одержані дані записати у зошит за наступною формою:

Біологічна група	Вид	Родина	Місце знаходження	Культури, що засмічуються	Морфологічні ознаки	Біологічні особливості	Заходи боротьби

### ***Пояснення до завдання 1.***

Бур'яни засмічують посіви культурних рослин, сади та ягідники, пасовища та сінокоси, навіть ліси. Вони приносять землеробству та тваринництву велику шкоду. Щорічні втрати зерна в усіх країнах світу від бур'янів є такими, що втраченого зерна вистачило б на рік країні з населенням у 100 млн. чоловік. Близько 400 видів бур'янів (із 1500 існуючих видів) є отруйними для людини та свійських тварин. Боротьба з ними – найважливіша задача землеробства.

Збитки, що наносяться бур'янами аграрному виробництву, полягають у :

- пригніченні росту та розвитку культурних рослин при споживанні ними великої кількості поживних речовин і води;
- зниженні врожайності та погіршенні якості продукції;
- на багатьох бур'янах розмножуються та зимують збудники хвороб культур, весною рослини бур'янів служать кормом для комах-шкідників;
- на сильно забур'янених посівах утруднюється догляд за рослинами, збирання та очистка врожаю, що призводить до додаткових витрат праці і грошей. Витрати праці на боротьбу з бур'янами складають приблизно 30% від загальних витрат у землеробстві.

Шкода від бур'янів визначається кількістю і видовим складом їх у посівах. Для успішної боротьби з бур'янами необхідно знати їх біологічні особливості: висока плодючість насіння, тривала життєздатність насінин у ґрунті, нерівномірне проростання насінин, потужна коренева система з великим запасом поживних речовин, активне вегетативне розмноження у багаторічників. Деякі бур'яни ведуть паразитичний та напівпаразитичний спосіб життя.

Нині налічується багато класифікацій бур'янів. Для ефективної боротьби з ними найбільш зручною вважається класифікація, яка ґрунтується на їх біологічних ознаках. В основу біологічної класифікації бур'янів (табл.1) покладений спосіб їх живлення, тривалість життя, спосіб розмноження.

Таблиця 1

Біологічна класифікація бур'янів

Непаразитні		Паразити
Малорічники	Багаторічники	
<p><b>Ефемери</b> (мокриця, або зірчатка середня)</p> <p><b>Ярі ранні</b> (овсюг звичайний, плевелп'янкий, куколь звичайний, гречишки: в'юнкова, розлога,пташина і татарська,редькадика, гірчиця польова, лобода біла, амброзія полинолистна)</p> <p><b>Ярі пізні</b> (курине просо, щетинники (мишей) зелений та сизий, щиреця звичайна, курай (перекати-поле)</p> <p><b>Зимуючі</b> (ярутка польова, грицики звичайні, гулявник струйчастий, трьохреберник непахучий, васильок синій)</p> <p><b>Озимі</b> (костер польовий та житній, метлиця звичайна)</p> <p><b>Дворічники</b> (блекота чорна, донник білий, жовтий)</p>	<p><b>Коренепаросткові</b> (осот польовий, суріпка звичайна, в'юн польовий, щавлія мала, молочай звичайний, осот польовий, гірчак рожевий, льнянка звичайна)</p> <p><b>Кореневищні</b> (пирій повзучий, гумай, свинорий пальчастий, хвощ польовий)</p> <p>Повзучі (лютик повзучий)</p> <p><b>Стрижнекореневі</b> (кульбаба лікарська, подорожник великий, полин гірка, щавель кінський)</p>	<p><b>Стеблові</b> (повитиці конюшинна та льняна)</p> <p><b>Кореневі</b> (заразиха соняшникова та конопляна)</p> <p><b>Кореневі напівпаразити</b> (погремек великий)</p>

За біологічними ознаками,що залежать від характеру живлення, тривалості життя і способу розмноження бур'яни поділяються на два біологічних типи: 1-непаразитні, 2- паразитні та напівпаразитні.

*Непаразитні бур'яни* за тривалістю життя поділяються на три підтипи: однорічні, дворічні, багаторічні. *Однорічні бур'яни* розмножуються тільки насінням, живуть один рік, включають три біологічні групи: ярі, озимі, зимуючі. Сходи ярих бур'янів з'являються навесні або влітку, цикл розвитку завершується за один сезон. За біологічними ознаками вони близькі до ярих культур, посіви яких засмічують. У залежності від часу появи сходів поділяються на *ранні* (насіння проростає рано весною і забур'янюють ранні ярі

культури), *пізні* (насіння проростає пізньою весною і влітку, забур'янюють пропашні, овочеві, пізні ярі культури). До однорічних ярих відносяться види бур'янів: горець в'юнковий, пташиний, гірчиця польова, гречка татарська, куряче просо, лобода біла, вівсюг, мишій (щетинник) зелений та сизий, редька дика, зірчатка середня (мокриця), м'ятлик однорічний (швидко розмножується на овочевих), грицики звичайні (поширені на посівах овочевих та пропашних), кострець польовий (погіршує якість зерна та борошна).

*Озимі та зимуючі однорічні бур'яни* відрізняються від ярих тривалим періодом росту, морозостійкістю. Сходи їх з'являються у кінці літа та восени, зимують у фазі кущіння, цвітуть і плодоносять у наступному році після зимівлі. Цикл розвитку такий самий, як і у озимих культур, посіви яких вони засмічують. Ростуть на необроблених землях, у посівах багаторічних трав. Зимуючі бур'яни можуть дати сходи у кінці літа, восени або ранньою весною. При весняних сході – розвиваються і плодоносять у наступному сезоні.

До однорічних озимих, зимуючих та дворічних відносяться: живокість польова (одна рослина продукує 67 тис. насінин, насіння отруйне), зірчатка середня (за літо дає 2-3 покоління, одна рослина продукує 25 тис. насінин, схожість їх зберігається протягом 30 років, поширена на польових та овочевих культурах), кострець польовий (схожість зберігається 2-3 роки, швидко проростає, погіршує якість зерна і борошна), м'ятлик однорічний (ярі і зимуючі форми, за літо дає декілька поколінь, на овочевих, швидко проростає), грицики звичайні (ярі та зимуючі форми, 270 тис. насінин, за літо- 2-3 покоління, життєздатність насіння зберігається протягом 35 років, заглушає сходи пропашних та овочевих культур), підмаренник ціпкий (прияє поляганню зернових, утруднює збирання врожаю), трюхреберник (ромашка непахуча) – ярі та зимуючі форми, продукує 1 млн.650 тис. насінин, схожість зберігається протягом 6 років, засмічує озимі посіви, багаторічні трави, утруднює механізоване збирання врожаю та очистку дрібних за розмірами насінин, ярутка польова (одна рослина продукує 50 тис. насінин, схожість насіння зберігається протягом 10 років, озимі та ярі форми, засмічує овочеві, пропашні культури, багаторічні трави).

*Дворічники* розмножуються насінням, повний цикл розвитку (від появи сходів до дозрівання насіння) триває протягом двох років. Весняні сходи з'являються влітку у вигляді розетки листя або стебла, на другий рік – стебла з квітками і насінням. Осінні сходи перезимовують двічі.

*Багаторічні бур'яни* розмножуються насінням і вегетативним способом, на одному місці ростуть більше двох років. Після дозрівання насіння відмирають наземні органи, підземні – живуть довго. За будовою кореневої системи та способом вегетативного розмноження розрізняють біологічні групи:

коренепаросткові, кореневищні, цибулинні, бульбочкові, повзучі, коренемичкуваті. До багаторічних відносяться види: *бодяк польовий* (осот рожевий) – розмножується кореневими бруньками та насінням, *в'юн польовий* (берізка) – глибина проникнення кореневої системи – до 2-3 метрів, насіння зберігає схожість протягом 50 років, сприяє полягання хлібів, утруднює збирання та очистку зерна; *кульбаба звичайна* - стрижнекореневий багаторічник, розмножується відрізками кореня, знижує якість сіна, утруднює очистку насіння багаторічних трав; *осот польовий*, *пирій повзучий* - розмножуються відрізками кореневища, схожість насінин зберігається протягом 5 років; *суріпка звичайна* - схожість – 4 роки, 10 тис. насінин; *хвощ польовий* - розмножується на вологих і кислих ґрунтах спорами та відрізками кореневища, горизонтальні кореневища розміщуються у декілька ярусів, пригнічує культури на ранніх фазах розвитку.

*Паразитні бур'яни* не мають коренів і зеленого листя і живуть повністю за рахунок рослини-хазяїна. У залежності від місця контакту з рослиною-хазяїном вони поділяються на стеблові (повитиці) та кореневі (заразики). *Повитиця польова* – паразит, розмножується насінням та ділянками стебла, 114 тис. насінин, розтягнуте за часом проростання насінин, карантинний бур'ян, поширений на посівах овочевих, картоплі, люцерни, зернобобових.

*Напівпаразитні бур'яни* мають зелене листя та фотосинтезують, але частково живляться за рахунок інших рослин, присмоктуються до їх коренів або підземних органів (дзвінець великий і малий).

**Завдання 2.** Розробити заходи боротьби з бур'янами у частині сівозміни: пар – озима пшениця – кукурудза на зерно.

### **Хід виконання завдання 2:**

Користуючись спеціальною літературою, коротко сформулювати основні агротехнічні, хімічні та біологічні заходи боротьби з бур'янами.

Розробити план заходів з боротьби з бур'янами в польовій сівозміні.

Результати роботи записати в зошит в вигляді таблиці:

Культура сівозміни	Тип забур'яненості	Переважаючі бур'яни	Заходи боротьби		
			попереджувальні	знищувальні	
				механіч.	хімічні

Пояснити заходи боротьби з бур'янами.

### **Пояснення до завдання 2.**

Серед заходів боротьби з бур'янами розрізняють *попереджувальні* та *агробіологічні*. Попереджувальними заходами є: очищення насінного матеріалу, догляд за полями, обкошування полів та знищення бур'янів на землях, які не обробляються; знищення насіння бур'янів органічних добрив шляхом їх правильного приготування; компостування добрив; використання зернових

відходів на корм тваринам та птиці у розмолотому або запареному вигляді; карантинні заходи; освоєння сівозмін; оптимальні строки та способи сівби; своєчасне та високоякісне збирання врожаю.

Боротьбу з бур'янами слід сполучати з агротехнічними прийомами, які створюють сприятливі умови для росту та розвитку культурних рослин. До них відносять види обробітку ґрунту в пожнивний період: зяблевий та передпосівний обробіток.

Але агротехнічні прийоми не завжди забезпечують повне очищення посівів від бур'янів, що вимагає використовувати хімічні засоби захисту рослин. Це пов'язане з періодичністю та розтягнутістю проростання насінин бур'янів, їх потреби до тепла, вологи, світла, що залежить від глибини розміщення насінин.

Хімічний засіб боротьби з бур'янами передбачає використання гербіцидів. Їх класифікують за принципом дії на вибіркові та суцільної дії. *Вибіркові гербіциди* використовуються при певних строках та фазах розвитку рослин, наносять шкоду бур'янам і не зачіпають культурні рослини. До них належать більшість гербіцидів. *Гербіциди суцільної дії* знищують всю рослинність, що обробляється, тому їх використовують у пожнивний період проти багаторічних бур'янів, на чистих парах, на ділянках несільськогосподарського використання.

залежності від характеру дії на рослини вибіркові та загально-винищувальні гербіциди поділяються на гербіциди системної дії (ті, що пересуваються по рослині) та контактної дії. *Гербіциди системної дії*, потрапляючи на рослини, пересуваються по її судинно-провідній системі, вступають у взаємодію з продуктами метаболізму та порушують загальний хід фізіолого-біохімічних процесів, призводячи до загибелі рослини. До таких гербіцидів відносять 2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХП та ін.

*Гербіциди контактної дії* пошкоджують ті органи та тканини рослин, на які вони попадають (реґлон, солап та ін.).

Часто дози гербіцидів подають за діючою речовиною, тому важливо при виготовленні робочих розчинів при обприскуванні зробити правильний розрахунок на необхідну кількість препарату:

$$A = V \times 100 : C;$$

де А – доза препарату, кг/га;

– доза гербіциду за діючою речовиною, кг/га;

С – вміст діючої речовини у препараті, %.

Норма витрати рідини залежить від виду препарату, ступеню чутливості культури та бур'яну, густоти стояння рослин, характеру забур'яненості, строків способів внесення гербіцидів, виду техніки, що використовується. При використанні ґрунтових гербіцидів важливо рівномірно вкрити поверхню ділянки, тому використовуються мінімальні дози (від 150 л/га) розходу рідини.

При обробці гербіцидами вегетуючих рослин має значення концентрація препаратів, ступінь змочування бур'янів (особливо важливий для контактних препаратів). У цьому випадку расход рідини можна збільшити. Для гербіцидів типу 2,4 Д та ґрунтових (похідні сечовини, триазину та ін.) достатньо використовувати 150-300 л/га рідини при використанні наземної техніки. Авіаобприскування дозволяє знизити витрати рідини до 25-100 л/га.

Якість обробки досягають шляхом регулювання норми витрати рідини та характеру її розпилення (залежить від тиску у системі, виду розпилювача, діаметру вихідного отвору). Витрати рідини обприскувача визначаються шириною його захвата, швидкістю руху агрегату, кількістю рідини, що виходить через сопло:

$$P = D_n \times 600 : V \times B ;$$

$$D_n = D_1 \times n ;$$

де P – норма витрат рідини, л/га;

$D_n$  – витрати рідини через наконечники, л/хвилину;

– швидкість руху агрегату, км/годину; B

– ширина захвата обприскувача, метрів;

$D_1$  – витрати рідини через один наконечник, л/

хвилину; n – кількість наконечників.

Витрати рідини одним наконечником визначаються типом наконечника та тиском рідини. Типи: *польовий* (діаметр 1мм та 1,5 мм), *економічний* – 1,25 мм; звичайний тиск при обприскуванні - 392-784 тис.Па.

### **Дози, строки та способи використання гербіцидів:**

*під озиму пшеницю, озиме жито, яру пшеницю, ячмінь, овес* – 2,4 Д амінна сіль, 40% + банвел Д – 1,5 -2,5 кг/га + 0,15-0,5 л/га; симазин 80% с.п. – 0,3 кг/га;

*під зернобобові* – базагран 48% в.р. 3-4 л/га (горох у фазу 5-6 листків); 2М-4Х натрієва сіль 70% р.п. 0,9 – 1,4 кг/га; *під картоплю* – 2М-4Х, 0,9-1,7 л/га

(обприскування ґрунту до появи сходів),

метазин 50% с.п.(4-6 кг/га), прометрин 50% с.п.(4-6 кг/га) проти однорічних дводольних і злакових.

*на посівах кукурудзи*: атразин 50% (3-4 кг/га), 2,4-Д амінна сіль 50% та 40% у фазі 3-5 листків (дози: 50% - 1,2-2кг/га, 40% - 1,5-2,5 кг/га); раундан (36% в.р.) – 2-4 л/га до посіву; ерадикан (80% ) - 4-8 л/га (проти однорічних та багаторічних злакових, однорічних дводольних, вносять у ґрунт).

**Завдання 3.** Ознайомитися із методикою визначення забур'яненості посівів.

### **Хід виконання завдання 3:**

Пройти поле по діагоналі та наочно встановити ступінь забур'яненості посівів у балах.



Одночасно у 10-15 місцях накласти рамки (1м×1м для пропашних культур та 0,5× 0,5 м - для зернових).

Всередині кожної рамки підрахувати кількість культурних рослин та бур'янів і визначити забур'яненість у процентах (за 100% взяти кількість культурних рослин).

Визначити середню забур'яненість поля.

Якщо необхідно більш ретельний облік забур'яненості поля, слід викопати бур'яни на облікових рамках, підрахувати їх кількість по біологічним групам, а потім зважити.

### ***Пояснення до завдання 3.***

Для обліку забур'яненості полів використовують окомірний, кількісний та кількісно-ваговий методи. Найпростіший метод обліку – окомірний за 4-бальною шкалою О.І.Мальцева. За цим методом *балом 1* оцінюють поля, на яких бур'яни зустрічаються поодинокі (слабка забур'яненість), *балом 2* – бур'яни зустрічаються частіше, але займають не більше 25% загального травостою посівів, при цьому бур'яни мало помітні серед культурних рослин (середня забур'яненість); *балом 3* – кількість бур'янів приблизно дорівнює кількості культурних рослин або бур'янів трохи менше, ніж культурних рослин (сильна забур'яненість); *балом 4* – бур'яни переважають над культурними рослинами (дуже сильна забур'яненість).

Поряд з обліком забур'яненості посівів за бальною системою враховують тип забур'яненості: коренепаростковий, кореневищний, малорічний, коренепаростково-кореневищний, коренепаростково-малорічний, кореневищно-малорічний, коренепаростково-кореневищно-малорічний. Окомірний метод оцінки забур'яненості посіву може доповнюватися кількісно-ваговим методом.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

1. Навести класифікацію бур'янів.
2. Охарактеризувати основні заходи боротьби з бур'янами.
3. Скласти опис типів забур'яненості посівів.
4. Скласти перелік біологічних заходів боротьби з бур'янами із зазначенням культур, на яких ці заходи можна застосовувати.

### ***Визначення посівних якостей насіння***

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11 Тема:** Взяття середнього зразка та визначення чистоти насіння та маси 1000 насінин

**Мета роботи:** Оволодіти методикою взяття середнього зразка насіння, визначити чистоту та масу 1000 насінин для партії насінного матеріалу.

**Матеріали та обладнання:** терези, важки, розбірні лоточки або аркуші цупкого паперу, лопатки або шпателі, розбірна дошка, розетка для насіння, набір сит, пінцети, лупи, лінійки, насіння різних культур.

**Завдання 1.** Ознайомитися з методикою взяття середнього зразка насіння та одержати такий зразок для наступних визначень якості насінного матеріалу.

**Хід виконання завдання 1:**

Висипати насіння вихідного зразка на стіл і вирівняти у вигляді квадрату шаром до 1,5 см.

Поділити квадрат на чотири частини по діагоналі, з яких два протилежних трикутники видалити, а ті, що залишилися, перемішати, знову розрівняти у формі квадрата і знову поділити.

Операцію 2 продовжувати доти, поки не залишиться необхідна кількість насіння, встановлена державним стандартом для середнього зразка даної культури (див. Пояснення до завдання 1).

**Пояснення до завдання 1.**

Основними показниками якості насінного матеріалу є чистота, вирівненість, схожість, енергія проростання, маса 1000 насінин, незараженість хворобами і шкідниками. Якщо посівний матеріал відповідає вимогам стандарту за наведеними вище показниками, то він називається **кондиційним**.

Використання для посіву некондиційного насіння забороняється. Кондиції на посівні якості насіння викладені в державному стандарті. За ним насінний матеріал у залежності від його посівних якостей поділяється на три класи (табл.1).

На полях господарств, що спеціалізуються на виробництві високоякісного насінного матеріалу, висівають насіння тільки першого класу, на загальних посівах – першого і другого класів, у деяких випадках – третього.

Від якості посівного матеріалу залежить кількість майбутнього врожаю. Посівні якості насіння у період їх зберігання перевіряють у контрольно-насінних лабораторіях. Для цього кожне господарство має направити у лабораторію середні зразки насіння, що відображують якість тієї партії, від якої вони були відібрані.

**Партією насіння** називають визначену кількість насіння однієї культури, одного сорту, репродукції, сортової чистоти, фізичних властивостей, року одержання, одного походження. Найбільша маса партії обмежена державним стандартом. Якщо партія є більшою за визначену стандартом, то її ділять на декілька частин – **контрольних одиниць**.

Для взяття середнього зразка насіння із різних місць та з різної глибини партії щупом беруть невеликі проби – **виймки**, які після огляду на однорідність

ретельно змішують та одержують вихідний зразок масою декілька кілограмів.

**Вихідний зразок** – це маса насіння, відібраного щупом з однієї партії.

Із вихідного зразка методом хрестоподібного ділення (див. *Хід виконання завдання 1*) відбирають середній зразок.

Для кожної культури державним стандартом встановлена певна кількість насіння, що складає середній зразок: для пшениці, жита, вівса, ячменю, кукурудзи, гороху – 1000 грамів, для проса – 500 грамів, для люцерни – 250 грамів, для тимофіївки, житняка, вівсяниці – 50 грамів.

**Середній зразок насіння** – це частина насіння, виділена із вихідного зразка для лабораторного дослідження. Відібрані середні зразки та заповнені етикетки до них кладуть у мішечки (для визначення схожості, енергії проростання, чистоти) або у склянки (для визначення вологості, зараженості насіння амбарними шкідниками). Мішечки зашивають, склянки закривають пробками і заливають парафіном або сургучом. У такому вигляді середні зразки з відповідними документами (актами) відправляють у контрольну-насіну інспекцію. У лабораторії середній зразок насіння спочатку оглядають, визначають колір, запах, блиск насінин, оскільки ці показники є свідченням якості насінного матеріалу. Потім проводять відповідні аналізи.

Для визначення чистоти насіння із середнього зразка методом хрестоподібного поділу виділяють наважки насіння: для кукурудзи, зернобобових – 200 грамів; сої, соняшника, гарбуза, кавуна – 100 грамів; жита, пшениці, вівса, ячменю, риса, гречки, віки – 50 грамів; проса, буряка – 20 грамів; люцерни та житняка – 4 грами; тимофіївки – 2 грами. **Наважка** насіння – це частина середнього зразка, взята для визначення одного показника якості насіння.

**Завдання 2.** Засвоїти методику визначення чистоти насіння та визначити її для даної партії насінного матеріалу.

**Хід виконання завдання 2.**

Зважити на технічних терезах необхідну для тієї чи іншої культури наважку, виділену хрестоподібним поділом із середнього зразка.

Висипати наважку насіння на розбірну дошку або на іншу гладку поверхню.

Розібрати насіння за допомогою шпателью на фракції: чисте насіння основної культури та відходи.

До відходів віднести:

відходи основної культури (неповноцінне насіння: бите, цупке, дуже дрібне (виповнене менш як на 2/3), розчавлене, плісняве, без зародка, проросле (якщо корінець вийшов за насінну оболонку), гниле, пошкоджене збудниками хвороб та шкідниками);

живе сміття (насіння інших культурних рослин, насіння і плоди бур'янів; насіння, уражене головнею; ріжки спорин'ї, живі шкідники);

мертве сміття (грудочки ґрунту, камінці, уламки стебла, плівки насінин, екскременти комах, гризунів).

До повноцінного насіння основної культури віднести : 1) ціле, нормально виповнене насіння; 2) насіння, виповнене не менш як на 1/3 нормального розміру; 3) бите. Якщо зберігся зародок і не менш як 2/3 ендосперму або сім'ядолей; 4) насінини із зародковим корінцем; 5) голе насіння або з оболонкою, що тріснула.

4.Зважити кожен фракцію з точністю до другого десятинного знака і розрахувати чистоту насіння за формулою, наведеною у поясненні до завдання 2.

Результати визначення чистоти насіння записати у зошит за наступною формою:

Культура	Маса наважки, г	Насіння основної культури		Відходи основної культури		Живе сміття		Мертве сміття	
		маса, г	%	маса, г	%	маса, г	%	маса, г	%

6. Підрахувати кількість насінин інших культурних рослин та бур'янів у 1 кг насіння культури, яка досліджується. Наприклад, у 50 г пшениці виявлено 2 зернини жита і 8 насінин бур'янів. Отже, в партії насіння пшениці міститься насіння жита – 40 шт./кг, бур'янів – 160 шт./кг.

Ця методика є обов'язковою і в шкільній роботі при проведенні аналізу посівних якостей насіння.

За таблицею 1 визначити клас насіння.

Таблиця 1

Показники чистоти насіння (за державним стандартом якості)

Культура	Клас	Насіння основної культури, %	Відходи, %	У тому Насіння інших рослин	числі, шт./кг з них насіння бур'янів
Пшениця озима м'яка	I	99,0	1,0	10	5
	II	98,5	1,5	50	25
	III	97,0	3,0	200	150
Овес	I	99,0	1,0	10	5
	II	98,5	1,5	100	25
	III	97,0	3,0	300	100

Кукурудза	I	99,8	0,2	0	0
	II	99,5	0,5	0	0
	III	99,0	1,0	0	0
Просо	I	99,0	1,0	16	10
	II	98,5	1,5	80	50
	III	97,0	3,0	300	150

### **Пояснення до завдання 2.**

Для визначення чистоти насіння із середнього зразка виділяють наважки: для кукурудзи, бобів, гороху, арахісу, рицини, квасолі – 200 грамів; сої, соняшника, гарбуза, кавуна – 100 грамів; жита, вівса, гречки, пшениці, рису, ячменю, віки ярої, кабачків – 50 грамів; цукрового та столового буряка, огірка, сорго, суданки – 25 грамів; проса – 20 грамів; гірчиці, рапсу, люцерни, стоколосу, костриці, райграсу, баклажану, капусти, цибулі – 5 грамів; житняка, моркви, петрушки, салату, кропу – 4 грами; тимофіївки, тонконогу, маку – 1 грам.

**Чистота насіння** – це відношення маси чистих насінин до маси насінин разом із домішками, виражене в процентах.

Чистоту насіння розраховують за формулою: 
$$x = \frac{a \cdot 100}{b};$$

де  $x$  – чистота насіння, %;

$a$  – маса чистих насінин, г;

$b$  – маса насінин разом із домішками (наважка), г.

Посівні якості насіння в період їх зберігання перевіряють в контрольно-насінних лабораторіях (насінних інспекціях). Для контролю якості оцінюються середні зразки насіння, які відображають якість тієї партії, від якої вони відібрані у господарстві.

**Завдання 3.** Засвоїти методику визначення маси 1000 насінин і визначити її для партії насінного матеріалу.

### **Хід виконання завдання 3.**

Відрахувати дві проби насіння по 500 штук (для крупнонасінних) і по 1000 штук (для дрібнонасінних культур). При цьому брати насіння з фракції чистих насінин основної культури підряд, без вибору.

Зважити кожну пробу з точністю до 0,01 г.

Розрахувати масу 1000 насінин як середнє арифметичне двох проб (якщо маса однієї проби відрізняється від маси іншої не більш як на 3%). Якщо різниця результатів зважування велика, взяти третю пробу і обчислити середнє арифметичне за двома пробами, в яких різниця є найменшою.

Визначити масу 1000 насінин в розрахунку на суху речовину за

формулою: 
$$x = \frac{(100 - c) \cdot a}{100},$$

де  $x$  – абсолютна маса насінин, г;  
 – маса 1000 повітряно-сухих насінин;  
 $c$  – вологість насіння, %.

Одержані результати записати у зошит за наступною формою:

Культура	№ проби	Кількість насінин у пробі	Маса проби, г	Маса 1000 насінин, г	Вологість насіння, %	Абсолютна маса насіння, г

Порівняти одержані величини із середньою стандартною масою 1000 насінин, характерною для культури (див. стандарт), оцінити якість насіння партії за визначеним показником.

**Стандарт за масою 1000 насінин у різних культур (г):**

Озима пшениця	35,5	Соняшник	105
Жито	28,8	Буряк	21,2
Ячмінь	41,1	Морква	1,2
Овес	28,7	Мак	2,0
Кукурудза	225	Тимофіївка	
Горох	100-300 (235)	лужна	0,4

Проаналізувати результати роботи.

**Пояснення до завдання 3.**

Маса 1000 насінин характеризує їх крупність. Чим важчими, повними за вагою є насінини, тим кращою є їхня якість. Таке вирівнене, виповнене насіння дає дружні сходи, рослини надалі рівномірно розвиваються, одночасно дозрівають і дають високий урожай.

Масу 1000 насінин визначають для розрахунку норми висіву насінин на 1 га. Оскільки насінини мають різний ступінь зволоження і відповідно різну масу, у землеробстві виражають масу 1000 насінин у перерахунку на суху речовину (абсолютна маса насіння).

**ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Пояснити мету взяття середнього зразка насіння.

Чому для визначення посівних якостей насіння зразки відбирають за певними правилами?

Яка відмінність між вихідним і середнім зразком насіння, відібраними для визначення його посівних якостей?

Запропонувати спосіб очищення насіння, якщо в ньому міститься: а) 28% неповноцінного насіння; б) 16% мертвого сміття, що складається в

основному з частинок соломи і колоскових лусок; в) 750 шт./кг насіння різних бур'янів; г) 6% залишків головної.

Запропонувати шляхи підвищення якості насінного матеріалу при низькій масі 1000 насінин.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

**Тема:** Визначення схожості, енергії проростання, посівної придатності насіння, норми висіву та густоти посіву

**Мета роботи:** Оволодіти методикою визначення схожості й енергії проростання насіння і визначити їх для партії насінного матеріалу; визначити посівну придатність насінного матеріалу, норму висіву та густоту посіву.

**Матеріали та обладнання:** посуд для пророщування насіння (ростильні або чашки Петрі), термостат, фільтрувальний папір, пінцети.

**Завдання 1.** Визначити схожість насіння, використовуючи фракцію чистого насіння культури, що досліджується.

### **Пояснення до завдання 1:**

*Схожість насіння* – їхня здатність давати нормальні паростки при оптимальних умовах пророщування за встановлений для кожної культури строк. Схожість виражають у відсотках відношенням нормально пророслого насіння до загальної кількості насінин, взятих для пророщування. Одночасно із схожістю визначають енергію проростання насінин, тобто одночасність появи паростків за відносно короткий термін.

За схожістю та енергією проростання визначають придатність насіння до посіву і, відповідно, встановлюють норму висіву.

### **Хід виконання завдання 1:**

Підрахувати без вибору з чистої фракції насіння чотири проби по 100 штук (для дрібнонасінних), по 50 штук (для крупно насінних культур), кожен пробу окремо.

Помістити кожен пробу в чашки Петрі. При цьому насіння розкласти рядами на зволожений до повної вологоємності фільтрувальний папір на відстані близько 1 см одне від одного.

Вкрити розкладене насіння в чашках Петрі шаром фільтрувального паперу.

Поставити чашки Петрі в термостат або в приміщенні, в якому підтримується необхідна температура.

Пророщувати насіння пшениці, жита, ячменю, вівса при постійній температурі 20°C, кукурудзи, сорго, риса, проса, овочевих і баштанних культур, злакових трав - при перемінній температурі: 6 годин при

температурі 30°C та 18 годин при 20°C. Слід щоденно спостерігати за проростанням насіння.

Підрахувати проросле насіння в строки, встановлені в таблиці 1.

Пророслим вважають насіння, в якого корінці досягли половини довжини насінини.

Таблиця 1

Строки пророщування насіння різних культур для визначення енергії проростання і схожості

Культура	Час для визначення, днів	
	Енергія проростання	Схожість
Кукурудза, просо, пшениця м'яка, жито, ячмінь, горох, соняшник, соя, люцерна синя і гібридна, редиска, ріпа та сочевиця	3	7
Овес	4	7
Гречка, пшениця тверда, квасоля, тимофіївка	4	8
Віка озима і яра, кенаф, кунжут, мак, гарбуз, кабачки та капуста	3	10
Рис, арахіс, люцерна жовта, житняк та салат	4	10
Рицина, цукровий буряк, серадела, еспарцет, костриця лучна, райграс, суданка, морква, буряк столовий та кормовий	5	10
Помідори	6	12
Гостриця збірна, лисохвіст, баклажан, петрушка, селера та кріп	7	14

Підрахувати в кожній чашці кількість пророслого насіння і виразити її в процентах до загальній кількості насіння. Визначити схожість насіння, для чого розрахувати середнє арифметичне за схожістю, одержаною в усіх чотирьох пробах. При цьому аналіз схожості насінин вважається правильним, якщо між результатами всіх проб спостерігатимуться допустимі відхилення. При схожості 95% і вище допустимі відхилення не повинні перевищувати  $\pm 2\%$ , при схожості 94,9-90% - не вище  $\pm 3\%$  і т. д.

Одержані дані записати у зошит за наступною формою:



Кількість пророслого насіння, %									
....-й день (енергія проростання)					....-й день (схожості)				
N чашки (ростильні)					N чашки (ростильні)				
1	2	3	4	середнє	1	2	3	4	середнє

Враховуючи результати визначення чистоти насіння (див. Лабораторна робота) визначити, до якого класу (за стандартом) відноситься партія насіння. Стандартні показники чистоти та схожості насіння представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Стандартні показники чистоти та схожості насіння

Культура	Клас	Насіння основної культури, %	Відходи, %	У тому числі шт./кг		Схожість, %
				Насіння інших рослин	З них насіння бур'янів	
Озиме й яре жито	I	99	1	10	5	95
	II	98	2	100	50	90
	III	97	3	200	100	90
Овес	I	99	1	10	5	95
	II	98,5	1,5	100	25	95
	III	97	3	300	100	90
Ячмінь	I	99	1	10	5	95
	II	98,5	1,5	100	25	95
	III	97	3	300	100	90
Просо	I	99	1	16	10	95
	II	98,5	1,5	80	50	90
	III	97	3	300	150	85
Гречка	I	99	1	10	5	95
	II	98,5	1,5	50	25	90
	III	97	3	150	100	90
Кукурудза	I	99,8	0,2	0	0	95
	II	99,5	0,5	0	0	90
	III	99	1	0	0	85
Пшениця озима м'яка	I	99	1	10	5	95
	II	98,5	1,5	50	25	90
	III	97	3	200	100	90
Пшениця яра м'яка	I	99	1	10	5	95
	II	98,5	1,5	50	25	90
	III	97	3	200	100	90
Пшениця тверда яра	I	99	1	10	5	90
	II	98	2	50	25	85
	III	97	3	200	100	85

Дати оцінку енергії проростання насіння, знаючи, що вона чисельно має бути якомога ближчою до величини схожості. Пояснити останню закономірність.

Сформулювати висновок про посівні якості насіння та рекомендації щодо їх використання.

**Завдання 2.** На основі одержаних даних про частоту та схожість насіння культури, що аналізується, обчислити посівну придатність насіння.

**Хід виконання завдання 2:**

Обчислити (у процентах) посівну придатність насіння за формулою:

$$ПН = a \times b / 100 ,$$

де ПН – посівна придатність насіння, %; a – чистота насіння, %; b – схожість насінного матеріалу, %.

Дати оцінку посівної придатності насіння. Пояснити характер співвідношення величин чистоти, схожості й посівної придатності насіння.

**Пояснення до завдання 2.**

*Посівна придатність насіння* - процентний вміст чистих і схожих насінин в партії, що досліджується. Цей показник відображає одночасно схожість і чистоту посівного матеріалу і служить для уточнення норми висіву.

**Завдання 3.** Обчислити норми висіву і густоту стояння рослин:

**Задача 1.** Обчислити норму висіву пшениці при густоті її стояння 4500 000 рослин на 1 га, масі 1000 насінин 40 г, посівній придатності 93%.

**Задача 2.** Відомо, що жито висівають насінням з посівною придатністю 95%, норма висіву 185 кг/га, маса 1000 насінин цієї партії 35 г. Яка густота стояння рослин на 1 га?

**Задача 3.** Посівний матеріал пшениці має посівну придатність 94%. Якою буде норма висіву цієї культури, якщо відомо, що при посівній придатності 88% норма висіву становила для насіння такої ж крупності 212 кг/га?

**Пояснення до завдання 3:**

Норми висіву навіть однієї культури в різних районах вирощування не є однаковими та залежать від ґрунтово-кліматичних умов місцевості, строків і способів посіву, умов вирощування культури та посівних якостей насіння.

Норму висіву виражають масою (вагова норма) або кількістю штук насінин, що висіваються на одиницю площі. Зазвичай її розраховують на 100%-ну посівну придатність насінного матеріалу. При більш низькій посівній придатності норма висіву має бути збільшеною.

Норму висіву розраховують за фактичною посівною придатністю насіння за формулою:

$$НВ = a \times 100 / b,$$

де НВ – норма висіву, кг;

a – норма висіву, встановлена у господарстві,

кг; b – фактична посівна придатність насіння, %.

Точніше можна розрахувати норму висіву на основі розрахунку поштучної кількості насінин, що висіваються на одиницю площі. Для цього користуються наступною формулою :

$$НВ = a \times c \times 100 / b$$

де Н – норма висіву, кг/га;

– норма висіву, рекомендована для даної зони, млн. шт./га;

b – фактична посівна придатність насіння, %;

c – маса 1000 насінин, г.

Для визначення норми висіву в г/м<sup>2</sup>, необхідно знайти добуток норми висіву в кг/га та коефіцієнта 0,1.

Кількість насінин в штуках, необхідна для посіву рядка довжиною 1 погонний метр, визначається за формулою:

$$К = a \times d \times 100 / b,$$

де К – кількість насінин, шт. на 1 погонному метрі;

– норма висіву насінин, рекомендована для даної зони, млн.

шт/га; d – ширина міжрядь, см;

b – фактична посівна придатність насіння, %.

Наприклад, дослідними установами для певної зони встановлена норма висіву насіння озимого жита 5 млн. шт. /га. У школі є посівний матеріал з посівною придатністю 95% та масою 1000 насінин 30 г. Тоді вагова норма висіву на 1 м<sup>2</sup> пришкільної ділянки дорівнюватиме:

$$НВ = 5 \times 30 \times 100 / 95 = 158 \text{ кг/га} \times 0,1 = 16 \text{ г/м}^2$$

Кількість насінин на один погонний метр рядка при рядовому посіві озимого жита (ширина міжрядь зазвичай 15 см) дорівнюватиме:

$$5 \times 15 \times 100 / 95 = 79 \text{ шт.}$$

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Що таке схожість насіння? Енергія проростання?

Для чого необхідно знати показники схожості й енергії проростання насіння?

Як довести схожість насіння до стандартної, якщо вона відхиляється від кондиційної на 1-2%?

Що роблять з насінням, схожість якого відхиляється від стандартної на 24%?

Чи слід обчислювати посівну придатність насіння пшениці при його чистоті 86% і схожості 93%; при чистоті 93% і схожості 86%? Відповідь обґрунтувати.

Визначити поняття “посівна придатність насіння”. В чому полягає практичне значення цього показника?

Визначити поняття “норма висіву”. Від яких показників залежить норма висіву насіння?

## ОСНОВИ АГРОХІМІЇ

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13

**Тема:** Визначення мінеральних добрив найпростішими методами та розрахунок дози внесення їх у ґрунт

**Мета:** Засвоїти класифікацію мінеральних добрив, оволодіти методикою найпростіших визначень їх, а також навчитися розраховувати дози внесення різних форм мінеральних добрив у ґрунт.

**Матеріал та обладнання:** набір добрив під умовними номерами, набір пробірок, вода, металевий шпатель, спиртівка, пінцет, деревне вугілля, 2 н. розчин NaOH і 10%-ний розчин H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Завдання 1.** Навчитися визначати мінеральні добрива доступною для використання в 5-6-х класах школи.

**Пояснення до завдання 1.** Мінеральні добрива визначають за кольором, розміром кристалів, розчинністю у воді, за реакцією на розжареному вугіллі, за реакціями з лугом та кислотою.

*За зовнішнім виглядом* незалежно від їх кольору мінеральні добрива поділяють на кристалічні й аморфні. До *кристалічних форм* відносять усі азотні добрива (за виключенням ціанаміда кальцію), та всі калійні добрива (за виключенням калімага), до *аморфних* – фосфорні добрива, вапнякові матеріали, калімаг, ціанамід кальцію.

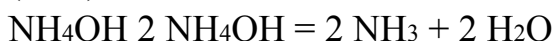
Деякі добрива можна розрізнити *за реакцією розтертих кристалів* на розжареному деревинному вугіллі. Якщо насипана на вугілля мала кількість добрива спалахує і швидко згорає, то ми визначаємо одну з селітр. Аміачна селітра згоряє безбарвним полум'ям (іноді плавиться, кипить і виділяє білий їдкий дим із запахом аміаку); натрієва селітра спалахує і швидко згоряє жовто-помаранчевим полум'ям, а калійна – фіолетовим. Кальцієва селітра плавиться з шипінням і виділенням їдкого диму. Кристали сульфату амонію на розжареному вугіллі плавляться і поступово зникають, виділяючи аміак та їдкий білий дим (цим сульфат амонію різко відрізняється від натрієвої та калійної селітри). Сечовина на вугіллі плавиться і димить, виділяючи аміак. Калійні добрива на відміну від азотних на розжареному вугіллі не згоряють і ніяких характерних реакцій не дають. З фосфорних добрив лише фосфоритне борошно на розжареному вугіллі горить (темніє) із запахом прожареного рогу.

*За розчинністю у воді* мінеральні добрива поділяють на групи: повністю розчинні, помітно розчинні (розчиняються не менше половини взятого

добрива) і нерозчинні. Кристалічні мінеральні добрива (азотні та калійні) добре розчиняються у воді, особливо при підігріві; аморфні (фосфорні і вапнякові) – погано або зовсім не розчиняються.

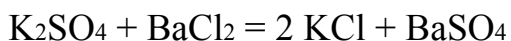
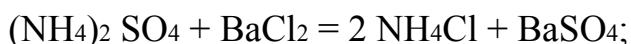
Для визначення добрива слід помістити у пробірку 1-2 г добрива, долити 15-20 мл дистильованої води і декілька разів струснути. Якщо добриво розчинилося, то розчин його слід розлити у три пробірки для якісних реакцій.

До розчину у першій пробірці додати 10%-ний розчин лугу КОН або NaOH (близько половини об'єму розчину), ретельно перемішати. Запах аміаку свідчить про те, що ця речовина є одним із аміачних добрив (аміачна селітра, сульфат амонію, хлористий амоній, амофос):



Якщо аміак не виділяється, то для достовірності пробірку підігривають, зануривши її у кип'яток. Слід враховувати, що сечовина, а також натрієва та калієва селітри в реакції із лугом не дають аміаку.

До розчину у другій пробірці слід додати декілька крапель 2-5%-ного розчину хлористого барію BaCl<sub>2</sub> і ретельно перемішати. Реакція з хлористим барієм у розчині сіркокислих добрив (сульфат амонію, сульфат калію, калімаг) призводить до утворення білого важкого осаду сірчастого барію BaSO<sub>4</sub>, який не розчиняється у слабких кислотах:



До розчину у третій пробірці слід додати декілька крапель розчину азотнокислого срібла (ляпіс) AgNO<sub>3</sub> і ретельно перемішати. Ця реакція дозволяє виявити іони хлору і фосфорної кислоти. Розчини хлоромістких добрив (хлористий калій, калійна сіль, силівніт, хлористий амоній) при додаванні декількох крапель ляпісу дають білий творожистий осад хлористого срібла AgCl:  $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgCl}$

присутності в розчині іонів фосфорної кислоти при додаванні AgNO<sub>3</sub> розчин забарвлюється у жовтий колір або випадає осад фосфорнокислого срібла жовтого кольору.

Після визначення кристалічних азотних і калійних добрив (добре розчинних у воді) слід перейти до аналізу аморфних фосфорнокислих та вапнякових добрив (погано розчинних і зовсім нерозчинних у воді). Для цього добриво слід обробити кислотою: взяти 1/5 – 1/8 чайної ложки добрива, насипати його в чисту суху пробірку і додати в неї декілька крапель 1%-ної соляної кислоти або розчиненої в 10 разів оцтової есенції. Вапнякові матеріали, а також томасшлак, фосфатшлак та обезфторений фосфат під дією кислоти кипить, виділяючи вуглекислий газ:  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Суперфосфат на відміну від інших фосфорних добрив має кислу реакцію, що можна визначити, використовуючи синю лакмусову смужку паперу, яка червоніє у пробірці з розчином суперфосфату.

**Хід виконання завдання 1:**

Насипати невелику кількість добрива у пробірку і, доливши до неї води, визначити ступінь розчинності. Якщо добриво розчиняється дуже погано (фосфорне), ступінь розчинності визначити за зовнішнім виглядом.

Якщо добриво добре розчиняється у воді, взяти на шпатель нову порцію добрива і нагріти його на вогні ( не менш як 3-4 хвилини). Якщо добриво не горить і не плавиться (калійне добриво), визначити його за зовнішнім виглядом.

Якщо добриво горить і плавиться, додатково випробувати його, використовуючи затиснуту пінцетом розжарену вуглину, а на нову порцію добрива капнути лугом і за запахом визначити наявність аміаку, після чого остаточно визначити добриво.

Результати визначень добрив оформити у вигляді таблиці за такою формою:

№ добрива	Характер реакції з:			Назва добрива
	Водою	Вогнем	Вугіллям	

**Завдання 2.** Навчитися визначати дози внесення добрива у залежності від процентного вмісту в ньому діючої речовини.

**Пояснення до завдання 2.** У довідниках по добривам та у навчальній літературі наводять норми внесення добрив в кілограмах діючої речовини (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) на 1 га. Звідси виникає необхідність визначення дози внесення добрива у залежності від процентного вмісту в ньому діючої речовини. Для цього слід використовувати наступну формулу:

$$x = \frac{a \cdot 100}{b};$$

де x – норма внесення добрив, кг/га;

a – рекомендована доза добрива, кг діючої речовини на 1 га;

b – вміст діючої речовини у даному добриві, %

**Хід виконання завдання 2:**

Розв'язати наступну задачу: На пришкільній навчально-дослідній ділянці треба внести на 100 м<sup>2</sup> площі повне мінеральне добриво (NPK) з розрахунку 90 кг діючої речовини кожного добрива на 1 га. У школі є наступні добрива: аміачна селітра (містить 35% N), суперфосфат подвійний (45,8% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),

хлористий калій (60% K<sub>2</sub>O). Скільки кілограмів зазначених добрив на 1 га слід внести? На 100 м<sup>2</sup>? На 1 м<sup>2</sup>?

Проаналізувати одержані результати і сформулювати висновок.

Нині у багатьох країнах використовується вираження елементів живлення рослин у добривах, ґрунтах і рослинах не у формі окисів (K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaO тощо),

у вигляді хімічних елементів (K, P, Ca тощо). Коефіцієнти перерахунку з окисів у елементи живлення наступні:

$$1 \text{ P}_2\text{O}_5 = 0.4364 \text{ P}$$

$$1 \text{ P} = 2.2911 \text{ P}_2\text{O}_5$$

$$1 \text{ K}_2\text{O} = 0.8301 \text{ K}$$

$$1 \text{ K} = 1.2046 \text{ K}_2\text{O}$$

$$1 \text{ CaO} = 0.7147 \text{ Ca}$$

$$1 \text{ Ca} = 1.3992 \text{ CaO}$$

$$1 \text{ MgO} = 0.6031 \text{ Mg}$$

$$1 \text{ Mg} = 1.6579 \text{ MgO}$$

Якщо, наприклад, у суперфосфаті простому гранульованому міститься 19,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (того, що засвоюється), то діючої речовини в елементарній формі (P) буде  $19,5 * 0,4364 = 8,5\%$ . Кількість калію в елементарній формі (K) в калійній солі, що містить 40% K<sub>2</sub>O буде  $40 * 0,8301 = 33,2\%$  і т.д.

**Завдання 3.** Навчитися розраховувати дози внесення добрив за даними агрохімічних аналізів ґрунтів. Розраховувати необхідні дози мінеральних добрив для одержання 40 ц/га врожаю озимої пшениці при вмісті у ґрунті (в одному шарі): N – 4 мг/100 г ґрунту, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 6 мг/ 100 г, K<sub>2</sub>O – 10 мг / 100 г.

**Пояснення до завдання 3.** Агрохімічні аналізи ґрунтів і складені на їхній основі картограми дають змогу правильно вносити добрива з урахуванням особливостей кожного поля і культури, що висівається.

При визначенні доз внесення добрив слід враховувати біологію культури, висоту запланованого врожаю, агротехніку культур-попередників, вміст рухливих форм елементів живлення у ґрунті та ряд інших умов.

Зазвичай у практиці при визначенні дози внесення добрив використовують рекомендації зональних інститутів та сільськогосподарських дослідних станцій, які за матеріалами польових дослідів встановлюють оптимальні дози добрив під певну культуру в даній зоні. У кожному господарстві ці середні дози уточнюють на основі показників вмісту у ґрунті рухливих форм елементів живлення. Цей метод встановлення оптимальних доз добрив називається *методом уточнень (поправок)*. Дозу добрив, рекомендовану дослідними установами, приймають за одиницю для певної групи ґрунтів за вмістом в них рухливих форм фосфору і калію для певних культур.

При високому вмісті елементів живлення у ґрунті середні дози добрив зменшують, а при дуже низькому – збільшують.

**Хід виконання завдання 3:**

Взяти в основу розрахунку заплановану врожайність з 1 га.

Враховуючи середній винос із ґрунту елементів живлення з однією тонною основної продукції, розрахувати загальну кількість елементів живлення, необхідну для формування врожаю.

Середній винос із ґрунту елементів живлення з однією тонною врожаю (за даними МСГА ім. К.А.Тімірязєва) складає:

	У кг діючої речовини		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Озима пшениця	38	14	25
Жито	31	14	26
Ячмінь	29	11	22
Овес	33	14	29
Картопля	6	2	9
Буряки	7	2	9
Кукурудза на силос	4	1,5	5
Соняшник на силос	3	1	6

Знаючи вміст основних елементів живлення у міліграмах на 100 г ґрунту, обчислити їх кількість у кілограмах на 1 га, використавши об'ємну масу ґрунту (наближено цей розрахунок можна зробити, помноживши вміст елемента живлення на коефіцієнт 30).

Визначити можливу нестачу певного елемента відніманням від потрібної його кількості (визначеної у п.2) запасу, що є в ґрунті.

Вибрати необхідні для ґрунту види добрив (див. Артюшин А.М., Державин Л.М., Краткий справочник по удобрениям. – М.: Колос, 1971).

Знаючи середній вміст діючої речовини у вибраних добривах, розрахувати за поданою формулою їх дози, необхідні для доведення запасу елементів.

Рослини вважають добре забезпеченими азотом, якщо в 1 кг ґрунту міститься > 60 мг N, середньозабезпеченими – 40-60 мг, малозабезпеченими –

40 мг/кг ґрунту. Якщо у 100 г ґрунту міститься понад 20 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, вважають що рослини добре забезпечені фосфором, 8-20 мг – середньо, менш ніж 8 мг – погано. Якщо в 100 г ґрунту міститься 15 мг калію, то рослини ним забезпечені дуже добре, 10-15 мг – добре, 7-10 мг – середньо, 5-7 мг – погано, менш як 5 мг – дуже погано.

Розраховують дози внесення добрив у ґрунт до норми, враховуючи, що у перший рік рослини використовують близько 60% азоту, 20% фосфору, 50% калію мінеральних добрив, за формулою:

$$= \frac{a \cdot 100}{b};$$

де x – доза внесення добрива, кг/га;



- доза внесення добрив, кг/га діючої речовини;
- b – вміст діючої речовини у добриві, %;
- 100 – коефіцієнт для перерахунку у проценти.

Обчислити дози мінеральних добрив з урахуванням кількості врожаю, що планується, за формулою:

$$= \frac{(A - B) \cdot a}{100 \cdot c};$$

де x – вихідна доза мінерального добрива, кг діючої речовини на 1 га;

A – запланований врожай, ц/га;

B – середній врожай на даному полі за останні роки без внесення добрив, ц/га;

– умовний коефіцієнт використання рослинного елемента живлення з мінерального добрива, %;

a – кількість елемента живлення, що виноситься одним центнером врожаю, кг;

100 – коефіцієнт для перерахунку у проценти.

Проаналізувати результати дослідження і сформулювати висновок.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. В яких формах міститься азот у ґрунті? До яких сполук у ґрунті він належить? Пояснити мету гранулювання суперфосфату та аміачної селітри.
3. Розрахувати необхідні дози мінеральних добрив для одержання 200 т/га врожаю картоплі при вмісті у ґрунті (в орному шарі): N – 4 мг/ 100 г ґрунту; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 6 мг / 100 г; K<sub>2</sub>O – 10 мг/ 100 г ґрунту.
4. Визначити роль азоту для росту і розвитку рослин, доступність для рослин сполук азоту, що містяться в ґрунті.
5. Визначити роль фосфору для росту і розвитку рослин, доступність для рослин різних його сполук.
6. Визначити роль калію для розвитку рослин, зовнішні прояви нестачі вмісту калію ґрунту на рослинах.
7. У ґрунтах яких типів співвідношення органічних і мінеральних сполук становить 2:1? В яких ґрунтах може бути співвідношення 1:2, 1:10?
8. Назвіть ґрунт, у верхньому горизонті якого виявлено більш як 5,2% хлоридів. Навести шляхи поліпшення такого ґрунту.
9. Про що свідчить перевага у верхніх горизонтах ґрунту хлоридів над сульфатами? Про що свідчить зворотне співвідношення (перевага сульфатів над хлоридами)?
10. Заповнити таблицю (для основних видів культурних рослин):

Культура	Оптимальне значення рН для росту і розвитку рослин
----------	--

11. Навести основні фактори, які впливають на кількість добрив, що вносять у ґрунт.
12. До яких наслідків призводить підвищена кислотність ґрунтів?
13. Як визначається реакція ґрунтового середовища? Які бувають види ґрунтової кислотності?
14. Що таке обмінна і гідролітична кислотність ґрунту? Для чого використовують знання про величину обмінної та гідролітичної кислотності?
15. Встановити дозу фосфорних добрив для внесення під огірки на прищільній ділянці, розміщеній на каштанових середньосуглинистих ґрунтах Херсонської області (ґрунт містить 32 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, слід внести 60 кг/га діючої речовини).
16. Визначити, які бажані або небажані зміни відбудуться при змішуванні наступних форм добрив: калійної солі і сульфату амонію; сечовини і суперфосфата; хлористого калію, суперфосфата і сульфату амонію; фосфорної муки і хлористого калію; аміачної селітри, суперфосфату, золи; фосфорної муки і цианаміда кальцію; вапна і гною; золи і гною.
17. Як зміниться запропонована система внесення добрив у посушливі роки?

## **ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА**

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №14**

**Тема:** Загальна характеристика хлібних злаків

**Мета:** Вивчити морфологічні особливості та систематику хлібних злакових культур.

**Матеріали та обладнання:** сходи злакових культур, сноповий матеріал, суцвіття, зернівки, гербарій, ростильні, лотки для відмивання коренів, препарувальні голки, лупи, таблиці з морфологічної будови злакових культур.

**Завдання 1.** Ознайомитися з ботанічною і господарською класифікацією хлібних злаків.

#### ***Хід виконання завдання 1:***

Вивчити ботанічну класифікацію хлібних злакових культур з вказанням латинських та українських назв родини, роду, кількості основних видів та їх назви. При цьому використовувати натуральні зразки і гербарій.

Охарактеризувати особливості будови плоду, кореневої системи, стебла, листків, суцвіть і квіток зернових злакових культур.

Результати вивчення записати у таблицю за такою схемою:

Родовий і видовий склад зернових культур родини М'ятликові (Poaceae L.) або Злакові (Gramineae L.)

№ п/п	Рід	Кількість основних видів та їх назви	Група хлібів (1 чи 2)	Особливості будови:					
				плоду	кореневої системи	стебла	листіків	суц- віть	квіток

### **Пояснення до завдання 1:**

Серед польових культур найпоширенішими в світовому землеробстві є зернові. За характером використання та за біологічними особливостями зернові поділяють на типові хліба (хліба першої групи) – озима та яра пшениця, озиме та яре жито, озимий та ярий ячмінь, овес; просовидні хліба (хліба другої групи) – просо, рис, чумиза, сорго, кукурудза; зернобобові – горох, боби, люпин, чечевиця, квасоля, чина, нут та ін. та інші зернові та круп'яні культури – гречка та ін.

*Зернівка злаків* – однонасінний сухий плід. Насінні оболонки зростаються з стінками плоду, тому зернівку одночасно вважають і плодом, і насінною. За морфологічним описом зернівка має нижню і верхню частини. У нижній частині міститься зародок, а на верхівці зернівок у деяких культур, наприклад пшениці, жита, ячменю і вівса розвиваються невеликі волоски, які утворюють чубок. У зернівки виділяють також черевний і спинний боки. На черевному боці в деяких злакових культур є борозенка. Зернівки бувають голі й плівчасті (вони вкриті квітковими лусками). Зернівка має три виміри: довжину, ширину, товщину.

*Коренева система* злакових мичкувата. Вона представлена зародковими (первинними) і стебловими (вторинними) коренями. Найбільш розвиненими є вторинні корені, які розміщуються в основному в орному шарі ґрунту на глибині до 25 см. Проте корені окремих культур (кукурудзи) можуть досягати глибини 1,5 м і більше.

*Стебло злакових* називається соломиною. Воно має вузли і міжвузля. У більшості хлібних злаків утворюється 4-7 міжвузлів (у кукурудзи і сорго їх може бути більш як 20). Стебло росте за рахунок інтеркалярної (вставної) меристеми, яка закладається в основі кожного міжвузля. У більшості хлібних злаків міжвузля є порожнистим, і лише стебла кукурудзи заповнені рихлою паренхімою.

*Листки* злакових культур лінійні, з паралельним жилкуванням. Формуються вони за рахунок стеблових вузлів, з кожного вузла відходить по одному листку. Листок складається з двох частин – листкової пластинки і листкової піхви, яка, охоплюючи стебло, захищає його вставну меристему від пошкоджень. Піхва також надає механічної міцності стеблу. У місцях переходу листкової пластинки в піхву розвиваються язичок (ligula) і вушка. Форма язичка і вушок є родовою ознакою злакових.

*Суцвіття* злакових культур представлено чотирма типами: у пшениці, жита, ячменю – складним колосом; у вівса, проса, сорго, рису і чоловічого суцвіття кукурудзи – складною волоттю; у жіночого суцвіття кукурудзи – складним кочаном (початком); у чумизи – колосоподібною волоттю (султаном).

*Колосок* є основною складовою частиною суцвіття злакових культур. Він складається з *двох колоскових лусок* (у проса - 3) і однієї або декількох квіток. Кожна квітка, в свою чергу, має *дві квіткові луски* – зовнішню (нижню) та внутрішню (верхню). Між квітковими лусками розвиваються *генеративні органи* – три тичинки (в рису - 6), *одна маточка з двома приймочками*. Крім того, є ще *дві лодичули*, які розвиваються в основі квітки і нагадують собою півочки.

**Завдання 2.** Вивчити морфологічні ознаки зерна хлібних злаків.

**Хід виконання завдання 2:**

Розглянути верхню і нижню частини зернівки.

Встановити наявність чубка.

Розсортувати зернівки на голозерні й півчасті.

З'ясувати характер зростання квіткових лусок з зернівкою в півчастих хлібів.

З'ясувати, в яких зернівок на черевному боці є борозенка і в яких її немає.

Скласти опис характерних ознак зерна злакових культур за такою формою:

Культура	Характеристика зерна злакових культур				
	півчастість зернівки	форма	поверхня	забарвлення	наявність чубка, борозенки

**Пояснення до завдання 2:**

півчастих форм квіткові луски зростаються з зернівкою. За формою зерно може бути видовжено-овальне, яйцеподібне, видовжене і загостре біля основи, еліптичне, веретеноподібне, бочкоподібне, округле, овальне.

Поверхня лусок може бути ребристою з чітко вираженою інервацією, гладенькою, блискучою, глянцевою, поздовжньо-ребристою, матовою; поверхня зернівки – гладенькою, дрібнозморшкуватою, опушеною.

Луски зернових культур можуть бути забарвленими у жовтий, червоно-білий, коричневий, оранжевий, кремово-зеленуватий, солом'яно-жовтий колір, а зернівки – у білий, янтарно-червоний, зелений, сірий, жовто-коричневий, світло-жовтий, червоний, синій колір.

**Завдання 3.** Навчитися визначати хлібні злаки за сходами, зародковими корінцями, вегетативними органами (вушками та лігулою).

### **Хід виконання завдання 3:**

Взяти паросток і, підрахувавши кількість корінців, визначити культуру.  
Скласти опис і замалювати паростки кожної культури.  
Визначити хлібні злаки за сходами (див. пояснення до завдання).  
Визначити культуру хлібних злаків за вушками та язичком (лігулою), користуючись наведеним нижче ключем.

*Ключ для визначення хлібних злаків за вушками та язичком:*

У місці переходу листкової піхви у листову пластинку є довгий, сильно розвинений, по краю зубчастий язичок і немає вушок..... **овес**

0. Язичок короткий та наявні вушка ..... 2.

Вушка дуже великі, часто заходять кінцями один за одного, охоплюючи

стебло ..... **ячмінь**

0. Вушка короткі, рано відсихають або відпадають ..... **жито**

Вушка невеликі, але яक्रаво виражені, часто з рідкими війками (опушенням) по боках ..... **пшениця.**

Результати визначень оформити за такою формою:

Назва культури	Група	Кількість зародкових корінців	Забарвлення сходів	Присутність лігули та вушок

### **Пояснення до завдання 3:**

При проростанні зерна першими починають рости первинні (зародкові) корінці, які незабаром розгалуджуються, після чого з'являються придаткові корені. У різних хлібів кількість корінців, що утворюється при проростанні зернівки, є неоднаковою. Хлібні злаки першої групи мають по 3-8 корінців (пшениця яра – 5, озима -3; жито -4, овес -3, ячмінь -5-8); другої групи - 1 корінець. Незабаром після їх проростання починає рости стебельце із зачатками листя, вкритих ковпачком (колеоптилем). У голозерних злакових хлібів стебельце з'являється із зародка на тому ж самому кінці зерна, де й корінець, а у півчастих хлібів він спочатку проходить під лусками, що вкривають зерно, і виходить на протилежному кінці, а потім росте догори.

*Стебельце*, що виходить на поверхню, вкрите першим прозорим листком піхви – колеоптилем, який захищає росток від пошкодження. На світлі колеоптиль припиняє ріст і під тиском наступного листка розривається; назовні виходить перший зелений листок, який і характеризує настання фази сходів. У цій фазі хлібні злаки можна розрізнити за рядом ознак: кольором листка, опушеністю, положенню листка відносно поверхні ґрунту, характеру скручування листя, шириною листка та ін.



*Сходи хлібних злаків* мають характерне забарвлення: сходи пшениці – зелене; жита – фіолетово-коричневе; ячменю – сизувато-зелене, димчасте; вівса – світло-зелене або зелене; хліба другої групи – зелене. Забарвлення може змінюватися у залежності від освітлення та температури. Сходи ярої пшениці, проса, мають сильно опушене листя. Більшість злакових культур мають голе або слабо опушене листя (озима пшениця, жито, ячмінь, овес).

Відрізняються сходи і місцезнаходженням листків: у пшениці, жита, вівса, ячменю листки розміщуються вертикально по відношенню до поверхні ґрунту; у проса, сорго та кукурудзи вони злегка відігнуті донизу. У пшениці та ячменю листки, крім того, скручуються спіралью за годинниковою стрілкою, а у вівса – проти годинникової стрілки.

ранній період розвитку хлібів першої групи, аж до їхнього виколошування, хлібні злаки можна визначити за присутністю вушок та язичка (лігули). *Листковий язичок (лігула)* – це плівчасте утворення, яке сильно притискається до стебла і перешкоджає проникненню вологи між стеблом і листком. Язичок розміщується у місці переходу листкової піхви у листову пластинку. Обабіч листкової піхви є два вирости, що закріплюють піхву на стеблі; їх називають *вушками* або *ріжками*.

**Завдання 4.** Вивчити характеристику основних фаз вегетації зернових злакових культур.

**Пояснення до завдання 4:** У своєму подальшому розвитку хлібні злаки проходять ряд добре виражених фаз. У польових умовах звичайно відмічають наступні головні фази: сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння (або утворення волоті), цвітіння, дозрівання. Остання фаза поділяється в свою чергу на три більш короткі фази, що характеризують різний стан дозрівання або стиглості зерна – молочну, воскову та повну стиглість.

При визначенні фази, яку хлібні злаки проходять у своєму розвитку, відмічають її початок, коли в цю фазу вступили близько 10% рослин, і повну фазу, коли ця фаза спостерігається у 75% рослин.

*Визначення фази кущіння.* Після виходу на поверхню ґрунту стебловий пагін розвиває 2-3 справжніх листка і тимчасово затримується у рості. В цей час у рослині відбувається закладка і формування вузлових коренів та нових стеблових пагонів, що утворюють розгалуження головного пагону.

Отже, відбувається процес звичайного для всіх рослин галуження, з тією лише різницею, що у хлібних злаків він проходить переважно під землею – у підземних вузлах головного стеблового пагону та його бокових галужень. Це підземне галуження називається кущінням. Фазу початку кущіння відмічають, коли у 10% рослин на поверхні ґрунту з'явиться перший боковий пагін з бруньки, сформованої у вузлі кущіння. Таким чином, хлібний злак, що

розвивається уявляє собою кущ, який складається з декількох стебелець. Частина пагонів, що утворилися пізніше, особливо при сильному кущінні, відстає у своєму розвитку, створюючи на кущі так звані підгін та підсід, які не приймають участь у формуванні врожаю.

Присутність підгону і підсиду створило два різних поняття кущистості – загальної і продуктивної. Загальна кущистість – це сума стеблових пагонів однієї рослини. Продуктивна кущистість – це та частина пагонів, яка забезпечує перед збиранням одночасне дозрівання і приймає участь у формуванні врожаю. Кущистість визначається підрахунком стебел на кожній рослині та виведенням середньої їх кількості на одну рослину.

Кущистість залежить від умов вирощування рослин. Але деякі хлібні злаки сильно відрізняються за цією ознакою. Найбільшою кущистістю характеризуються озимі форми, особливо озиме жито, яка утворює на рослині більше пагонів, ніж озима пшениця. З ярих хлібів краще і швидше інших кущиться ячмінь.

Найгірше усіх хлібних злаків кущиться кукурудза і сорго, у яких пагони кушіння з'являються пізніше – в період утворення 6-8 листка.

*Визначення фази виходу в трубку.* Зачаткове стебло з вузлами та зачатковим колосом (або волоттю) існує у хлібних злаків вже у період кушіння. Таким чином, знайти їх у озимих хлібів можливо ще з осені, роблячи поздовжній зріз крізь стебло. Навесні починається поступовий розвиток стебла в довжину. Це явище називається вихід у трубку і відбувається спочатку настільки непомітно, що уявляє великі труднощі для визначення. Першим починає рости та подовжується найнижче міжвузля (відрізок стебла між сусідніми вузлами). Одночасно починається і розвиток зачаткового суцвіття. За першим міжвузлям починає розвиватися друге знизу, потім третє, четверте та наступні. Друге міжвузля швидко обгоняє у розвитку перше, третє обгоняє друге і т.д. Завдяки такому розвитку міжвузлів верхні вузли з колосом починають підніматися догори всередині листової трубочки. Коли верхній вузол піднімається над поверхнею ґрунту на висоту 5 см і на цій висоті його можна промацати крізь піхву листка або побачити, розрізавши листову трубочку, тоді вважають, що вихід в трубку розпочався. Цей момент, встановлений умовно, має велику практичну цінність. Але його не слід плутати з простим подовженням листових піхв (а не стебел), що нерідко спостерігається у хлібних злаків при тривалій теплій і вологій осені або при густому посіві, який сприяє витягуванню рослин.

*Визначення фази колосіння.* По мірі розвитку стебла завдяки витягуванню міжвузлів зачаткове суцвіття продовжує пересуватися вгору всередині листової піхви, збільшується у розмірах, формує свої частини та, зрештою,



виходить із верхньої піхви назовні. Це явище для колосових хлібів називається *колосінням* (утворенням волоті). Основою колоса, його віссю, є стрижень колоса, який уявляє собою продовження стебла. Стрижень складається з окремих відрізків, які називаються члениками стрижня і різно почленовані між собою. Членики стрижня можуть бути прямими або вигнутими (у протилежні боки), голими або опушеними (у жита). Звичайно вони стиснуті та мають дві широкі сторони і два ребра. Вгорі кожний членник стрижня утворює невелике потовщення – виступ, на якому розміщуються колоски. У пшениці та жита до кожного членику стрижня прикріплений тільки один колосок, у ячменю – три колоска.

Кожний колосок складається з двох колоскових лусок, що замикають колосок з обох боків (у пшениці). У деяких хлібів колоскові луски мають характерну будову човника (пшениця, жито), утворюючи на спині більш-менш різкий кіль, що закінчується наверху зубцем (пшениця). Кіль і зубець – важливі систематичні ознаки для видових і сортових відмінностей.

Будова волоті хлібних злаків відрізняється від будови колосу. Вісь, або стрижень, волоті – це подовження стебла, яке також складається з вузлів та міжвузлів. У вузлах стрижня знаходяться бокові розгалуження, які сидять невеликими мутовками. Ці бокові розгалуження в свою чергу можуть розгалужуватися, створюючи гілки першого, другого і наступних порядків. На кінцях розгалужень волоті розміщені колоски, що мають будову таку ж саму, що описана вище.

*Визначення фази цвітіння.* Колоски містять різну кількість квіток (1-2-5 і більше). Кожна квітка складається з двох квіткових лусок: одна з них є зовнішньою, притискається у нижніх квіток до колоскової луски і називається зовнішньою, або нижньою квітковою лускою. Ця луска має опукло-вогнуту форму, більш ніжна за консистенцією, ніж колоскова луска, а у остистих форм несе на верхівці ость. Друга квіткова луска називається внутрішньою, або верхньою, квітковою лускою. Це тонка плівка з двома кілями. Між двома квітковими лусками знаходяться три тичинки (у риса – 6) і маточка з верхньою зав'язю і з дволопастною перистою приймочкою. У основі квітки, назовні від тичинок, знаходяться ще дві невеликі плівки – лодікули. Вони набухають у період цвітіння, чим і обумовлюють розкриття квітки.

Фазу цвітіння реєструють лише у рослин, що перехресно запилюються. У жита фазу цвітіння реєструють, коли у 75% колосся з'являються назовні пиляки тичинок. У кукурудзи, яка має різні суцвіття, фазу цвітіння встановлюють, коли чоловічих суцвіттях пиляки починають виділяти пилок, а у жіночих суцвітть з листової обкладинки з'являються ниткоподібні рильця. Цвітіння супроводжується заплідненням. Після цього приймочки стають

зморшкуватими і відмирають, а зав'язь починає розростатися і поступово досягає величини нормального зерна. Утворюється зародок, в якому починають диференціюватися різні його частини. Клітини ендосперму заповнюються запасними речовинами внаслідок посиленого пересування із стебла та листків різних органічних речовин. Цей процес називається *наливом зерна*.

*Період наливу зерна* - це певна фаза розвитку рослин. Ця фаза характеризується інтенсивним ростом зернівки у довжину, швидким збільшенням в ній вмісту води і відносно більш слабким приростом сухої речовини. Забарвлення зернівки змінюється від білої або блакитнувато-зеленої до зеленої в кінці фази. Таким чином, фаза наливу зерна починається після запліднення насінного зачатка і закінчується з настанням молочної стиглості зерна. Але внаслідок труднощів практичного визначення початку цієї фази її звичайно у числі фаз розвитку хлібних злаків не відмічають.

*Визначення фази дозрівання хлібних злаків.* Коли зерно наповнилося вмістом і сформувалося за формою та величиною, в ньому поряд з надходженням запасних речовин починається їх перетворення – перехід від рухливого, розчинного стану у нерозчинний. Зерно вступає у період дозрівання.

Практично розрізняють три фази дозрівання: молочну, воскову та повну.

*Молочна стиглість* характеризується тим, що рослина є зеленою, пожовтіння стебла і листя відмічається лише у нижній частині рослини. Зерна зелені, містять молочного кольору рідину – розчин органічних речовин із зваженими крохмальними зернами у ньому. Вміст у зернах води в цій фазі стиглості коливається від 60 та 40% (початок і кінець фази). Накопичення поживних речовин у зерні ще не закінчене.

*Воскова стиглість* характеризується майже повним пожовтінням всієї рослини. Зелене забарвлення зберігають лише верхні вузли стебла і деякі частини колоса. Зерна також є жовтими, мають воскоподібну консистенцію. Вміст у них вологи знижується до 40-20%. Накопичення в зернах поживних речовин припиняється. У кукурудзи прийнято виділяти фазу так званої молочно-воскової стиглості. Ця фаза є перехідною, коли частина зерен кочана завершує проходження молочної стиглості, інша частина вже вступила у фазу воскової стиглості.

Розрізняють ранню і пізню воскову стиглість. Перша за своїми ознаками ближча до молочної стиглості: зерно здатне злегка розтягуватися. Друга - ближче до повної стиглості: зерно ще м'яке і ріжеться ножом.

*Повна стиглість* характеризується повним пожовтінням всієї рослини і затвердінням зерна. Вміст у ньому вологи 20-17%.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Як залежить розвиток квіток злакових культур від екологічних факторів?

Навести способи регулювання процесу розвитку квіток з метою підвищення продуктивності рослин.

Чому плід злакових культур вважають і плодом, і насінною?

Навести класифікацію родини М'ятликові.

Назвати культуру з групи хлібних злаків, у якої суцвіття – волоть, зерно голе, проростає одним корінцем.

У якої злакової культури колоски одноквіткові і квіткові луски не зростаються з плодовою оболонкою?

Навести морфологічні особливості зерна і сходів хлібних злаків.

Порівняти біологічні та господарські особливості хлібів першої та другої груп.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15

**Тема:** Характеристика видів, різновидів і сортів пшениці

**Мета:** ознайомитися з видами, різновидами і сортами пшениці за морфологічними, біологічними та генетичними характеристиками.

**Матеріали та обладнання:** експонати та гербарні зразки видів, різновидів і районованих сортів пшениці, її суцвіття, колоски та зерно; лупи; лотки; препарувальні голки; скальпелі; таблиці.

**Завдання 1.** Вивчити та скласти опис найпоширеніших видів пшениць.

**Хід виконання завдання 1:**

Для визначення видів пшениць поділити зразки за ознакою ламкого колосу та плівчастості колосків на дві групи: справжні та полб'яні пшениці.

За рештою морфологічних відмінностей: щільністю колосу (щільний, рихлий), будовою колоскових та квіткових лусок (форма, киль, зубець, остистість), консистенцією зерна та будовою соломини визначити види пшениць, користуючись ключем.

*Ключ для визначення найважливіших видів пшениць:*

***Колос неламкий, не розпадається на колоски, з члениками стрижня, зерно голе, легко вивільняється від лусок під час обмолоту***

Колос рихлий, колоски безості або остисті (остюки короткі, розходяться в боки). Колоскові луски з поздовжніми жилками із слабо вираженим вузьким килем та загостреним зубцем. Соломина під колосом порожня. Зерно середніх розмірів, з ясно вираженим чубком, на зламі борошністе або напівсклоподібне.  
..... ***пшениця м'яка (*Triticum vulgare (aestivum) L.*)***

Колос щільний, квадратний або з бічної сторони ширший, ніж з лицьової. Колоски остисті, остюки довгі, довше колосу у півтора рази, паралельні. Колоскові луски за довжиною дорівнюють квітковим або трохи коротші за них, гладкі, шкірчасті, з яскраво вираженим килем. Остюки довгі, довші, ніж колос,

паралельні або трохи розходяться. Соломина (під колосом) виповнена. Зерно крупне, довгасте, з ледь помітним чубком, на зламі склисте.

.....пшениця тверда (*Triticum durum Desf.*)

Колос часто нещільний, звичайно квадратний, остистий. Остюки дуже довгі, паралельні. Колоскові луски роздуті, шкірчасті, на одну третину коротше, ніж квіткові. Кіль різко виражений до основи. Зерно голе, коротке, товсте, на зламі борошністе. Соломина зверху виповнена. Переважають озимі форми.

.....пшениця тургідум (*Triticum turgidum L.*)

Колос остистий або безостий, щільний або у різному ступені рихлий. Остюки короткі або довгі. Колоскові луски перетинчасті (схожі на луски вівса), м'які, дуже довгі, такої ж довжини, як і зовнішні квіткові луски (можуть бути довшими за квіткові луски). Зерно голе, дуже довге, на зламі склисте, соломина порожня, форми переважно ярі.

.....пшениця полонікум (*Triticum polonicum L.*)

**Колос ламкий, зерно плівчасте, важко відділяється від лусок**

Колос остистий (з короткими остюками), найчастіше безостий, дуже рихлий (з помітними відступами між колосками), довгастий, на поперечному розрізі округлий або майже квадратний.. Колоскові луски щільні, з надто коротким зубцем і слабо вираженим килем. Соломина порожня. Зерно плівчасте, ламке, борошністе.

.....пшениця спельта (*Triticum spelta L.*)

Колос щільний, остистий, рідко безостий, видовжений, середньої щільності, дуже схожий на колос твердої пшениці. Остюки довгі, паралельні. Колос стиснутий з боків. Колоскові луски шкірчасті, блискучі, вузькі, коротше за квіткові, згори закруглені, з гострим зубцем і килем, що різко виступає. У колоску звичайно дві зернини. Зерно видовжене, тригранне, з чубком, у розрізі борошністе або напівсклисте. Соломина порожня або слабо виповнена.

.....полба, двозернянка (*Triticum dicoccum Schiibe*).

Колос остистий, дуже сильно стиснутий з боків, вузький, стрункий, щільний. Кожний колосок двоквітковий, має лише один остюк і звичайно розвиває тільки одну зернину. Остюки довгі, паралельні або слабо розходяться, шкірчасті, з ясним килем, який закінчується зубцем. Поряд з ним знаходиться другий, трохи менший зубець бічного нерва. Між зубцями – клиноподібний виріз. У внутрішній квітковій лусці при досяганні колоса утворюється поздовжня тріщина. Зерно плівчасте. Переважно озимі форми.

.....пшениця культурна однозернянка (*Triticum monoccum L.*).

Скласти опис представлених у ключі видів пшениць за наступною схемою:

Вид	Ламкість стрижня колосу	Щільність колосу	Остис- тість	Довжина характер остюків (грубі, ніжні)	Величина, форма колоскових лусок	Зерно			Ознаки соломини
						Плів- частість	форма	Консис- тенція	
						I. Справжні пшениці (стрижень колосу неламкий)			
						II. Полбяні пшениці (стрижень колосу ламкий)			

### **Пояснення до завдання 1:**

межах роду *Triticum L.* виділяють чотири генетичні групи: диплоїдна ( $2n=2x=14$  хромосом), тетраплоїдна ( $2n=4x=28$ ), гексаплоїдна ( $2n=6x=42$ ) та октоплоїдна ( $2n=8x=56$ ), де  $2n$  – диплоїдний набір хромосом,  $x$  – основна кількість хромосом геному (у пшениць дорівнює 7).

**Диплоїдна група ( $2n=2x=14$ ) включає такі види:**

**Тетраплоїдна група ( $2n=4x=28$ ) включає види:**

- Tr. chaldicum Men. – пшениця холдська
- Tr. dicoccoides Korn. – дика двозернянка
- Tr. Timopheevi Zhuk. – пшениця Тимофеева
- Tr. palaeo-colchicum Men. – колхідська двозернянка
- Tr. dicoccum Schubl. – полба (культурна двозернянка)
- Tr. durum Dest. – пшениця тверда
- Tr. aethiopicum Jakubz. – пшениця абіссінська
- Tr. turgidum L. – пшениця тургідум
- Tr. carthlicum Nevsk. - пшениця карталівська
- Tr. turanicum Jakubz. – пшениця туранська
- Tr. polonicum L. – пшениця польська.

**Гексаплоїдна група ( $2n=6x=42$ ) представлена видами:**

- Tr. macha Dek. et Men. – пшениця маха
- Tr. spelta L. – пшениця спельта
- Tr. vulgare Hust. (aestivum) – пшениця м'яка
- Tr. compactum Host. – пшениця карликова
- Tr. sphaerococcum Perc. – пшениця круглозерна
- Tr. vaviloni Jakubz. – пшениця ванська
- Tr. amplissifolium Zhuk. – пшениця широколиста.

**Октоплоїдна група ( $2n=8x=56$ ) представлена лише одним видом**  
Tr. fungicidum Zhuk. – пшениця грибобійна.

Найпоширенішими є тетраплоїдна та гексаплоїдна групи. За морфологічними та господарськими ознаками пшениці поділяють на справжні та полбяні.

Справжні пшениці (11 видів) мають неламкий колосовий стрижень та голе зерно, що легко вивільняється від лусок. У полбяних пшениць (11 видів) ламкий стрижень колосу. При дозріванні зерна або обмолоті колос розпадається на окремі членики з колосками. Зерно важко вивільняється із щільних лусок.

Полб'яні пшениці у сучасному землеробстві не мають практичного значення. Із групи справжніх пшениць основними видами, що вирощуються у світовому землеробстві, є два : пшениця м'яка (гексаплоїдна) – *Triticum vulgare (aestivum)* (ареал походження – передня Азія) та пшениця тверда (тетраплоїдна) – *Triticum durum Des.* (ареал походження – Північно-Східна Африка). М'яка пшениця має озимі та ярі форми, а тверда - тільки ярі.

При визначенні вида пшениці враховують наступні ознаки:

Ламкість стрижня колоса (ламкий, неламкий).

Щільність колосу (щільний – коли не видно колосового стрижня, рихлий (нещільний) – колосовий стрижень видно при розгляданні колоса збоку).

Остистість колоса (безості, остисті).

Характер остей: довгі (дорівнюють колосу, довші від колоса); коротші від нього (якщо вимірювати довжину їх, починаючи з верхівки суцвіття); такі, що йдуть паралельно колосу; такі, що розходяться в боки).

Форма колоскової луски (продольно-зиоршкуваті, гладкі, з килем, розвиненим слабо, сильно, з кильовим зубцем довгим, коротким, вигнутим).

Соломина під колосом (порожниста, виповнена).

Характер зерна ( на поперечному зрізі округле або гранчасте, голе, плівчасте, на зламі борошнисте, напівсклоподібне, склоподібне, з чубком слабко- або сильно вираженим).

Остистість квіткових лусок (остисті або безості).

**Завдання 2.** Вивчити та скласти опис різновидів м'якої та твердої пшениць.

**Хід виконання завдання 2:**

Дати порівняльну характеристику м'якої і твердої пшениць, які найбільше поширені у виробництві.

Користуючись наведеним ключем, визначити різновиди пшениці.

Ключ для визначення різновидів пшениці:

**М'яка пшениця**

I. Колоскові луски не опушені.

A. Колос безостий.

1. Колос і зерно білі ..... альбідум (*albidum Al.*).
2. Колос білий, зерно червоне ..... лютесценс (*lutescens Al.*).
3. Колос і зерно червоні ..... мільтурум (*milturum Al.*).
4. Колос червоний, зерно біле ..... альборубрум (*alborubrum Korn.*).

Б. Колос остистий.

1. Колос білий, зерно біле ..... грекум (*graecum Korn.*).
2. Колос білий, зерно червоне ..... ерітроспермум (*erythrospermum Korn.*).
3. Колос червоний, зерно червоне ..... ферругинеум (*ferrugineum Al.*).

Колосові луски опушені

- A. Колос безостий, білий, зерно червоне ..... велютінум (*velutinum Ichube.*).
- B. Колос остистий, білий, зерно червоне ..... гостіанум (*hostianum Clem.*).

### **Тверда пшениця**

I. Колосові луски не опушені

1. Колос білий, остюки білі, зерно біле ..... леукурум (*leucurum Al.*).
2. Колос червоний, остюки червоні, зерно біле ..... гордеїформе (*hordeiforme Host.*).

Колоскові луски опушені,

колос білий, остюки чорні, зерно біле ..... мелянопус (*melanopus Al.*).

Записати характеристику найважливіших різновидів пшениці за такою формою:

Різновиди пшениці	Ознаки колоса		Забарвлення			Сорт
	остистість	опушеність	колоса	остюків	зерна	

#### Пшениця м'яка

Erythrospermum Korn.						
Ferrugineum Al.						
Hostianum Clem.						
Albidum Al.						
Lutescens Al.						
Alborubrum Korn.						
Milturum Al.						
Velutinum Schubl.						

#### Пшениця тверда

Leucurum Al.						
Hordeiforme Host.						
Melanopus Al.						

**Пояснення до завдання 2.** За своїми морфологічними особливостями сорти пшениць відносяться до різних різновидів, що входять у склад видів. Головними морфологічними ознаками різновидів є: остистість та опушеність колоскових лусок, остистість колосу, забарвлення колосу, остюків, зерна.

Остистість колосу формується за рахунок зовнішніх квіткових лусок. Колос пшениці буває остистий і безостий. Проте трапляються й напівстигли та з редукованими остюками (інфлятивні) форми. Опушеність виявляють на колоскових та відкритих квіткових лусках. Її можна бачити неозброєним оком. Більшість різновидів мають неопушений колос. Забарвлення колоса буває червоним, білим, чорним і сіро-димчастим, зустрічаються і проміжні кольори від наведених вище. Колір остюків збігається з кольором колосу. Є різновиди, в яких остюки чорні або червоні, а колос білий. Зерно у більшості різновидів буває червоним або білим. Форма колоскових лусок визначається за наявністю плеча, вираженістю кіля (слабко або добре виражений), формою кільового зубця (довжина, ширина).

Характеризуючи форму колоса, визначають його форму, яка буває булавоподібною (розширений знизу і ущільнений згори); веретеноподібною (звужений у верхній частині); призматична (має однакову ширину по всій довжині). На поперечному зрізі колос буває квадратним і прямокутним. Характер остюків – грубі і ніжні.

**Завдання 3.** Ознайомитися з характеристиками районуваних в Херсонській області сортів пшениці. Відомості про сорти взяти у викладача.

**Хід виконання завдання 3:**

Ознайомитися з докладною характеристикою найпоширеніших сортів м'якої і твердої пшениць.

Скласти опис вивчених сортів за наступною формою:

Вид	Різновид	Опушеність колоса	Остистість колоса	Забарвлення			Сорт	Походження сорту	Біолог. ознаки	Господарські якості
				остюків	колоса	зерна				

**Пояснення до завдання 3.** При визначенні сортів виділяють чотири форми зерна: видовжену, яйце- і бочкоподібну, овальну. Висота стебла у пшениці може бути від 45 до 200 см, тому сорти бувають низькорослі і високорослі. Досить важливою сортовою ознакою є маса 1000 насінин.

За господарсько-біологічними ознаками сорти пшениці характеризуються врожайністю, тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю проти несприятливих умов (посухи, високих температур, зимо- і морозостійкістю тощо), проти осипання і вилягання, стійкістю до хвороб та стійкістю проти шкідників. Важливим критерієм для характеристики сорту є його хлібопекарські якості. Особливо слід звернути увагу на наявність простих білків – глютеніну і гліадину, від яких залежить якість випікання хліба.



## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Виявити взаємозв'язок морфологічних особливостей видів пшениці з їхніми генетичними характеристиками.

Пояснити, що зумовлює склистість зерна пшениці і від чого вона залежить.

Навести риси подібності і риси відмінності твердої та м'якої пшениць.

Визначити, чи має оцвітину квітка злакових рослин.

Визначити, що являє собою вузол кушіння в злакових і яке його значення для формування врожаю сільськогосподарських культур.

Навести короткі характеристики найпоширеніших в Херсонській обоасти сортів м'якої та твердої пшениць.

Визначити господарське використання борошна сортів м'якої та твердої пшениць.

Яку пшеницю називають “сильною”?

Навести класифікацію роду *Triticum* L.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №16

**Тема:** Характеристика просоподібних хлібів і гречки

**Мета роботи:** Вивчити морфологічні ознаки та біологічну характеристику кукурудзи, проса, сорго, риса і гречки.

**Матеріали та обладнання:** Рисунки, муляжі, сходи просоподібних хлібів, початки підвидів кукурудзи, скальпелі; суцвіття підвидів проса, сноповий роздавальний матеріал, пінцети, лупи, препарувальні голки. **Завдання 1.**

Визначити та скласти опис підвидів кукурудзи.

### **Хід виконання завдання 1:**

За муляжами та наочними посібниками ознайомитися з ознаками основних підвидів кукурудзи.

Розглянути зовнішню будову зерна підвидів кукурудзи.

Розрізати скальпелем 1-2 зерна різних підвидів, розглянути їх внутрішню будову та замалювати.

Скласти опис найважливіших підвидів кукурудзи за їхніми відмінними ознаками.

Для визначення підвидів кукурудзи необхідно користуватися ключем (за М.О.Майсуряном).

*Ключ для визначення підвидів кукурудзи:*

Колоскові луски на зрілому качані розвинені сильно і зерно повністю знаходиться в них ... .....**плівчаста кукурудза (*Zea mays tunicata* St. ).**

Колоскові луски на зрілому качані розвинені слабко та охоплюють зерно лише у його основи ..... 2.

2.Зерно гладке..... 3.

Зерно зморшкувате, майже повністю заповнене прозорим рогоподібним ендоспермом .....**цукрова кукурудза (*Zea mays saccharata Korn.*)**

Зерно з добре розвиненим борошністим ендоспермом, яке заповнює все зерно або центр та його верхівку одночасно..... 4.

0. Зерно з добре розвиненим рогоподібним ендоспермом ..... 5.

4. Рогоподібного ендосперма практично немає

.....**крохмалиста кукурудза (*Zea mays amylacea Sturt.*)**

Рогоподібний ендосперм розвинений, але тільки по боках зерна

.....**зубоподібна кукурудза.**

Борошністого ендосперму практично немає, або його дуже мало, лише біля зародка ..... **розлусна кукурудза (*Zea mays everta Sturt.*)**

Борошністий ендосперм розвинений, але заповнює лише центр зерна.....**кремниста кукурудза (*Zea mays indurata Sturt.*)**

Результати визначення підвидів кукурудзи занести у таблицю 1.

Таблиця 1. Характеристика підвидів кукурудзи

Ознаки	Підвиди кукурудзи				
	зубоподібна	кремениста	крохмалиста	розлусна	цукрова
Зерно					
Розмір (крупне, не крупне, дрібне)					
Форма (округла, довгаста, клиновидно-загострена, кутаста)					
Верхівка (вдавлена, опукла)					
Поверхня (матова, слабо блискуча, гладенька, зморшкувата)					
Наявність рогоподібного ендосперму					
Наявність борошністого ендосперму					
Господарське використання					

**Пояснення до завдання 1.** З хлібів другої групи (просоподібних хлібів) в Україні поширені такі культури як кукурудза, просо, сорго, рис.

Кукурудза відноситься до роду *Zea L.*, який в культурі представлений лише одним видом - кукурудза звичайна - *Zea mays L.* На відміну від інших злаків у кукурудзи формується два типи суцвіття – волоть і качан. У волоть зібрані чоловічі квітки і розташована вона на верхівці стебла. Качан є жіночим суцвіттям і формується у пазусі листка. На одному стеблі може бути по кілька качанів. Як на волоті, так і на качані колоски двоквіткові. Проте в колоску качана розвивається лише одна квітка, друга – редукується. Зернівка у кукурудзи, на відміну від інших злаків, має великий зародок, який становить 10-12 % загальної маси її. Форма, забарвлення, консистенція зерна досить різноманітні. На основі цих ознак вид *Zea mays L.* поділяється на дев'ять підвидів, з яких найпоширенішими є п'ять: зубоподібна, кремниста, крохмалиста, цукрова, розлусна.

основі поділу вида на підвиди лежать наступні ознаки: плівчастість зерна (голе, в лусках), форма і характер поверхні зерна (округле, видовжене, зверху з виїмкою, гладке або зморшкувате тощо), ступінь розвитку борошнистого і рогоподібного ендосперму. Борошниста частина ендосперму має рихлу будову, вона вповнена дрібними крохмальними зернами. Рогоподібний ендосперм має більш щільне розміщення крохмальних зерен, проміжки між якими заповнені протеїном. Борошнистий ендосперм містить переважно крохмаль і невелику кількість білків, рогоподібний ендосперм відрізняється високим вмістом білка. Із зерна крохмалистих сортів кукурудзи одержують борошно високого гатунку, крохмаль, патоку, олію, його широко використовують для годівлі худоби, а також у спирто-горілкової та крохмально-паточної промисловості.

Сорти розлусної кукурудзи використовують переважно для продовольчих цілей (пластівці, крупи). Цукрові сорти кукурудзи використовують переважно у свіжому вигляді та для приготування консервів.

Сорти зубоподібної кукурудзи мають переважно кормове значення, а кремнистої – універсальне (продовольче, кормове й технічне).

**Завдання 2.** Визначити і скласти опис видів і підвидів проса.

**Хід виконання завдання 2:**

Ознайомитися із видами проса.

Вивчити підвиди проса звичайного, користуючись описом їх ознак.

Таблиця 2

Характеристика головних підвидів проса звичайного (за М.О.Майсуряном)

Ознаки волоті	Підвиди проса звичайного				
	Розкидисте (Pattentissimum Popov)	Розлоге (Effusum Al.).	Поникле (Contractum Al.).	Овальне (напівкомкове) (Ovatum Popov)	Комкове (Compactum Korn.).
Довжина	довга	довга	довга	коротка	коротка
Щільність	рихла	рихла	рихла	щільна	щільна
Вісь	пряма	пряма	зігнута	пряма	пряма
Розрогість	розлога	напіврозлога	стиснута	напіврозлога	стиснута
відхилення гілок	всі гілки сильно відхилені від вісі волоті	нижні гілки відхилені, верхні притиснуті до вісі волоті	всі гілки притиснуті до вісі волоті	нижні гілки відхилені, верхні притиснуті до вісі волоті	всі гілки притиснуті до вісі волоті

Записати характеристики головних підвидів проса звичайного у зошит.

Скласти опис та замалювати види проса за наступною схемою:

	Просо звичайне	Просо головчасте - чуміза
Латинська назва		
Походження		
Характер волоті		
Бокові галуження		
Господарське використання		
Поширення		
Рисунок волоті із вказанням складових частин		

**Пояснення до завдання 2.** Просо є цінною круп'яною та кормовою культурою.

виробництві використовується; його види, але найбільш поширене просо звичайне (*Panicum miliaceum L.*) та просо головчасте, або чуміза, або могар (*Setaria italica L.*). У проса звичайного суцвіття - розгалужена волоть різного ступеня рихлості з боковими розгалуженнями різної довжини. На кінцях голочок містяться поодинокі колоски з однією плодоносною квіткою. Колоскових лусок три (коротка нижня луска - редуційований колосок). Квіткові луски тверді, гладкі, глянцеві, щільно охоплюють зерно. У головчастого проса волоть стиснута, колосоподібна з тонкими щетинками (щетинисте просо), що виступають на поверхні колоса. Розрізняють два підвиди: чумізу з лопастною волоттю та рідкими виступаючими щетинками (круп'яна культура) і могар з циліндричною волоттю густих виступаючих

щетинок (кормова трава). Батьківщина чумізи – Східна Азія; вона поширена на Далекому Сході, у Середній Азії.

В Україні основні посівні площі зайняті просом звичайним. Все різноманіття звичайного проса за формою волоті об'єднане у п'ять підвидів: розкидисте, розлоге, стисле (поникле), напівкомкове, комкове. В основу групування на підвиди покладені наступні ознаки: довжина і щільність волоті, відхилення бокових гілочок, розлогість. Характерною ознакою волоті різних підвидів проса є присутність або відсутність подушечок у основи гілок у вигляді помітного потовщення їх основи.

Щільність волоті проса визначається поділом кількості гілочок 1-го порядку на довжину головної вісі (щільність не вище 1- волоть рихла, 1-1,5 – середньо-щільна, вище 1,5 – щільна).

**Завдання 3.** Визначити і скласти опис підвидів та груп сорго.

**Хід виконання завдання 3:**

Скласти опис морфологічної будови рослин сорго.

Розглянути будову колосків і характер зростання квіткових лусок.

Ознайомитися з ознаками підвидів і груп сорго.

Скласти опис підвидів сорго за такою схемою:

Підвид	Щільність волоті	стебло волоті		Гілки волоті (довгі, короткі, розлогі, стиснуті)	Господарське використання	Рисунок волоті
		Довге або вкорочене	Пряме або вигнуте			

Скласти опис груп сорго за господарським використанням. Результати роботи занести в таблицю за такою схемою:

Ознаки	Група сорго			
	зернове	цукрове	віничне	трав'янисте
Висота стебла				
Форма волоті (розлога, грудкувата)				
Стеблобіля волоті (пряме, зігнуте)				
Зерно (плівчасте або ні)				
Використання				

**Пояснення до завдання 3.** Сорго має добре розвинену кореневу систему, яка може заходити в ґрунт до 2-2,5 м. Висота стебла різна. У карликових форм вона досягає 1 м заввишки, у високорослих – більш як 2 м. Стебло заповнене паренхімою. Листків у сорго багато – до 20 і більше. Листки великі, листкова пластинка може досягати 70 см завдовжки. Квітки зібрані в суцвіття – волоть різної форми (розлога, стиснута, пряма, поникла, розкидиста тощо). Колоски одноквіткові, розташовані на кінцях волоті групами по 2-3. У кожній групі розрізняють плідні колоски (сидячі) і безплідні - чоловічі (на кінцях). Зернівки голі (у зернових сортів) або плівчасті (у цукрового та віничного сорго). Колір зерна білий, жовтий, червоний, коричневий, чорний.

**Видовий склад і групи сорго.** Сорго (*Sorghum* Moench.) представлено багатьма видами. За класифікацією Снаудена виділено 31 вид. Проте в Україні вирощують лише 4 види: поліморфний (*S/bicolor* G.), джугара (*S.cernuum* Host.), гаолян (*S. Nervosum* Besser.), суданська трава (*S. Sudanense* Stapf.). За господарським використанням культурні види сорго об'єднують у 4 групи: зернове, цукрове, віничне, трав'янисте.

Серед видів сорго найпоширенішим є сорго звичайне – *Andropodon Sarghum Brot.* Сорго серед усіх просоподібних рослин відрізняється своєю високорослістю. Суцвіття сорго – волоть з різними ступенями розлогості та стислості, що залежить від довжини бокових гілок. Розрізняють два підвиди сорго за характером волоті: розлоге та комове.

Сорго розлоге (*effusum Korn.*) характеризується рихлою волоттю з довгими боковими розлогими гілками. В цьому підвиді виділяють такі групи: сорго цукрове (довга головна вісь та короткі бокові гілки) та сорго віничне (вкорочена головна вісь та довгі бокові гілки).

Сорго комове (*contractum Korn.*) має густу скручену волоть з короткими притиснутими, тісно зібраними гілками. Цей підвид має рослини з двома типами волоті: з прямостоячим стеблом (гаолян) та з вигнутим на верхівці стеблом (джугара).

Сорго цукрове має кормове значення, сорго віничне – технічна культура, сорго комове гаолян і джугара – цінні круп'яні культури.

**Завдання 4.** Вивчити і скласти опис особливостей морфологічних видових ознак культурної гречки.

**Хід виконання завдання 4:**

Ознайомитися з морфологічними ознаками культурної гречки.

Замалювати диморфну будову її квіток.

Ознайомитися з характерними видовими ознаками гречки, користуючись живими експонатами, сходами, гербарієм і табл. 3.



*esculentum Moech* – гречка посівна, і тому має іншу морфологічну будову, ніж злакові культури.

Коренева система у гречки стрижнева, досить активна. Стебло голе, з антоціаном, розгалужується, досягає інколи 2 м заввишки. Листки двох типів: нижчі – серцеподібні з черешками, верхні – сидячі стрілоподібні. Суцвіття – китиці, а на верхівках стебла – щитоподібні. Квітки перехреснозапильні, представлені двома типами, тобто диморфні, гетеростильні (різностовпчасті). В одних квіток високі стовпчики, але низькі тичинки, в інших – навпаки, тичинки вищі порівняно з стовпчиками маточки. Така диморфна будова квіток сприяє перехресному запиленню гречки. Ефективність запліднення буде високою тоді, коли пилок з довгих тичинок потрапить на приймочки маточки з довгими стовпчиками і, навпаки, з коротких на короткі.

Плоди у гречки – тригранні (інколи до 6 граней) горішки. Гречка представлена невеликим видовим складом. В Україні поширені два види культурної гречки – гречка посівна (*F. esculentum Moech.*) і татарська (*F. tataricum Gaertn.*), яка є засмічувачем посівної гречки. В межах виду посівної гречки виділяють два підвиди: звичайна – *F. subsp. Vulgare Stol.* і багатолиста – *F. subsp multifolium Stol.*

культури найбільш поширена гречка звичайна, вона займає основні райони вирощування. Багатолиста гречка вирощується в районах Далекого Сходу.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Обґрунтувати, що забезпечує високу пристосованість хлібів другої групи до суворих екологічних умов.

Чи є серед хлібів другої групи культури, у яких поєднуються такі ознаки: зерно плівчасте і в колоску розвивається лише одна квітка?

Чи можна за морфологічними ознаками підвидів проса розкрити їхні біологічні та господарські особливості?

Визначити, на чому ґрунтується явище диморфізму в гречки і яке воно має значення для життєздатності виду і продуктивності рослин.

Навести морфологічні особливості зерна, сходів та рослин пробоподібних хлібів і гречки.

Назвати підвиди кукурудзи і проса та визначити їх господарське використання.

Навести ботанічний склад і групи сорго за господарським призначенням.



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №17

**Тема:** Характеристика зернобобових культур

**Мета роботи:** Ознайомитися з ботанічною класифікацією та морфологічними особливостями зернобобових культур.

**Матеріали та обладнання:** насіння зернобобових культур: гороху, кінських бобів, квасолі, чини, сочевиці, нута, сої, їхні сходи; сноповий матеріал, плоди, гербарій, ростильні, лупи, лотки.

**Завдання 1.** Вивчити ботанічну класифікацію зернобобових культур та їхню морфологічну характеристику. Ознайомитися з методикою визначення зернобобових культур за насінням та визначити їх із суміші насінин, представлених у лотках.

### **Хід виконання завдання 1:**

Розглянути таблицю, в якій наведений морфологічний опис насіння.

Всі зернобобові культури розподілити на дві групи: рослини, в яких сім'ядолі залишаються в ґрунті, і рослини, які виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту.

Розсортиувати насіння за морфологічними ознаками в окремі ботанічні групи.

Визначити зернобобові культури за насінням. Визначення проводити на живих об'єктах.

Результати визначення оформити за наступною формою:

Характеристика насіння зернобобових культур				
	Величина, мм	Форма	Характер	Забарвлення поверхні

**Пояснення до завдання 1.** Зернобобові культури належать до порядку Бобовоцвіті (*Fabales*, або *Leguminosales*), родини Бобові (*Fabaceae*, або *Leguminosae* Juss). Найбільш поширені в нашій країні такі культури: горох посівний (*Pisum sativum* L.), кінські боби (*Vicia faba* L.), квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* Savi.), чина посівна (*Lothyrus sativus* L.), сочевиця харчова (*Lens culinaris* Medik.), нут звичайний (*Cicer arietinum* L.), люпин (*Lupinus* L.), соя щетиниста (*Glycine hispida* Maxim.) тощо.

Зернобобові культури мають добре розвинену стрижневу кореневу систему, на якій селяться бульбочкові бактерії (*Rhizobium radicicola* Beyerinck.), які засвоюють вільний азот з повітря і цим самим забезпечують рослини азотними сполуками. Стебла в зернобобових культур трав'янисті, вони можуть бути прямостоячі і сланкі. На поперечному зрізі – чотиригранні (кінські боби), округлі (квасоля), крилаті (чина), бувають опушені (соя), голі (горох) тощо.

*Листки* складні, за морфологічною будовою їх об'єднують в три групи: пірчасті, трійчасті, пальчасті. У групі пірчастих листків, крім того, можна виділити парнопірчасті (одно-, дво-, три- і багатопірчасті) і непарнопірчасті.

Колір листків, їх опушеність, форма, наявність залозок та інші морфологічні ознаки є важливими ознаками виду. Наприклад, у квасолі і сої листки трійчасті, проте їхні листочки мають різну форму, тоді як у сої листки опушені. Люпин має пальчасті листки, причому кількість листочків у складному листку неоднакова, що залежить від виду. Якщо вузьколистий люпин має їх 7-9 в одному листку, то багаторічний – 9-16 тощо.

*Квітка* зернобобових культур зигоморфна (неправильна), п'ятичленна, метеликового типу. *Суцвіття* – прості ботричні (китиця), квітки поодинокі або групами виходять з пазухи листка.

*Насіння* зернобобових культур складається з насінної оболонки і зародка. У зародка добре виражені сім'ядолі, зародковий корінець і брунька. Кожна насінина має насінний рубчик і ніжку, якою вона прикріплюється до плаценти. Плаценти розвиваються на внутрішніх стінках зав'язі, через них відбувається живлення насінних зачатків. Форму, колір, розміри та характер поверхні насіння і насінного рубчика подано в табл.1.

Насіння зернобобових культур проростає з появою зародкового корінця, інші вегетативні органи (листки і стебло) утворюються пізніше.

За характером проростання зернобобові культури поділяються на три групи. *До першої групи* належать рослини з пірчастими листками, які при проростанні не виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту. *Для другої групи* рослин характерно те, що в них при проростанні насіння сім'ядолі виходять на поверхню ґрунту. Цьому сприяє активний розвиток підсім'ядольного коліна. Сім'ядолі тут виконують функцію фотосинтезу, поки не утворяться справжні листки. До цієї групи належить рослини з трійчастими листками (крім квасолі багатоквіткової, якої сім'ядолі не виходять на поверхню ґрунту). *У рослин третьої групи* сім'ядолі теж виходять на поверхню ґрунту, але разом з ним утворюється й справжні пальчасті листки (види люпину).

Таблиця 1. – Найважливіші ознаки насіння зернобобових культур

Вид	Насіння			Насінний рубчик		
	розмір, мм	форма	забарвлення	форма	забарвлення	розташування
Горох посівний	4-9	кулясте, гладеньке, округло-кулясте, із зморшками	Біле, жовте, рожеве, зелене	Овальна	Світле або чорне	
Горох польовий		Округле, слабко-	Сіре, буре, чорне,	Овальна	Коричневе або чорне	

(пелюшка)	4-7	кутасте, з увігнутостями	часто з рисунком			
Сочевиця крупнонасінна	5-8	Округле, майже плоске, з гострими краями	Зелене, жовто-коричневе, однотонне або з рисунком	Лінійна	Однакове з насінням або світле	На ребрі насінини
Кінські боби	22-30-7-12	Плоске, плоско-валькувате	Коричневе, чорне, однотонне	Видовжено-еліптична	Чорне, рідше світле	У жолобку на кінці насінини
Нут	8,5-12-7-9	Кутасто-округле, з випнутим носиком	Біле, жовте, червонувате, чорне	Яйце-подібна, коротка	Однакове з насінням	Нижче носика
Чина посівна	19-14-4-6	Неправильно 3-,4-кутне, клиноподібне	Біле, рідше сіре, коричневе або строкате	Овальна	Однакове з насінням	Нижче носика
Квасоля Звичайна	8-15	Кулясте, еліптичне, циліндричне, сплюснуте	Різне, однотонне і строкате	Овальна, біля одного кінця подвійний горбочок халази	-	Вдовж краю довгого боку
Соя	6-13	Кулясте, овальне до видовжено-ниркоподібного	Жовте, зелене, коричневе, чорне, однотонне і строкате	Видовжено-овальна, горбочків халази немає	Світло-коричневе і чорне	Вдовж краю довгого боку
Люпин вузько-листяний	8-12	Округло-ниркоподібне	Сіре з мармуровим рисунком або біле	Оточений невеликим опуклим обідком	Обідок світлий	На одному кінці насінини

**Завдання 2.** Визначити зернобобові культури за плодами.

**Хід виконання завдання 2:**

Розглянути морфологічну будову плодів та їх різноманітність.

Дати порівняльну характеристику плодам зернобобових культур.

Визначити належність плодів до відповідних видів за допомогою ключа (див. пояснення до завдання 2).

Результати визначення оформити за наступною формою:

Культура	Розмір плодів та кількість насіння у них	Опушеність	Форма і колір

5. Замалювати форми плодів зернобобових культур.

**Пояснення до завдання 2.** Плід зернобобових культур – біб, сухий, одно- або багатонасінний, за генетичною класифікацією – простий апокарпний. При досяганні плід в одних рослин розкривається по спинному і черевному шву і насіння висипається (у гороху, люпину, бобів), в інших він не розкривний (у нуту, сочевиці, люпину білого). За формою, кольором, розміром боби різноманітні. За цими ознаками визначають їх види.

*Ключ для визначення зернобобових культур за бобами:*

I. Боби невеликі, короткі, звичайно одно- або двонасінні.

A. Боби густоопушені.

1. Боби овальні, здуті на верхівці, з коротким зігнутих вістрям.

..... **Нут звичайний (*Cicer arietinum L.*)**

Б. Боби голі.

Боби ромбічної форми, плоскі або трохи опуклі з боків.

..... **Сочевиця харчова (*Lens culinaris Medik.*)**

II. Боби більші і довші, багатонасінні або 2-3 насінні.

A. Боби густоопушені.

Боби звичайно широкі, сплюснуті або стиснуті, з чіткими обрисами насінних гнізд і невеликими перетяжками між ними.

а) Боби 2-3- насінні ..... **Соя щетиниста (*Glycine hispida Maxim.*)**

б) Боби 4-6-насінні, рідше 3-насінні .... Люпин (однорічні форми) – *Lupinus sp.*

2. Боби вузькі, помітно не сплюснуті, майже без перетяжок між насінними гніздами ..... **Вика посівна (*Vicia sativa L.*)**

Б. Боби слабкобархатистоопушені.

Боби великі, чорні або чорно-бурі ..... **Боби кінські (*Vicia faba L.*)**

В. Боби голі.

1. Боби коричневі, бурі або чорні..... **Вика волохата (*Vicia villosa Roth.*)**

2. Боби світлі, білі, солом'яно-жовті, рідше темніші.

а) Боби з двома відігнутими крилами вдовж верхнього шва

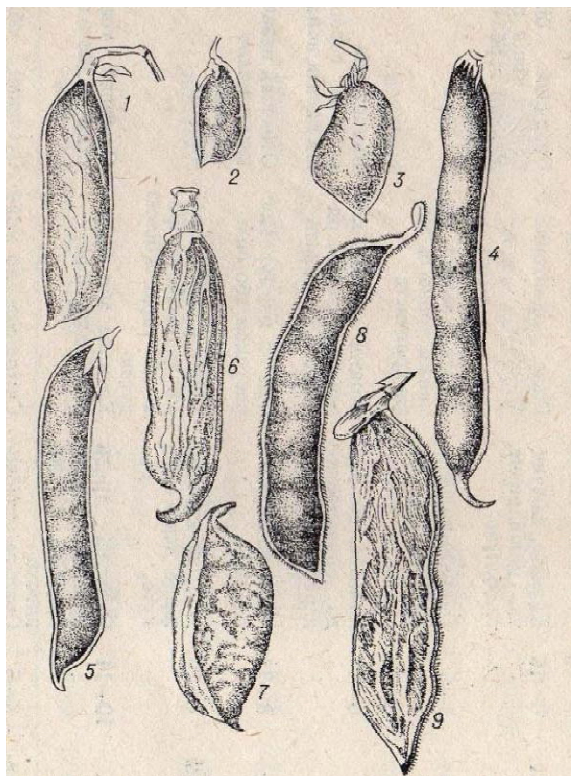
..... **Чина посівна (*Lothyrus sativus L.*)**

б) Боби без крил по шву:

Боби широкі, стиснуті з боків, з коротким притупленим загостренням на кінці ..... **Горох посівний (*Pisum sativum L.*)**

Боби вузькі, довгі, циліндричні або стиснуті, з довгим, часто зігнутих загостренням на кінці, рідше без нього

..... **Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris Savi.*)**



**Рис.1.** Форми плодів зернобобових: 1- гороху, 2- сочевиці, 3- нуту, 4- квасолі, 5 – вики, 6- кормових бобів, 7 – чини, 8 – сої, 9 – люпину.

**Завдання 3.** Навчитися визначати зернобобові культури за сходами і листками за допомогою ключа.

**Хід виконання завдання 3:**

Замалювати сходи зернобобових культур.

Визначити форму листків зернобобових культур, систематизуючи їх за групами і відносячи до відповідних ботанічних видів.

Визначити зернобобові культури за сходами за допомогою ключа.

Результати визначення оформити за такою формою:

Форма запису результатів:

Культура	Форма перших справжніх листків	Опушеність першого справжнього листка	Форма листочків	Формі розмір прилистків	Форма стебельця

Сім'ядолі не виносяться на поверхню ґрунту.

Сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту.

*Ключ для визначення зернобобових культур за сходами:*

I. Сім'ядолі залишаються в землі.

A. Перший справжній листок перистий.

Перший листок голий або дуже слабкоопушений.

а) листочки великі, широкі, яйцеподібні, оберненояйцеподібні або слабкоовальні.

Прилистки менші, ніж листочки, по краях зазубрені.

..... **Боби кінські (*Vicia faba L.*)**

прилистки значно більші, ніж листочки, цілокраї

..... **Горох посівний (*Pisum sativum L.*)**

б) Листочки дрібні або дуже вузькі, видовжено-овальні, ланцетні або майже лінійні.

Б) Стебельце слабкочотиригранне, з вузькими крилами вздовж двох ребер.

Листочки ланцетні ..... **Чина посівна (*Lothyrus sativus L.*)**

Стебельце округле, гладеньке.

х) Листочки видовжено-овальні ... **Сочевиця харчова (*Lens culinaris Medik.*)**

хх) Листочки вузькі, довгі, майже лінійні ..... **Вика посівна (*Vicia sativa L.*)**

Перший листок гусоопушений.

а) листки непарноперисті з 7-9 оберненояйцеподібними, по краях зазубреними листочками ..... **Нут звичайний (*Cicer arietinum L.*)**

б) листки парноперисті, звичайно з двох пар листочків. Листочки вузькі, довгі, ланцетні або майже лінійні..... **Вика волохата (*Vicia villosa Roth.*) Б.**

Перший справжній листок простий.

Перші два листки великі, серцеподібні, майже голі або з різким опушенням

..... **Квасоля багатоквіткова (*Phaseolus multiflorus Willd.*)**

II. Сім'ядолі виходять назовні і зеленіють.

A. Перші справжні листки пальчасті.

Листочки пальчастого листка опушені з обох боків, відносно широкі, видовжено-оберненояйцеподібні, в кількості 5-7

..... **Люпин жовтий (*Lupinus luteus L.*)**

2. Листочки опушені тільки з нижнього боку.

а) Листочки видовжено-лінійні

..... **Люпин вузьколистий (*Lupinus angustifolius L.*)**

б) листочки оберненояйцеподібні ..... **Люпин білий (*Lupinus albus L.*)**

в) листочки ланцетні, на кінці загострені

..... **Люпин багаторічний (*Lupinus perenne L.*)**

Б. Перші справжні листки прості.

Перші листки голі або слабкоопушені.

а) форма перших листків серцеподібна з виїмкою у місці прикріплення до черешка. Верхівка листків загострена

..... **Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris Savi.*)**

б) форма перших листків яйцеподібно-ланцетна або майже ланцетна, верхівка загострена.

перші листки досить широкі, яйцеподібно-ланцетні

..... **Квасоля гостролиста (*Phaseolus acutifolius* Savi.)**

перші листки вузькі, майже ланцетні

..... **Квасоля азіатська (*Phaseolus aureus* Savi.)**

перші листки густоопушені.

Перші листки великі, яйцеподібні, на верхівці округлені

..... **Соя щетиниста (*Glycine hispida* Maxim.)**

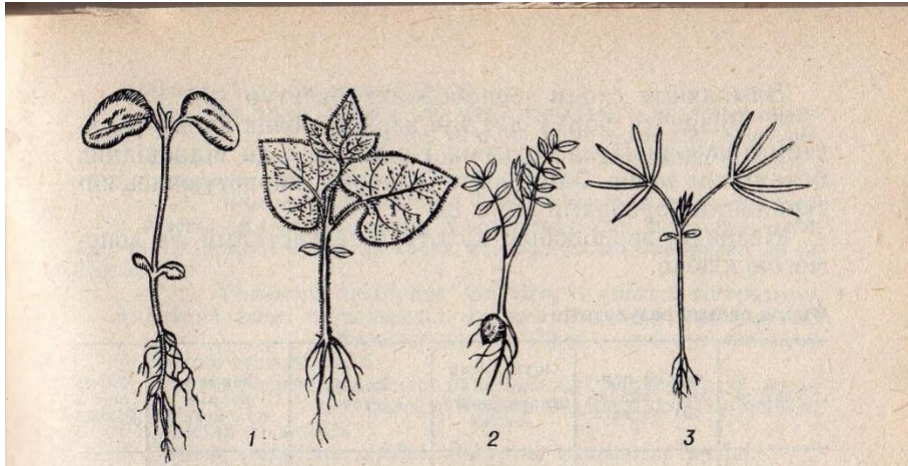


Рис. 2. – Сходи зернобобових: 1 – з трійчастими листками (квасоля звичайна, соя); 2 – з перистими листками (нут); 3 – з пальчастими листками (люпин).

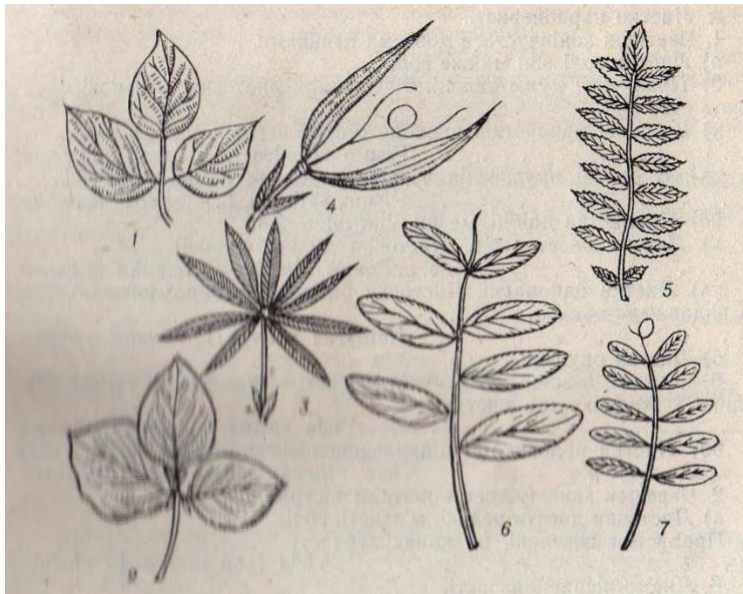


Рис. 3.- Листки зернобобових рослин: трійчасті: 1 – квасоля; 2 – соя; пальчасті: 3 – люпин; парноперисті: 4 – чина посівна; 6 – кормові боби; 7 – сочевиця; непарноперисті: 5 – нут

Визначити зернобобові культури за листками за допомогою ключа.

Результати визначення оформити за такою формою:

Форма запису результатів:

Вид	Форма	Кількість листочків у листку (крім трійчастих листків)	Опушеність	Форма і розмір прилистників



## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Чим пояснюється різноманітне використання зернобобових культур?
2. Назвіть зернобобові культури, в яких сім'ядолі виконують лише одну функцію, і ті, в яких функції сім'ядолей значно розширюються.
3. Які зернобобові культури пристосовані до самовикидання насіння при дозріванні їх плодів і в яких його не спостерігається? Чи можна запобігти втратам урожаю при такому явищі?
4. Охарактеризуйте важливість зернобобових культур у кругообігу азоту в природі, порівнюючи їх із злаковими рослинами.  
Навести ботанічну класифікацію зернобобових культур.  
Дати морфологічну характеристику зернобобовим культурам.  
Навести систематичне положення групи зернобобових культур.

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №18

#### Тема: Характеристика олійних культур

**Мета:** вивчити ботанічну класифікацію та морфологічні ознаки олійних культур.

**Матеріали та обладнання:** насіння соняшника, сафлору, ріпаку, ріжю, гірчиці білої і сарептської, лялеманції, перили, арахісу, рицини, кунжуту, маку; гербарій; суцвіття, насіння, плоди; розбірні дошки; таблиці; лупи; шпатель.

**Завдання 1.** Ознайомитися з ботанічною класифікацією олійних культур, використовуючи натуральні зразки, гербарій, таблиці. Видовий склад записати у зошит за такою схемою:

Вид	Латинська назва виду	Родина	Вміст олії (% від сухої речовини насіння)	Йодне число	Використання

**Пояснення до завдання 1.** Види олійних рослин відносяться до різних ботанічних родин і відрізняються географічним походженням та характером використання.

Основними морфологічними ознаками видів олійних культур є тип плода, його форма, характер поверхні, забарвлення. Більшість видів відрізняються зовнішньою будовою насіння, за виключенням хрестоцвітих олійних рослин, насіння яких подібні між собою. Деякі олійні культури висівають плодами (сім'янками), наприклад, соняшник і сафлор.

Якість олії залежить від наявності в ній відповідних жирних кислот, які мають різну насиченість киснем. Визначають цей показник *йодним числом*



(воно показує, скільки грамів йоду витрачається на окислення 100 грамів олії), *кислотним числом* (вказує, скільки міліграмів гідроксиду калію КОН витрачається для нейтралізації вільних жирних кислот у 1 г олії). Залежно від ступеня окислення якість рослинної олії визначають за такими трьома групами:

*висихаючі олії* (йодне число > 130), використовуються для технічних цілей, інколи як продовольча олія:

*напіввисихаючі* (йодне число 85-130), мають високі продовольчі якості;

*не висихаючі* (йодне число менше 85), застосовуються в техніці, медицині, іноді в продовольчих цілях.

Усі олійні культури – представники класу Дводольні. Характерною особливістю цієї групи рослин є те, що при проростанні насіння вони виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту. Сім'ядолі на перших етапах онтогенезу рослини зеленіють і виконують функцію фотосинтезу, а при появі справжніх листків функціональність їх втрачається, і вони через певний час здебільшого вмирають.

Характеристика олійних культур представлена в таблиці:

*Характеристика олійних культур*

Родина, рід, вид	Вміст олії (%від сух. речовин)	Йодне число	Кислотне число	Походження	Використання
<u>Asteracea (Compositae):</u>	29-57	119-144	0,1-2,4	Північна Америка	харчова, технічна, кормова, медонос
1. Соняшник – <i>Holiahthus annus L.</i>					
2. Сафлор – <i>Carthamnus tinctorium L.</i>	29-57	119-144	0,78-5,76	Африка	харчова
<u>Brassicaceae (Cruciferae):</u>	45-50	94-112	6,13-11	Європа	технічна, харчова, медонос
1. Ріпак – <i>Brassica napum var. oleifera D.C.</i>					
2. Рижій – <i>Camelina saliva Crautz.</i>	26-46	132-153	0,05-13,2	Європа, Азія	технічна
3. Гірчиця біла – <i>Sinapis alba L.</i>	42-48	97,9	2,6	Середземномор'я	харчова, медонос
4. Гірчиця сиза – <i>Brassica juncea C.</i>	35-47	92-119	0-3,04	Середня Азія	„ - „
<u>Labicetae:</u>	23-37	162-203	-	Європа	технічна
1. Лялеманція – <i>Lalemantia iberica F.</i>					
2. Перила – <i>Perilla ocymoides.</i>	26-50	181-206	0,8-4,4	Європа	„ - „
<u>Leguminosae (Fabaceae):</u>	41-56	83-103	0,03-2,24	Південна Америка	харчова
1. Арахіс – <i>Arachis hypogaea L.</i>					

<u>Euphorbiaceae:</u> Рицина – Ricinus communis L.	47-59	81-86	-	Африка	технічна, лікарська
<u>Pedaliaceae:</u> Кунжут – Sesamum indicum L.	48-63	103-112	-	Африка, Азія	харчова
<u>Papaveraceae:</u> Мак – Papaver somniferum L.	46-56	131-143	-	Середня Азія	„ - „

**Завдання 2.** Визначити олійні культури за суцвіттями і квітками.

**Хід виконання завдання 2:**

Визначити олійні культури за суцвіттями та квітками, використовуючи сноповий матеріал (для визначення форми суцвіття) та гербарій (для розгляду будови кліток), а також таблиці.

Результати визначень оформити в вигляді таблиці:

		Квітка		
	Суцвіття тип розмір	забарвлення	віночка	

Для правильного оформлення таблиці користуватися даними табл. 1.

Таблиця 1. – Характеристика суцвіть і квіток олійних культур

Культура	Суцвіття	Квітка		
		тип	розмір	забарвлення квітки
Соняшник	кошик 10-40 см d	несправжні язичкові і трубчасті (двостатеві)	язичкові-великі, трубч.-невел.	оранжеве або жовте
Сафлор	кошик 3-4 см d	трубчасті (2 статеві)	дрібні	св.-оранжеві
Рицина	китиця до 79 см h	чол. і жін.	- „ -	-
Кунжут	по 1-3 квітці в пазусі листка	двогубі, спай-но лепесткові, двостатеві	великі	рожеве, біле, фіолетове
Мак	поодинокі квітки	4-х лепесткові	дуже великі	різнобарвне
Арахіс	окремі	метеликові,	дрібні	у надземн.

	квітки	надземні і підземні		квіток- лимонно- жовте
Перила	китиця	дрібні опушені	- „ -	біле
Лелеманція	мутовка	трубчасті, двогубі	- „ -	біле або рожеве
Гірчиця біла	китиця	4-х пелюсткові, двостатеві	дрібні	жовте
Гірчиця сиза	щитоподібна китиця	- „ -	- „ -	св.-жовте
Рижій	китиця	- „ -	- „ -	блідо-жовте
Ріпак	- „ -	- „ -	- „ -	св.-жовте

**Пояснення до завдання 2.** Суцвіття олійних культур досить різноманітні. В одних рослин вони мають форму *кошика* (соняшник, сафлор), в інших - *китиці* (рицина, гірчиця, ріпак, рижій), або є *колосоподібним*, що складається з окремих кілець (лялеманція).

деяких олійних культур квітки поодинокі (арахіс, мак, перила, кунжут). Типи суцвіть і будова квіток є видовими ознаками.

**Завдання 3.** Вивчити типи плодів і насіння олійних культур.

**Хід виконання завдання 3:**

1. Вивчити типи плодів і насіння олійних культур.
2. Замалювати форму насіння найпоширеніших олійних культур.

Результати визначення олійних культур за формою плодів і насінням записати у зошит за такою формою:

Культура	Характерні ознаки плодів і насіння олійних культур							
	Характеристика плоду				Відмінні ознаки насіння			
	тип	довжина, мм	форма	Характер поверхні	форма	поверхня	колір	маса 1000 насінин

Замалювати розріз плодової оболонки сім'янки соняшника.

**Пояснення до завдання 3.** Насіння олійних культур має плоску, яйцеподібну, округлу, видовжено-яйцеподібну, ниркоподібну, довгасто-овальну, дрібно-комірчасту, з сітчастим рисунком, та інші форми. За кольором насіння буває біле, коричневе, червонувате, сіре, чорне, темно-буре тощо. Маса 1000 насінин коливається від 0,4 до 500 г. Олійні культури мають різні типи плодів. У соняшника і сафлору – *сім'янка*, а в арахісу – *біб*, у маку, рицини, льону

олійного, лялеманції, кунжуту – *коробочка*. Для олійних культур з родини капустяних характерний плід – *стручок*, для перили – *коробочка*. За характером плодів оболонки – гладенькі або з шипами, опушені і горбкуваті тощо. Для насіння характерною є також його форма, колір, поверхня.

**Завдання 4.** Визначити панцирність сім'янок соняшника не менш як двома способами.

#### **Пояснення до завдання 4.**

Панцирі сім'янок соняшника створюються за рахунок відкладання речовин фітомеланіну в клітинах, розташованих в стінках плоду між корковою паренхімою та склеренхімою. Фітомеланін багатий на вуглець.

Панцирний шар чорний і твердий. Для визначення панцирності насіння існує декілька способів:

**Мікроскопічний спосіб.** Виготовляють препарати з поперечних зразків плодової оболонки. Під мікроскопом у панцирних сім'янок видно чорний шар. У безпанцирних сім'янок його немає.

**Хімічний спосіб.** У сортів та гібридів з чорним забарвленням насіння панцирність визначають шляхом обробки насіння двохромовосірчаною сумішшю. Готують її з 85 частин (за об'ємом) двохромовоокислого калію і 15 частин концентрованої сірчаної кислоти. Сім'янки занурюють в суміш на 30 хв. при кімнатній температурі. Після такої обробки не панцирні сім'янки стають жовтуватого-сіримими, а панцирні залишаються чорними.

**Фізичний спосіб.** Шляхом надряпування епідермісу та запарювання кип'ятком можна визначити панцирність у сірих і сіро-смуғастих або білих сім'янок. Після видалення епідермісу та частини пробкової тканини лезом або скальпелем на найсвітлішій частині плодової оболонки утворюється чорний прошарок – панцирний шар у панцирних форм, у безпанцирних його немає. У сіро-смуғастих сортів і гібридів панцирність визначають також запарюванням насіння окропом протягом 10 хв. Після охолодження води до кімнатної температури панцирні сім'янки стають темнішими, а безпанцирні – світло-сіримими. Визначають кількість панцирних сім'янок, які чорніють. Безпанцирні сім'янки залишаються світлішими.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Пояснити, наскільки доцільними є підзимові посіви деяких олійних культур.

Обґрунтувати агрогосподарське значення панцирності соняшника.

Чи бувають олійні культури однодомними?

Назвати олійні культури з двома типами квіток.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №19

**Тема:** Вивчення овочевих рослин за насінням та морфологічними ознаками  
**Мета:** Ознайомитися з особливостями насіння овочевих культур та навчитися визначати насіння основних овочевих культур за зовнішнім виглядом (морфологічними ознаками), навчитися визначати основні овочеві рослини за зовнішніми ознаками.

**Матеріали та обладнання:** суміш насіння овочевих культур; колекція насіння овочевих; плакати із зображенням насіння найважливіших овочевих рослин; лупи; розбірні дошки; голки. Натуральні та гербарні зразки, муляжі, олівці, плакати із зображенням рослин.

**Завдання 1.** Ознайомитися з основними групами овочевих рослин за гербарієм, муляжами та плакатами.

### *Хід виконання завдання 1:*

Визначивши ботанічну назву, класифікувати овочеві рослини за ботанічними родинами, основними морфологічними та господарськими ознаками, тривалістю життя, продуктивними органами.

Описати види овочевих культур за наведеною схемою:

Культури	Ботанічна родина	Зовнішні ознаки органів						Господарська група	Тривалість життя
		вегетативних			генеративних				
		Ко-рінь	стебло	листок	Суц-віття	квітка	плід		

**Пояснення до завдання 1.** До овочевих культур належать трав'янисті однорічні та багаторічні рослини, соковиті частини яких у свіжому або переробленому вигляді споживають у їжу.

Види овочевих рослин групують за ботанічними ознаками за належністю до різних ботанічних родин; за органами та частинами рослин, що споживаються в їжу (господарське групування); за біологічними та виробничими особливостями (агробіологічне групування).

### *Ботанічне групування овочевих:*

Овочеві рослини належать до 10 ботанічних родин:

Капустяні (Brassicaceae L.) – капуста (білокачанна, савойська, брюссельська, цвітна, кольрабі, червонокачанна), редька, редис, бруква, ріпа, хрін.

Пасльонові (Solanaceae L.) – томат, баклажан, перець солодкий.

Гарбузові (Cucurbitaceae L.) – гарбуз, огірок, кавун, диня, кабачок, патисон.

Селерні (Apiaceae L.) - морква, петрушка, пастернак, кріп, селера.

Бобові (Fabaceae L.) – горох овочевий, квасоля овочева, боби.

Мареві (Chenopodiaceae L.) – буряк, шпинат.

7. Лілійні (Liliaceae L.) – цибуля (цибуля ріпчаста, цибуля-порей, цибуля-батун), часник, спаржа.
8. Айстрові (Asteraceae L.) – салат.
9. Гречишні (Polygonaceae L.) – ревен, щавлія.
10. М'ятликові (Poaceae L.) – кукурудза цукрова.

*Господарське групування овочевих:*

Капустяні (листочестоблові) культури – капуста кочанна, савойська, брюссельська.

Плодові – томат, баклажан, перець, гарбуз, кавун, диня, кабачок, патисон, огірок, квасоля, горох, боби, цукрова кукурудза.

Листкові – капуста біло-та червонокочанна, салат, шпинат, селера (листова), петрушка (листова), кріп, цибуля зелена.

Коренеплоди – буряк столовий, морква, бруква, ріпа, редька, петрушка, селера, пастернак.

Цибулинні – цибуля, часник.

Квіткові – капуста цвітна (використання в їжу м'ясистого недозрілого суцвіття).

Стеблоплодні – кольрабі (використовується в їжу потовщене стебло).

Стеблові – спаржа.

*Агробіологічне групування овочевих:*

За тривалістю життя розрізняють однорічні, дворічні, багаторічні овочеві рослини:

1. Однорічні – розвиток від посіву до утворення насіння відбувається протягом одного року – овочеві культури родини пасльонових, гарбузових, бобових, а також кріп, салат, шпинат, редис, цвітна капуста.

Дворічні – у перший рік розвивається продуктивна частина – качан, цибулина, коренеплід; на другий рік утворюється насіння – капустяні (за виключенням цвітної капусти і редису); селерні (окрім кропу), цибулинні та мареві (крім шпинату).

Багаторічні - ростуть протягом ряду років – ревен, щавлія, хрін, спаржа, цибуля-батун.

За подібністю біологічних особливостей, відношенню до зовнішніх умов та агротехнічними характеристиками овочеві культури об'єднують у наступні групи:

Капустяні культури – всі капусти.

Плодові пасльонові – томат, баклажан, перець.

Плодові гарбузові – огірок, гарбуз, кабачок, патисон.

Плодові баштанні – кавун, диня.

Цибулинні – цибуля ріпчаста, інші види, часник.

Коренеплоди – буряк, морква, бруква, ріпа, редька, петрушка, селера, пастернак.

Бобові – горох овочевий, квасоля овочева, боби.

Зеленні (що вирощуються на зелень) – салат, шпинат, кріп, редис, листові форми петрушки та селери.

Багаторічні – шавлія, хрін, спаржа.

**Завдання 2.** Визначити овочеві рослини за насінням.

**Хід виконання завдання 2:**

Висипати потрібне для роботи насіння на розбірну дошку, уважно розглянути його та розсортувати за зовнішніми ознаками (формою, розмірами, кольором, поверхнею, іноді запахом).

Визначити колір і вигляд поверхні однорідного насіння, а також наявність на ньому особливих ознак.

Визначити зразки насіння за допомогою ключа, розглянувши під лупою.

Розмір насіння визначити в міліметрах.

*Ключ для визначення насіння:*

А. Насінини крупні (більше 6-7 мм довжиною).

Насінина кулеподібна:

Поверхня гладка або зморшкувата, забарвлення жовте або зелене; розмір 8-9 мм ..... **горох цукровий.**

2. Насінина валькувата або валькувато-плоско-округла:

поверхня гладка, іноді блискуча; забарвлення різне, однотонна або з мозаїчним рисунком: розмір 10-20 мм..... **квасоля.**

поверхня нерівна, вдавнена; забарвлення чорно-буре, без рисунка; розмір 20-25мм..... **боби.**

3. Насінина плоска:

Насінина плоска без опуклості. Форма вкорочено-еліптична або округло-еліптична, з тупим носиком; на краю ободок чітко виражений; поверхня гладка або шорстка, забарвлення різне, розмір від 8 до 18 мм..... **кавун.**

4. Насінина слабо опукла:

форма еліптично-видовжена, загострена, з носиком. Ободок чітко виражений, особливо у носика; поверхня гладка; забарвлення біле або кремове; розмір 8-15 мм..... **диня.**

форма еліптично – видовжена, загострена, із слабо розвиненим носиком. Ободок майже непомітний; забарвлення біле або світло-кремове, розмір 8-10 мм..... **огірок.**

форма округло - або широкоовальна, з різко вираженим ободком і носиком, поверхня гладка; забарвлення біле; розмір 15-25 мм..... **гарбуз.**

а) забарвлення жовто – кремове, розмір 15-18 мм..... **гарбуз твердокорковий.**

- б) забарвлення жовто-кремове, розмір 10-15 мм..... **кабачок.**  
в) забарвлення жовто-кремове, розмір 8-12 мм..... **патисон.**  
Б. Насіння середнє та дрібнє (менше 6-7 мм)  
Насіння у супліддях (клубочках)..... **буряк.**

Насіння відокремлене.

Насінина кулеподібна (округла або округло – овальна дрібна (на більше 2-3мм):

форма округла:

а) забарвлення коричнево-буре, поверхня дрібноячеїста, розмір 1,5-1,8 мм..... **капуста.**

б) забарвлення коричневе, поверхня сітчасто-ячеїста, розмір 0,9-1 мм..... **ріпа.**

в) забарвлення чорно-буре, розмір 1,2-1,3 мм..... **бруква.**  
форма округло-овальна або округло-кутаста:

а) насінина округло-овальна, поверхня рівна, забарвлення жовто-коричневе, розмір близько 3мм..... **редис, редька.**

б) насінина округло-кутаста, з 1-5 шипоподібними виступами, поверхня нерівна, забарвлення сіро-жовте, розмір 2,5-3мм..... **шпинат.**

Насінина плоска:

1) поверхня гладка:

а) форма округло-кутаста, з носиком, забарвлення блідо – жовте, розмір 3-4 мм..... **перець.**

б) форма округла з ниркоподібними поглибленням, забарвлення світло-коричневе, розмір 3-4 мм..... **баклажан.**

2) Поверхня вкрита сріблястими волосками, розмір 2-3 мм..... **томат.**

3) Поверхня ребриста з повздовжніми ребрами; з яких крайні у вигляді крилець, що охоплюють насінину:

а) форма округло-овальна, забарвлення жовто-коричневе, розмір 5-6 мм..... **пастернак.**

б) форма вузько овальна, забарвлення сіре, розмір 4-5 мм..... **кріп.**

4) поверхня ребриста, без крилець; форма вузька, видовжена, загострена на верхівці, забарвлення сіре або чорне, розмір 2-3 мм..... **салат.**

Насінина плоско-опукла (половинка двонасінного плоду):

форма овальна або овано-яйцеподібна; на опуклому боці реберця, іноді із зубцями, забарвлення сіре, довжина 2-4 мм..... **морква.**

форма округло-яйцеподібна, іноді з носиком; на опуклому боці три реберця без зубців, забарвлення зеленувато-сіре, довжина 2-3 мм... **петрушка.**

форма така ж сама, довжина 0,5-0,6 мм..... **селера.**



Описати і замалювати насіння, використовуючи наступну форму:

Вид	Розмір, мм	Вираженість об'єму	Форма	Характер поверхні	Забарвлення	Рисунок насінини

**Пояснення до завдання 2.** В овочівництві необхідним є вміння розпізнавати овочеві культури за зовнішнім виглядом насіння. Більшість овочевих рослин мають насіння із характерними морфологічними відмінностями, які дозволяють межах однієї ботанічної родини відрізнити овочеві рослини. Виключення складає лише родина капустяні, у якої представники мають дуже подібне за зовнішнім виглядом насіння.

Морфологічними ознаками насіння овочевих є:

1. Розмір насіння (за найбільшою довжиною або діаметром): крупні – більше 7-8 мм; дрібні – менше 7-8 мм.

2. Вираженість об'єму насінини:

- *кулеподібне* насіння у вигляді правильної або неправильної кулі;
- *кутасте* – насіння кутасте з тупими вдавленостями або виступами;
- *плоске* – насіння в одній площині, однакової товщини, або опукле;
- *плоско-опукле* – насіння (з двонасінного супліддя) має внутрішній бік плоский, зовнішній випуклий;

*валькувате* – насіння представляє собою видовжену кулю – еліптичне, циліндричне, або слабо сплюснене з різним співвідношенням довжини, ширини, товщини.

*Поверхня насіння*: гладка (матова, блискуча), опушена, зморшкувата, вдавлена, ребриста, ячеїста.

*Форма насіння* – округла, кутаста, овальна, еліптична, яйцеподібна, загострена, ниркоподібна (з переходами між окремими типами).

Забарвлення і рисунок шкірки.

Окремі ознаки – присутність носика, загострення, крилець, зубців, волосків, тощо.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Перелічити овочеві культури, які вирощують насінням.

Перелічити овочеві культури, які вирощуються плодами.

Проаналізувати, чим насіння гороху відрізняється від насіння буряка, моркви – від петрушки, цибулі - від салату.

Насіння яких овочевих культур має чорний, жовтий, зелений кольори?

Пояснити відмінність між насінною, плодами та насінним матеріалом.

Пояснити біологічну відмінність між однорічними, дворічними та багаторічними овочевими культурами.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №20

### Тема: Характеристика коренеплодів

**Мета:** Ознайомитися з будовою коренеплідних культур за насінням, листками та коренеплодами, вивчити анатомічну будову коренеплодів та навчитися визначати цукристість буряків.

**Матеріали та обладнання:** цукровий та кормовий буряк, морква, турнепс, бруква (коренеплоди, листки, плоди, насіння), мікроскопи, постійні препарати анатомічної будови коренеплодів, гербарій, таблиці. **Завдання 1.** Визначити коренеплоди за насінням.

#### Хід виконання завдання 1:

1. Розібрати суміш насіння коренеплодів по культурам.

2. Визначити за допомогою таблиці насіння коренеплодів та зробити їх опис:

Корене-плоди	Посівний матеріал	Форма	Величина, мм	Поверхня	Колір
Буряк	Сопліддя (клубочки)	округло-вуглувата	2-6	Бугриста	жовто-бурий
Морква	Плодики (половинки двонасінного плода)	Подовжено-яйцеподібна	Довжина до 3	Ребриста, з тупими шипиками	жовтий, коричневий
Бруква	насіння	шароподібна	до 2	гладка	чорний
Турнепс	насіння	шароподібна	до 2	гладка	коричневий

**Пояснення до завдання 1.** На території України вирощують головним чином чотири види коренеплодів: буряк, моркву, турнепс, брукву. Вони належать до різних родин: буряк – до родини Мареві (*Chenopodioideae L.*), морква - Зонтичні або Селерні (*Apiaceae L.*), турнепс і бруква – капустяні (*Brassicaceae L.*). Але вони мають і ряд подібних ознак. Усі вони є дворічними рослинами. В перший рік рослини утворюють розетку прикореневого листя та потовщений м'ясистий корінь, у пазухах прикореневих листочків закладаються бруньки, які прокидаються тільки на другий рік життя рослини, утворюючи стебла, що несуть стеблове листя та квітки, які надалі дають плоди.

Батьківщиною буряків цукрового та кормового (*Beta vulgaris L.*) є Середземномор'я, моркви (*Daucus carota L.*) та брукви (*Brassica napus rapifera D.C.*) – Європа, турнепсу - (*Brassica rapa rapifora D.C.*) - Євразія. Цукровий буряк має технічне використання, всі інші коренеплідні культури – кормове.

коренеплодів насінням називають справжні насінини турнепсу та брукви, плоди та плодики моркви, супліддя буряка.

**Завдання 2.** Визначити коренеплоди за будовою коренів.

#### Хід виконання завдання 2:

1. Замалювати коренеплоди, відмітивши ступінь їх зануреності в ґрунт.

Користуючись таблицею, наведеною нижче, визначити та охарактеризувати види коренеплодів:

Ознаки	Буряк цукровий	Буряк кормовий	Морква	Турнепс	Бруква
Форма кореня	Конічна, циліндрично-конічна	Мішкоподібна, подовжено-овальна, веретено видна.	Подовжено-конічна, веретеновидна-конічна	Циліндрична, веретеновидна	Округла, округло-сплюснена
Розміщення бокових корінців	в 2 ряди	в 2 ряди	в 4 ряди	в нижній частині коренеплоду	В нижній частині коренеплоду у вигляді пучка.
Забарвлення: підземної частини	біле	жовте, помаранчеве, червоне	біло-зелене, червоне, помаранчеве	жовте, біло-зелене	біле, жовте
Забарвлення надземної частини	"-"	сіро-жовте, червоно-лілове	біле, зелене, помаранчеве	зелено-фіолетове	зелене, буре
Забарвлення м'якоті	"-"	біле, кремове	біле, помаранчеве	біле, жовте	біле, жовте
Зануреність коренеплода	сильна	слабка	сильна	сильна	середня

**Пояснення до завдання 2.** За морфологічною будовою в коренеплоді виділяють три частини: головку, шийку, власне корінь. *Головка* – це стеблове утворення, розвивається з бруньки, має листя. *Шийка*, розміщена між головою та власне коренем, утворюється в результаті розростання підсім'ядольного коліна, не несе на собі ані листя, ані бокових корінців. Для технічних цілей шийка – найцінніша частина коренеплоду, оскільки містить багато поживних речовин. *Власне корінь* – нижня частина коренеплоду, де розміщені бокові корінці. Власне корінь розвивається із зародкового корінця. Верхня межа власне кореня проходить по смузі, що з'єднує верхні корінці. Це також багата на цукор та інші водорозчинні вуглеводи частина кореня.

Бокові корінці служать відмінною ознакою коренеплоду. У буряка вони розміщені в два вертикальних ряди, у моркви - в чотири вертикальних ряди на рівній відстані один від одного. У брукви та турнепсу корінці знаходяться на нижній частині кореня, розміщені неупорядковано, не утворюють вертикальних рядів.

Головними відмінними ознаками коренеплодів є форма і забарвлення кореня та занурення його у ґрунт. Відмінними ознаками є також забарвлення м'якоті, щільність кореня, смакові його особливості.

**Завдання 3.** Вивчити анатомічну будову коренеплодів. За будовою розпізнати такі типи коренеплодів: буряковий (властивий для буряків), флоемний (у моркви), ксилемний (у брукви та турнепсу).

### **Хід виконання завдання 3:**

1.Зробити тонкі поперечні зрізи коренеплодів у зоні шийки (у моркви - в зоні власне кореня).

Замалювати схему будову коренеплодів, позначивши межі окремих тканин.

**Пояснення до завдання 3.** Для *бурякового типу* будови коренеплодів характерні первинні, вторинні і третинні зміни. Первинну будову коренеплід має на початку життя рослини, коли на поперечному зрізі помітні різодерміс, первинна кора, центральний циліндр. З появою справжніх листків у коренеплоді відбуваються вторинні зміни, зумовлені появою камбію (із паренхімних клітин). Камбій розміщений між первинною флоемою і первинною ксилемою; він формує вторинну ксилему і вторинну флоему, що зумовлює потовщення коренеплодів. З часом діяльність первинного камбію слабшає, утворюються нові кільця камбію, яких може бути більше 12. Формуються вони за рахунок клітин перициклу і флоємної паренхіми. У кожному кільцевому камбії утворюються судинно-волокнисті пучки і міжпучкова паренхіма, в якій відкладаються запасні поживні речовини. За рахунок діяльності кілець камбію коренеплід розростається в товщину.

*Флоємний тип коренеплоду* властивий моркві. У коренеплоду родини Зонтичні, або Селерні (*Ariaceae L.*) центральна частина зайнята вторинною деревиною із судинними пучками, які в вигляді темних радіальних смужок чергуються із світлими серцевинними променями. Деревина відмежована хвилястим кільцем камбію. До периферії від камбію розміщується широке кільце вторинного лубу з радіальною смугастістю провідних судин у вигляді ситовидних трубок. Кора коренеплоду складається із вузької смужки паренхіми, захищеної пробкою. На поперечному зрізі коренеплоду добре видно два шари – вторинну кору та вторинну ксилему. На межі кори і ксилеми утворюється камбій. Вторинної кори (вторинної флоєми) тут більше, ніж ксилеми, тому такий тип коренеплоду має назву *флоємного*.

Для брукви і турнепсу характерний *ксилемний тип коренеплоду*, якій характеризується потужною вторинною ксилемою. Вторинна флоєма при цьому займає невелику смужку периферії коренеплоду. У коренеплодів родини Капустяні (*Brassicaceae L.*) (бруква, турнепс) основна частина зайнята вторинною деревиною з радіальною смугастістю від чергування провідних судин з паренхімою; у самого краю кореня розміщується тонка смужка камбію та вузьке кільце вторинного лубу, захищене пробкою. Отже, на відміну від коренеплодів родини Селерні, корінь родини Капустяні складається в основному з вторинної деревини.

Для буряка родини Мареві (*Chenopodiaceae L.*) характерні концентричні кільця провідних пучків, що складаються з деревини, лубу, камбію між ними.

Пучки оточені паренхімними клітинами, що містять цукор. У кормового буряка при великому розростанні її клітини проміжки між кільцями судинних пучків є більш широкими, ніж у цукрового. Чим краще умови росту коренеплоду (структура і родючість ґрунту, режим вологи, глибока ретельна обробка ґрунту), тим сильніше розвивається паренхімна тканина, що містить цукри та інші поживні речовини.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Пояснити причини різкого зниження врожаю коренеплодів буряків від несвоєчасного проривання посівів.

Обґрунтувати причини, які викликають порушення нормального розвитку коренеплодів у буряків, назвати їх.

З'ясувати, чи залежить строки збирання коренеплодів від їхньої форми.

Пояснити, чому коренеплоди моркви відносяться до флоремного, а коренеплоди брукви і турнепсу – до ксилемного типу.

Пояснити, чому при посіві насіння буряків не можна глибоко загортати в ґрунт.

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №21

**Тема:** Характеристика бульбоплодів

**Мета:** ознайомитися з ботанічною класифікацією бульбоплодів, морфологічною характеристикою картоплі, анатомічною будовою бульби, районованими сортами картоплі та методикою визначення вмісту крохмалю в бульбах за питомою масою.

**Матеріали та обладнання:** нормально розвинені типові бульби картоплі, топінамбура районованих сортів; гербарій; муляжі; таблиці; ножі; лупи.

**Завдання 1.** Навести класифікацію бульбоплодів. Дати морфологічну характеристику картоплі та її сортам.

**Хід виконання завдання 1:**

Ознайомитися з морфологічними особливостями картоплі: формою, кореневою системою, будовою стебла, листкової пластинки, суцвіття, будовою квітки.

Результати вивчення записати у зошит.

Ознайомитися з групами та районованими сортами картоплі.

Скласти морфологічну характеристику сортів картоплі Весна, Рання троянда (ранні сорти), Ульяновський (середній), Лорх (пізній) за бульбами та забарвленням квіток. Результати оформити в вигляді таблиці:

Сорт	Бульби				колір квіток	стиглість
	форма	забарвлення	поверхня	вічко		

--	--	--	--	--	--	--

**Пояснення до завдання 1.** У культурі відомі такі бульбоплоди: картопля – *Solanum tuberosum* L. (родина Пасльонові); земляна груша, або топінамбур – *Helianthus tuberosus* L. (родина Айстрові); батат, або солодка картопля – *Ipotola batatus* Lam. (родина Берізкові); маніок – *Manihot esculenta* Crantz. (родина Молочайні); таро – *Colocasia antiquorum* L. (родина Ароїдні); ямс – *Dioscorea alata* L. (родина Діоскорейні). В Україні найбільш поширена картопля, менше – топінамбур і лише вводиться в культуру батат.

Картопля – багаторічна трав'яниста рослина, використовується в культурі як однорічна. Життєвий цикл рослини від посадки бульб до утворення нових бульб відбувається за один вегетативний період. Листки переривчасто-непарноперисторозсічені з різним характером та ступенем розсіченості, інколи опушені, темно-зеленого кольору.

Квітки п'ятірного типу, зібрані у невеликі завійки. Плід – двогнізда, багатонасінна соковита ягода. Насіння дрібне, плоске, яскраво-жовте, серцеподібної форми.

Стебло трав'янисте, на поперечному зрізі ребристе, схильне до розгалуження, 45-70 см заввишки, забарвлення стебла зелене або пігментоване.

За морфологічними ознаками картопля належить до рослин, в яких бульби формуються з підземних пагонів – *столонів*. Коренева система двох типів. Якщо картоплю розмножувати насінням, то формується стрижнева коренева система, якщо бульбами – розвиваються мичкуваті корені.

Сорти картоплі відрізняються морфологічно за характером листя, забарвленням квіток і бульбами. Бульби в залежності від сортових особливостей відрізняються за розмірами, формою (округла, овальна, подовжена), характером поверхні (гладка, сітчаста, луската), кількістю вічок та їх глибиною (глибокі, поверхневі, з надвійними дугами), забарвленням (біла, жовта, червона, рожева, фіолетово-синя), за забарвленням м'якоті (біла, жовта, синя), забарвленням віночка квітки (біла, синя, синьо-фіолетова, червоно – фіолетова).

Характерними ознаками для сорту є також господарські показники – врожайність, лежкість, напрям використання (столовий, кормовий, технічний, універсальний).

**Завдання 2.** Описати анатомічну будову бульби.

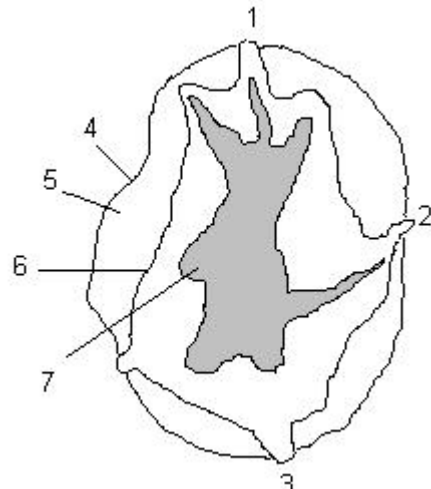
**Хід виконання завдання 2:**

Описати та замалювати зовнішню будову бульби, відмітивши верхівку, пуповину, листові рубці та вічка.

Чисту, суху бульбу розрізати вздовж. На зрізі знайти три шари: корок, паренхіму кори, серцевину, яка окремими місцями впинається в бік вічок. Замалювати розміщення судинних пучків, кору та серцевинну частину, використовуючи рис.1:

**Рис.1.-** Повздовжній зріз бульби картоплі:

- 1- верхівкова брунька;
- 2- бокова брунька;
- 3- пуповина;
- 4- епідерміс;
- 5- корок;
- 6- судинні пучки;
- 7- серцевина.



### **Пояснення до завдання 2.**

будові бульби розрізняють нижню частину - *пуповину* (місце приєднання бульби до столону), та *верхівку*. На бульбі, яка є видозміненим стеблом, зберігаються відбитки видозміненого листя в вигляді невеликих лусок або рубців, у пазухах яких знаходяться бруньки (вічка).

Анатомічна будова бульби і стебла має певну подібність (рис.1). Зовнішній шар складається з опробкованих клітин перидерми, під якою розміщена кора з паренхімних клітин, заповнених крохмалем. Далі міститься камбій і кільце судинних пучків, які підходять впритул до вічок, що добре помітно на повздовжньому зрізі бульби. Вся центральна частина бульби зайнята серцевиною з паренхімних клітин із різним вмістом крохмалю.

**Завдання 3.** Визначити вміст крохмалю в бульбах картоплі, використовуючи методику кількісного визначення крохмалю за методом О.А. Антонович, в основі якої лежить закон Архімеда. Метод не відрізняється точністю, але може бути використаний при технічному аналізі картоплі.

### **Хід виконання завдання 3:**

Зважити вимиті та висушені великі бульби картоплі (для зручності краще взяти 1кг).

У тазок поставити скляний мірний посуд, заповнений повністю водою.

Відмітити рівень води в посуді.

Занурити в посудину з водою наважку бульб.

Встановити за допомогою вимірного (градуйованого) циліндра об'єм витісненої води.

Обчислити щільність картоплі за витісненою водою, користуючись формулою:

$$\rho = m : m_1,$$

де  $\rho$  - щільність бульб картоплі;  $m$  – маса сухих бульб (кг);  $m_1$  – маса витісненої води ( $m^3$ ).

За щільністю бульб обчислити вміст крохмалю (табл.).

Вміст крохмалю визначається за крохмальним числом, до складу його показника входить також і вміст цукру (близько 1,5%). Для визначення чистого процентного вмісту крохмалю слід із табличного значення крохмального числа відняти показник вмісту цукру (1,5%).

Порівняти одержане значення вмісту крохмалю в бульбах картоплі зі стандартними значеннями:

підвищений вміст крохмалю – більше 25%;  
високий – 14-25%; низький вміст крохмалю  
в бульбах – 10-13%.

$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	A, %	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	A, %	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	A, %
1080	13,9	1107	19,7	1134	25,5
1081	14,1	1108	19,9	1135	25,7
1082	14,3	1109	20,1	1136	25,9
1083	14,5	1110	20,3	1137	26,1
1084	14,7	1111	20,5	1138	26,3
1085	14,9	1112	20,7	1139	26,5
1086	15,1	1113	20,9	1140	26,7
1087	15,4	1114	21,1	1141	27,0
1088	15,6	1115	21,4	1142	27,2
1089	15,8	1116	21,6	1143	27,4
1090	16,0	1117	21,8	1144	27,6
1091	16,2	1118	22,0	1145	27,8
1092	16,4	1119	22,2	1146	28,0
1093	16,6	1120	22,5	1147	28,3
1094	16,9	1121	22,7	1148	28,5
1095	17,1	1122	22,9	1149	28,7
1096	17,3	1123	23,1	1150	28,9
1097	17,5	1124	23,3	1151	29,1
1098	17,7	1125	23,5	1152	29,3
1099	17,9	1126	23,7	1153	29,6
1100	18,2	1127	24,0	1154	29,8
1101	18,4	1128	24,2	1155	30,0
1102	18,6	1129	24,4	1156	30,2
1103	18,8	1130	24,6	1157	30,4
1104	19,0	1131	24,8	1158	30,6
1105	19,2	1132	25,0	1159	30,8
1106	19,4	1133	25,2		

**Пояснення до завдання 3.** Головною цінністю бульб картоплі є вміст у них крохмалю, який не є постійним і залежить від сортових особливостей та умов використання. Тому важливо швидко та простими способами визначити вміст сухих речовин у бульбах певних сортів.



Принцип визначення вмісту крохмалю у бульбах того чи іншого сорту заснований на співвідношенні сухих речовин та води. Чим менше в бульбі сухих речовин, тим її щільність більше та досягає значень щільності води. Щільність бульби визначають відношенням її маси до маси води такого ж об'єму.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Назвати морфологічні ознаки, що виявляються при виродженні картоплі та запропонувати заходи щодо запобігання цьому явищу.

Назвати ознаки, які свідчать про те, що бульба картоплі є видозміненим пагоном.

Пояснити доцільність використання різних великих бульб перед висадкою картоплі.

Пояснити, чи завжди доцільно підгортати картоплю та з якою метою використовується цей прийом.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №22**

**Тема:** Складання плану шкільного плодово-ягідного розсадника та плану саду для шкільної навчально-дослідної ділянки

**Мета:** ознайомитися із структурними частинами плодкових розсадників; методикою розрахунку їх розмірів; призначенням навчально-дослідного шкільного саду; добором та розташуванням культур і сортів навчально-дослідної ділянки; способами розрахунків потреб у садивному матеріалі.

**Матеріали та обладнання:** схеми структури плодового розсадника з поясненням призначень кожної його складової, плакати “Система розміщення рослин у саду”, міліметровий папір, олівці, лінійки, типовий проект плодового розсадника.

**Завдання 1.** Скласти план шкільного плодового розсадника.

**Хід виконання завдання 1:**

Накреслити в зошиті схему розсадника.

Обчислити площу відділу сіянців, потрібну для забезпечення виходу 1000 стандартних саджанців-дворічок з третього поля відділку формування.

Обчислити, скільки насіння яблуні треба заготовити для посіву в шкільці сіянців для вирощування цієї кількості дворічок.

Визначити, з якої кількості плодів яблуні можна заготовити потрібну кількість насіння та на скількох деревах зібрати таку кількість плодів.

Накреслити на міліметровому папері у масштабі 1:50 або 1:100 план шкільного плодового розсадника за розрахунковими даними.

**Пояснення до завдання 1.** Плодові розсадники забезпечують садивним матеріалом (саджанцями плодових та ягідних культур) господарства певного регіону. Щороку розсадники вирощують і продають певну кількість стандартних саджанців районованих сортів різних плодових і ягідних культур.

Плодово-ягідний розсадник слід планувати з розрахунку 200-250 прищеплених плодових саджанців за рік, тобто з площею кожного поля близько 80-100 м<sup>2</sup>.

Орієнтована структура шкільного розсадника:

Відділок розмноження (шкілка сіянців і живців) – 5 полів по 10-15м<sup>2</sup>: поле 1 – підщепи зерняткових, поле 2 – підщепи кісточкових, поле 3 – живці смородини та винограду; поле 4 – саджанці смородини та винограду; поле 5 – шкілка суниці.

Відділок формування (шкілка саджанців) – 5 полів по 80-100м<sup>2</sup>: поле 1 – пар (чистий або зайнятий), поле 2 – окулянти, поле 3 – однорічка, поле 4 – дворічка, поле 5 – резервне (трирічка).

Отже шкільний плодово-ягідний розсадник можна розмістити на 0,04-0,05 га. Ця структура дозволить закріпити школярів за виробничими об'єктами на весь цикл робіт: 5-6 класи – за шкілкою підщепи, смородини, винограду, суниці; 6-7 класи – за полем окулянтів; 7-8 класи – за полем однорічок; 8-9 класи – за полем дворічок; 9 класи – за полем трирічок.

Для визначення загального розміру і розміру складових частин плодового розсадника насамперед обчислюють площу останнього його поля. У середньому на 1га розсадників вирощують: стандартних саджанців–дворічок яблуні та груші - 25 тис., розсади суниці (вусів) – 300-600 тис., паростків малини – 50 тис., укорінених живців чорної смородини – 100-250 тис., відсадків агрусу – 250 тис.

Для того, щоб виростити 250 тис. стандартних саджанців на 1 га розсадника, треба виростити на ньому 40 тис. підщеп. Щоб заокулірувати 40 тис. підщеп, необхідно 10 тис. живців (на живці можна вирізати 4-5 вічок).

На одному маточному сортовому дереві можна заготовити 25 живців.

На 1га відділку розмноження розсаднику можна виростити 150 тис. стандартних підщеп з насіння. При цьому слід посіяти таку кількість насіння різних порід (табл.):

*Орієнтовані норми висіву насіння першого класу плодових порід для вирощування сіянців-підщеп:*

Порода (підщепа)	Норма висіву кг/га	Кількість насіння в 1кг, тис. штук
Яблуня і груша лісова, айва	30-40	30-50
Яблуня культурна	40-50	18-36
Алича	500-600	1,5-2,5
Слива	600-800	1,2-1,5
Персик, мигдаль	4000-6000	0,2-0,35
Абрикос	800-1000	0,8-0,9
Вишня кисла, черешня дика	850-900	3-7
Антипка	150-200	10-15

Вихід відсадків-підщеп, що розмножуються вегетативно (парадизка, дусен, айва), з 1 га становить 100-300 тис. Урожайність плодів у маточно-насінному саду – 50 ц/га, а 1кг насіння сортів культурних плодових рослин одержують не менш як з 250 кг плодів (табл.).

Вирощування прищепленого саджанця складається з двох етапів: вирощування сіянця як підщепи у шкільці сіянців (відділ розмноження) протягом одного вегетаційного періоду та формування прищеплених саджанців із сіянців, висаджених у шкільку саджанців (відділ формування).

*Орієнтований вихід сухого насіння з плодів садових рослин, % сирової маси плодів*

Рослини (підщепа)	Вихід насіння
Яблуня і груша лісова	0,6-1,0
Яблуня і груша культурна	0,1-0,4
Айва дика	2-3,2
Айва культурна	1-2
Вишня кисла, черешня дика, антипка	6-12
Черешня культурна, слива домашня	5-10
Вишня степова	5-8
Алича дика	8-10
Абрикос жерделі	12-14
Абрикос культурний	3-8
Терен, тернослива	12-15

**Завдання 2.** Скласти план саду для шкільної навчально-дослідної ділянки.

**Хід виконання завдання 2:**

Скласти проект пришкільного саду, який би відповідав умовам школи за такою схемою:

- призначення пришкільного саду (навчально-виховне або дослідне);
- основні ділянки (відділ зерняткових, відділ кісточкових, ягідник, плодово-ягідний розсадник);

приблизна площа (0,5-0,75 га);  
форма ділянки (квадратна, прямокутна);  
рельєф ділянки (рівний);  
асортимент саду;  
розміщення ділянок, розміщення порід, схеми і відстані посадки (за вибором);  
схема: квадратна, прямокутна, шахова;  
розміщення рослин: контурне.

Накреслити план проекту у масштабі 1:500 або 1:1000 (1см на кресленні відповідає 5 або 10м у натурі). Краще спочатку зробити ескіз саду з розподіленням окремих ділянок на листку простого паперу, а потім після остаточного рішення накреслити його на міліметровому папері в прийнятому масштабі.

Посеред саду слід розмістити широку доріжку. Кількість ділянок має відповідати кількості порід (при чистій посадці), а їхня площа – питомій вазі кожної породи.

До плану додати пояснювальну записку з описом усіх деталей, пов'язаних з організацією пришкольного саду (особливостями температурного, водного та вітрового режимів, ґрунтовими умовами, системою догляду за садом, формуванням крони, використанніям продукції, строками збирання плодів тощо).

На плані слід показати місця садіння кожного дерева умовними знаками: сортів – цифрами, ряди суниці, малини тощо – лініями (суцільними, пунктирними), і обов'язково дороги. Усі умовні позначення слід розшифрувати збоку плану-креслення.

Найбільшу ділянку слід виділяти під основну в певній місцевості плодіву породу. У саду бажано мати різні форми крони.

**Пояснення до завдання 2.** Пришкольний сад має навчально-виховне та навчально-дослідницьке значення та є частиною (іноді основою) навчально-дослідної ділянки школи. Він складається з власне саду та ягідників, плодового розсадника, винограднику та овочевої ділянки. За структурою є садом мішаним, ущільненим, ярусним, де зерняткові та кісточкові породи ростуть упереміж із ягідними та овочевими культурами. Відстані між деревами і ягідними кущами в такому саду є меншими, ніж у промислових садах. Так, дерева яблуні і груші на карликових підщепах в ряду можна висаджувати на відстані 1,5 м один від одного та 2,25 м від плодівих дерев.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Пояснити призначення пришкольного саду та його окремих ділянок.

Як і коли у школі проводять тиждень саду?

Для чого та як організують “зелений патруль”?

## ОСНОВИ ТВАРИННИЦТВА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №23

**Тема:** Оцінка тварин за походженням. Облік росту та розвитку тварин

**Мета:** навчитися читати та складати прості розгорнуті родоводи тварин, використовувати їх для підбору пар для схрещування при проведенні племінної роботи; навчитися проводити облік росту та розвитку тварин.

**Матеріали та обладнання:** таблиці з контрольними шкалами росту молодняку різних видів с/г тварин, державна племінна книга сільськогосподарських тварин.

**Завдання 1.** Визначити можливості парування тварин, що знаходиться між собою в різному ступені родства.

**Хід виконання завдання 1:**

Оцінити бугая Вовчка за походженням та визначити, чи зустрічається родинне спаровування серед нащадків. Якщо так, то визначити ступінь родства (інбридингу) окремих родоначальників.

*Беседа 1098 ПБ* Темно-червона, 1-300-3892-4

М. Береза 810,ПБ  
3-297-5004-3,97  
М.М. Билінка 5932  
4-261-7536-4,0  
Б.М. Меридіан 991  
М.М.М. Борьба 5297  
Б.М.М. Арон 4829  
М.Б.М. Боровинка 6298

Б. Маркіз 713  
М.Б. Басня 100  
4-300-9030-3,77  
Б.Б. Мій Друг. 323  
М.Б.Б. Билинка 5932  
Б.М.Б. Вольний 849  
МББ. Билинка 5932

Б.Б.Б. Музикант 817

*Вовчок, ПБ*

М. Измена 880 ПБ  
3-300-4800-3,83  
М.М. Ідея 574  
4-300-6452-3,79  
Б.М. Могар 597  
кл. еліта-рекорд  
М.М.М. Ірма 84  
4-285-6875-3,8  
М.Б.М. Билінка 5932  
4-261-7536-4,0

Б. Матовий 1163  
кл. еліта-рекорд  
М.Б. Жизнь, 366  
3-300-5967-4,0  
Б.Б. Маркіз, 713  
кл. еліта-рекорд  
М.М.Б. Жасмінка, 5855  
4-297-5385-4,05  
Б.М.Б. Ром, 1137  
М.Б.Б. Басня, 100

Б.М.М. Ром 1137, ПБ

4-300-9030-3,77

Б.Б.М. Музикант, 817

Б.Б.Б. Мій друг, 323

М.М.М.М. Індія

М.М.М.Б. Жучка, 5140

1-300-2428-4,11

ММББ. Билинка 5932.

БМММ. Сатурн 360

2.Скласти розгорнутий родовід корови Беседи та, зіставивши з розгорнутим родоводом бугая Вовчка, встановити присутність загальних предків.

3.Записати випадки родинних парувань шляхом позначення рядів предків із тваринами, що повторюються. Встановити для цієї пари ступінь родинності (інбридингу): кровозмішення (родинність I-II, II-I, II-II) – спаровування не рекомендується, близькородинне спаровування (родинність II-III, III-II, III-III, I-IV, IV-I) – допускають у виключних випадках, помірна родинність (III-IV, IV-III, IV-IV, I-V) допускається в практиці розмноження тварин.

За результатами генеалогічного аналізу корови Беседи та бугая Вовчка вирішити, чи припустиме парування цих тварин.

Визначити за продуктивністю та за племінною цінністю якість потомства, що очікується від Беседи та Вовчка. Для обґрунтування цього слід виписати предків (з вказанням ряду), які мають рекордну продуктивність.

**Пояснення до завдання 1.** Відомості про походження тварин служать обґрунтуванням для ранньої оцінки потомства. Відомості про якість батька та матері, про їхнє походження дають змогу орієнтовно при всіх інших однакових умовах оцінити тварину ще до її народження або відразу після народження, коли немає даних ані про її розвиток, ані про продуктивність, ані про потомство.

Принципи оцінки та вибору тварин за походженням розглядають на прикладі аналізу родоводів у такій послідовності:

для встановлення породності тварини визначають, до якої породи належать її предки (до тієї ж самої або до різних), тобто одержана вона від чистопородного розведення або від схрещування;

чи є в родоводі з материнського та батьківського боку предки, що повторюються, якщо є, то тварину отримано внаслідок спорідненого спаровування. В такому випадку встановлюють ступінь спорідненого спаровування, яке застосувалось спеціально або допущене випадково;

вивчають показники продуктивності батьків і більш далеких предків з боку батька й виявляють, як і якою мірою ці показники передаються потомству, чи підвищується продуктивність або, навпаки, через неправильну роботу із стадом якість тварин у наступних поколіннях погіршується; чи є видатні за продуктивністю предки, скільки їх, в яких рядах родоводу і при якому віковому поєднанні батьків їх отримано;

чи є в родоводі оцінені за якістю потомства предки.

Оцінюючи декілька тварин за родоводами, вибирають ті, в родоводі яких більше предків, особливо найближчих, з кращими показниками продуктивності, екстер'єру. Найкраще, якщо ці показники є як з материнського, так і з батьківського боку. Це зумовлено тим, що на якість тварин значно впливають найближчі предки (батько, матір, діди, баби) як з материнського, так з батьківського боку. Цінною буде також та тварина, в родоводі якої перевірені (з позитивним результатом) предки, особливо чоловічі.

При оцінці тварин за походженням всі дані, що характеризують предків тварини, записують у бланки родоводів. Ліворуч у родоводі записують усі відомості по материнській лінії, праворуч – по батьківській.

При генеалогічному аналізі в простому родоводі визначають усі випадки родинних спаровувань. Для цього клички та номери тих самих предків відмічають однаковими значками, а потім записують ступінь родинності (інбридингу) в вигляді рядів тварин, що повторюються. Якщо з материнського або з батьківського боку родоводу зустрічається той самий предок, то батьки даної тварини знаходилися між собою у родинних зв'язках, а сама тварина одержана в результаті родинного спаровування.

*Родинне спаровування* – усі випадки спаровування тварин, що знаходяться між собою у родинних зв'язках, тобто їх предки опиняються загальними. Наприклад, якщо спаровуються брат і сестра, то у них спільними є мати і батько. Це можливо встановити при генеалогічному аналізі.

**Завдання 2.** Обчислити абсолютний і відносний приріст телят чорно-рябої породи за даними зважування (табл.1). При визначенні абсолютного або відносного приросту початковою масою  $m_0$  щоразу буде кінцева маса  $m_t$  попереднього періоду.

Таблиця 1

Результати зважування молодняку чорно-рябої породи за місяцями

Вік, місяців	Жива маса, Кг	Приріст за кожен місяць, кг	Середньодобовий приріст, г	Відносний приріст, %
Новонароджений	38			
1	61			
2	79			
3	102			
4	127			
5	150			
6	168			

**Пояснення до завдання 2.** Екстер'єрно-конституційні та продуктивні особливості тварин формуються в процесі їх росту та розвитку на певній

спадковій основі в конкретних умовах існування. Знаючи особливості росту тварин певного виду протягом окремих вікових періодів і змінюючи умови годівлі та утримання, можна змінити в тварин пропорції будови тіла, добитись кращого розвитку важливих для цього напрямку продуктивності статей. Контроль за ростом тварин (зважування і вимірювання) дає змогу своєчасно виявити відхилення в розвитку від норми та вжити необхідних заходів, щоб запобігти недорозвинутості тварин.

Результати зважування та вимірювання використовують для обчислення абсолютного середньодобового та відносного приросту.

Абсолютний середньодобовий приріст за певний період визначають за формулою  $D = (m_t - m_0) : t$ ,

де  $D$  – середньодобовий приріст, кг;

$m_0$  – жива маса на початок періоду, кг;

$m_t$  – жива маса тієї самої тварини в кінці періоду,

кг;  $t$  – час між двома зважуваннями, днів.

Відносний приріст ( $K$ ) обчислюють за формулою  $K = \frac{m_t - m_0}{m_0} \times 100$ .

Відносний приріст виражається в процентах і характеризує інтенсивність росту.

**Завдання 3.** За даними завдання 3 графічно зобразити швидкість росту молодняка: а) зміни живої маси з віком; б) середньодобовий приріст у різному віці (абсолютна швидкість росту); в) відносний приріст у різному віці.

**Завдання 4.** Використовуючи дані, що характеризують ріст поросят великої білої породи, визначити середньодобовий і відносний приріст у різному віці та скласти висновки про швидкість росту в віковій динаміці (табл.3).

Таблиця 3

Показники росту і розвитку поросят

Вік, місяців	Жива маса, кг	Середньодобовий приріст, г	Відносний приріст
Новонароджені	1,2		
1	8,0		
2	20,0		
3	33,0		
4	50,0		
5	70,0		
6	90,0		

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Проаналізувати абсолютний і відносний приріст молодняка чорно-рябої породи в різні вікові періоди і пояснити відмінності за віковими періодами інтенсивності росту телят.



Пояснити поняття: ріст, розвиток.

Охарактеризувати основні закономірності росту й розвитку тварин.

Яким чином за даними родоводів тварин можна встановити цінність їх як порід?

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

### Тест 1

Стратифікація насіння – це:

- А) механічне порушення твердої оболонки насіння для прискорення проростання
- Б) обробка насіння бактеріальними та іншими добривами
- В) витримування насіння важко проростаючих рослин у вологому субстраті при температурі 1- 5<sup>0</sup> С для прискорення проростання
- Г) повітряно-теплова обробка насіння.

Перлову крупу отримують

- з: А) вівса Б) ячменю В) жита
- Г) проса.

Найкращі сідерати:

- А) люпин
- Б) багаторічні злаки
- В) просапні культури
- Г) ярі зернові.

Які з перерахованих захворювань у рослин викликані грибами? А) мікози Б) фітофтороз В) мозаїка Г) кила.

Мінеральні добрива, що вносяться у великій кількості в ґрунт: А) збільшують її кислотність Б) не впливають на кислотність ґрунту В) підлужують ґрунт

Г) покращують структуру ґрунту.

Пшениця, що має зерно з високим вмістом білка і особливою якістю клейковини:

- А) м'яка пшениця
- Б) сильна пшениця
- В) тверда пшениця
- Г) тритикале.

Російський вчений, засновник агрохімічної школи:

- А) Д.Н. Прянишников
- Б) К.А. Тімірязєв
- В) А.Т. Болотов
- Г) І.М. Комов.

Розпушування поверхневого шару ґрунту з частковим обертанням: А) культивація Б) боронування В) шліфування Г) лущення.

Хімічні препарати, що відлякують тварин і використовують в боротьбі з шкідниками сільськогосподарських тварин:

- А) репеленти
- Б) атрактанти
- В) гербіциди
- Г) фунгіциди.

Соковитий корм, приготований консервацією зеленої маси рослин без доступу кисню:

- А) силос
- Б) сенаж
- В) мезга
- Г) барда.

Під бобові культури не потрібно внесення великої кількості азотних добрив, оскільки:

- А) рослини погано засвоюють з ґрунту ці речовини
- Б) для процесів життєдіяльності не потрібна велика кількість азоту В) на коренях бобових живуть бульбочкові бактерії Г) в будь-яких ґрунтах є надлишок азоту

Спосіб щеплення плодово-ягідних культур шляхом зрощування пагонів рослин, що ростуть поруч; після повного зрощення прищепу відокремлюють від материнської рослини:

- А) окулірування
- Б) копуліровка
- В) аблактировка
- Г) яровизація.

У свіжому гної недостатньо необхідного для рослин в легкодоступних формах:

- А) азоту
- Б) фосфору
- В) калію
- Г) мікроелементів.

На пакеті з добривом є такі позначки: 10-15-0. Якого елемента живлення в ньому більше:

- А) азоту
- Б) фосфору
- В) калію Г) сірки.

Біологічні препарати – це:

- А) гній
- Б) мінеральні добрива

В) концентрована суміш ґрунтових мікроорганізмів Г) сидерати.

16. Найбільш вимоглива до родючості ґрунту:

А) капуста

Б) морква

В) буряк

Г) томат.

17. Скарифікація – це:

А) механічне порушення твердої оболонки насіння для прискорення проростання

Б) витримування насіння важкопроростаючих рослин у вологому субстраті при температурі +1 - +5 °С для прискорення проростання

В) обробка насіння бактеріальними та іншими

добривами Г) повітряно-теплова обробка насіння.

18. Пшоно отримують з:

А) ячменю

Б) проса

В) вівса

Г) пшениці.

19. Розпушування поверхневого шару ґрунту без обертання називається:

А) луцення

Б) культивація

В) шлейфування

Г) боронування.

20. Хімічні препарати, які приваблюють тварин і вживаються як приманка для шкідників сільськогосподарських рослин, називаються: А) антифіданти

Б) репеленти

В) фунгіциди

Г) атрактанти.

21. Корм для тварин з пров'ялених трав, консервованій в герметичних умовах, це -

А) мезга

Б) силос

В) сенаж

Г) барда.

22. Спосіб щеплення плодових і декоративних рослин шляхом пересадки на підщепу бруньки (очка) культурного сорту, називається: А) окуліровка

Б) копуліровка

В) аблактировка

Г) немає правильної відповіді.

23. На поле серед дикорослих рослин переважає щавель. Це говорить про те, що ґрунт має:

А) лужну реакцію

- Б) в ґрунті мало гумусу  
 В) ґрунт має підвищену кислотність  
 Г) ґрунт оглеєний.
24. Мінеральні добрива при посіві найкраще вносити....  
 А) разом із органічними  
 Б) після органічних  
 В) до внесення органічних  
 Г) без певної системи.
25. Щоб зменшити кислотність ґрунту, необхідно внести  
 А) селітру  
 Б) компост  
 В) деревну золу  
 Г) гній.
26. Кращий попередник у сівозмінах для озимих культур -  
 А) картопля  
 Б) чистий пар  
 В) вико-вівсяна суміш  
 Г) ярі культури.
27. До групи зернових культур відносяться  
 А) пшениця, жито, кукурудза, рис, ячмінь, овес, просо, ліщина  
 Б) пшениця, соняшник, жито, кукурудза, рис, ячмінь, овес, просо, гречка, тимофіївка  
 В) пшениця, жито, кукурудза, рис, ячмінь, овес, просо, гречка, горох, квасоля, сочевиця  
 Г) пшениця, жито, кукурудза, рис, ячмінь, овес, арахіс, просо, гречка, тимофіївка, костриця.
28. Якою мірою зрілості необхідно прибирати льон, щоб отримати волокно хорошого якості та більшої кількості?  
 А) жовта стиглість  
 Б) зелена стиглість  
 В) повна стиглість  
 Г) ранньо-жовта стиглість.
29. Зернові культури проходять фази росту в такому порядку:  
 А) сходи, стеблування (вихід в трубку), кущіння, колосіння, цвітіння, дозрівання  
 Б) сходи, кущіння, стеблування, колосіння, цвітіння, дозрівання  
 В) сходи, кущіння, стеблування, цвітіння, колосіння, дозрівання  
 Г) сходи, стеблування, кущіння, цвітіння, колосіння, дозрівання
30. Які з перерахованих захворювань викликані у рослин вірусами?  
 А) фузаріоз  
 Б) гниль  
 В) жовтуха рослин  
 Г) парша.
31. На пакеті з добривом є маркування 25 - 15 - 0 + мікроелементи. якого елемента харчування немає в добриві?

А) фосфору

Б) азоту

В) калію

Г) марганцю.

32. Грунт добре окультурений, в ньому багато гумусу. Що ще можна внести для поліпшення ґрунту?

А) добрива з мікроелементами

Б) свіжий гній

В) золу

Г) бактеріальні добрива.

33. Травопільну систему землеробства розробив...

А) А.Т. Болотов

Б) Д.Н. Прянишников

В) Ю. Лібіх

Г) В.Р. Вільямс.

34. Які з перерахованих захворювань у рослин викликані вірусами:

А) фітофтороз

Б) кила

В) мозаїка

Г) іржа.

35. Яка з культур витягує фосфор з важкорозчинних сполук у ґрунті:

А) люпин

Б) конюшина

В) жито

Г) пшениця.

36. На пакеті з добривом є такі позначки 15-0-10 + мікроелементи. якого елемента живлення в ньому немає.

А) магнію

Б) азоту

В) калію

Г) фосфору.

37. Найбільш вимоглива до світла культура - .....

А) томат

Б) картопля

В) морква

Г) петрушка.

38. Вирощування та заорювання в ґрунт зеленої маси деяких рослин для підвищення родючості - .....

А) фумігація

Б) сидерація

В) меліорація.

39. Здатність насіння утворювати за встановлений термін нормальні проростки

.....

А) енергія проростання

Б) сила зростання

В) життєвість насіння

Г) схожість.

40. При внесенні в ґрунт гною його необхідно негайно заорювати, щоб запобігти.....

А) втраті азоту і вологи

Б) швидкому проростанню насіння

В) втраті калію і фосфору

Г) порушенню проростання насіння культурних рослин

41. На одному і тому ж полі при гарному догляді, без втрат врожаю, можна вирощувати 2-3 роки .....

А) капусту

Б) картоплю

В) буряк

Г) морква.

Вкажіть неправильне твердження:

А) в зерні бобових до 40% легкозасвоюваного білка.

Б) сочевиця - одна з найдавніших бобових сільськогосподарських культур

В) бобові збагачують ґрунт усіма основними мінеральними речовинами, необхідні рослинам

Г) зерно сої використовують для отримання штучних харчових продуктів.

43. Біологічний метод боротьби з бур'янами полягає

... А) в проведенні регулярної прополки Б)

застосуванні правильної сівозміни В) використання тварин

Г) використанні правильного обробітку ґрунту з метою посилення росту культурних рослин.

44. Вкажіть вірне твердження:

А) капуста може переносити заморозки до  $-5 - 8^{\circ} \text{C}$

Б) у кольрабі в їжу використовують листя

В) капуста краще росте на слабкокислих ґрунтах

Г) цвітна капуста - дворічна рослина.

45. Родючість ґрунту низька. Які заходи краще застосувати для її поліпшення:

А) внести великі дози мінеральних добрив Б) внести торф з мінеральними добривами

В) 2-3 роки вирощувати люпин, потім його зорати з внесенням бактеріальних добрив

Г) 2-3 роки ділянку містити у вигляді чорного пару.

46. Вкажіть неправильне твердження:

А) дика картопля - багаторічна трав'яниста

рослина Б) картопля - просапна культура

В) сходи картоплі (після посадки його бульбами) з'являються через

тиждень Г) картопля здатна споживати воду з повітря за допомогою листя.

47. Якщо серед бур'янів переважає жовтець повзучий, то це говорить про

А) підвищену кислотність ґрунту

Б) ґрунт має нейтральну реакцію

В) ґрунт має слаболужну реакцію

Г) ні про що не говорить.

48. Академік В.С.Пустовойт займався селекцією:

А) пшениці

Б) кукурудзи

В) соняшнику

Г) картоплі.

## Тест 2

**До кожного типу пара підберіть правильний опис:**

*Типи пара:*

А. Чистий

Б. Кулісний

В. Зайнятий

Г. Сидеральний.

*Опис пара:*

поле, засіяне вико-вівсяною сумішшю або кукурудзою на силос

поле, засіяне люпином як зеленим добривом

зроне незасіяне поле

зроне поле з рідкісними рядами високостебельчатих рослин для затримання снігу на поле взимку.

**2. Встановіть які ознаки (1 -8) відповідають видам пшениць (А-Б):**

*Види пшениць:*

А. Пшениця

тверда Б. Пшениця

м'яка *Ознаки:*

сировина для макаронної промисловості

з борошна виготовляють хліб, манну крупу

виділяють групу - сильні пшениці

повільний початковий ріст і слабка кущистість

ендосперм склоподібний

зерно коротке й округле, з чубчиком

виросують до Полярного кола

виросують в основному в степовій зоні.

**З яких центрів (А-Г) походять наведені культурні рослини (1-12)?**

*Центри походження і формування культурних рослин:*

А. Південно-Азіатський

Б. Середземноморський

В. Східно-Азіатський

Г. Андійський

*Культурні рослини:*

1) картопля

7) томат

2) овес

8) тютюн

3) капуста

9) просо

4) буряк

10) рис

- 5) бавовник  
6) чайний куш

- 11) огірки  
12) соя.

**Встановіть до якого типу добрив (А-Г) відносяться перелічені види добрив (1-10):**

*Типи добрив*

- А. Органічні  
Б. Мінеральні  
В. Бактеріальні  
Г. Мікродобрива.

*Види добрив*

- 1) амофос  
2) селітра  
3) нітрагін  
4) компост  
5) борні
- 6) суперфосфат  
7) сидерати  
8) торф  
9) магнієві добрива  
10) гній

**До кожної групи хімічних препаратів підберіть правильне визначення:**

*Хімічні препарати:*

- А. Пестициди  
Б. Фунгіциди  
В. Інсектициди  
Г. Гербіциди

*Визначення:*

- 1) Хімічні препарати для боротьби з комахами-шкідниками сільськогосподарських рослин

Хімічні препарати для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами культурних рослин

Хімічні препарати для знищення або попередження розвитку патогенних грибів - збудників хвороб сільськогосподарських рослин

Хімічні препарати для знищення небажаної, головним чином бур'янистої, рослинності.

**6. Встановіть, які ознаки (1-9) відповідають родам зернових культур (А-В):**

*Роди зернових культур:*

- А. Овес  
Б. Ячмінь  
В. Просо

*Ознаки:*

- 1) отримують крупу пшоно  
отримують перлову крупу  
самий скоростиглий зі злаків  
отримують толокно  
може зростати за Полярним колом  
найбільше вміст вітамінів групи В
- 7) кращий корм для тварин  
8) найбільш теплолюбні і посухостійкі

**Які з тверджень (1-9) є вірними, а які – неправильними:**

- А. Вірні твердження



Б. Невірні твердження

*Твердження:*

насіння ярих культур висівають восени  
компост - цінне органічне добриво  
фосфор стимулює цвітіння рослин  
фузаріоз - захворювання рослин, викликане бактеріями  
тритикале - пшенично-житній гібрид  
скарифікація - попереднє утримання насіння важкопроростаючих рослин у вологому піску протягом 2-3 місяців перед посівом  
із насіння рицини отримують касторову олію  
із зерна сильних пшениць отримують високоякісне борошно  
атрактанти - хімічні речовини, що відлякують тварин, застосовуються для боротьби з шкідниками сільськогосподарських рослин.

**8. Встановіть, до якої групи кормів (А-Г) відносяться дані види кормів:**

*Групи кормів.*

А. Соковиті корми

Б. Грубі корми В.

Тваринні корми

Г. Концентровані

корми *Види кормів*

обрат

висівки

зерно злакових і бобових

силос

сінаж

трав'яна мука

коренеплоди

пахта

макуха.

**Встановіть, які ознаки (1-9) відповідають сільськогосподарським культурам (А-Г):**

*Сільськогосподарські*

*культури* А. Кукурудза Б.

Ячмінь В. Пшениця Г. Рис

*Ознаки*

- 1) найскоростигліша культура
- 2) батьківщина - Центральна і Південна Америка
- 3) найтеплолюбніша з усіх зернових
- 4) з зерна отримують манну крупу
- 5) є гігрофітом
- 6) у центральній Україні вирощують на силос
- 7) із зародків одержують олію
- 8) отримують перлову крупу

найпоширеніші в культурі види: тверда і м'яка.

### Тест 3

Науково обгрунтоване чергування сільськогосподарських культур (і пара) по полях і в часі називається .....

Сукупність рослин, створених в результаті селекції, володіють певними успадкованими морфологічними, біологічними, господарськими ознаками та властивостями, це - .....

Хімічні препарати для боротьби з комахами-шкідниками сільськогосподарських рослин позначають як .....

Група запасних білків в ендоспермі зерна пшениці, від змісту яких залежать хлібопекарні якості пшеничного борошна, називається .....

Сільськогосподарські рослини, яким для нормального росту і розвитку потрібні більші запаси поживних речовин і вологи в ґрунті і обов'язковий міжрядний обробіток, відносяться до .....

Однорічні рослини, нормально розвиваються при осінньому посіві і дають урожай на наступний рік, є .....

Зростаючі бульби картоплі не мають великої сили для розсовування ґрунтових частинок, тому для них найбільш придатні ..... за механічним складом ґрунту.

Пересадка овочевих, плодкових і декоративних культур в молодому віці, зазвичай за допомогою кілочків, призначена для поліпшення умов їх вирощування, називається .....

Приручення, одомашнення диких тварин і перетворення їх в домашніх, спеціально розведених людиною, позначається терміном .....

Насіння озимої пшениці починає проростати при температурі .....

Поле сівозміни, не займане посівами протягом усього вегетаційного періоду або його частини, називається .....

Цілісна група сільськогосподарських тварин одного виду, створених в результаті селекції, які мають спільне походження і відрізняються специфічними екстер'єрно-конституціональними і корисними господарськими властивостями, що передаються у спадок, це - .....

Сорти м'якої пшениці зі склоподібним на зламі зерном і високим вмістом міцної еластичної клейковини, що дають високоякісне борошно, відносяться до .....

14. Хімічні препарати для знищення бур'янів називаються .....

Пересадка відрізка пагону або бруньки (вічка) однієї рослини на іншу називається .....

16. Російський вчений ..... є творцем вчення про біологічні основи селекції та центри походження і різноманітності культурних рослин.

17. Однорічні рослини, нормально розвиваються при посіві навесні і дають урожай в рік посіву, називаються .....

18. Дорослі рослини капусти можуть переносити заморозки до .....

19. Внесення в ґрунт певних речовин з метою зменшення її кислотності, шкідливої для сільськогосподарських рослин, - це .....
  20. Видалення у томата бічних пагонів, що виростають з пазух листя, що покращує надходження поживних речовин до плодів і листя, прискорює дозрівання врожаю. Даний агротехнічний прийом називається .....
  21. Період, протягом якого культури і пар послідовно проходять (згідно зі схемою їх чергування) через кожне поле сівозміни, називають .....
  22. Група хімічних препаратів, які використовуються для боротьби з патогенними грибами, називається .....
  23. Система прийомів вирощування сільськогосподарських культур, технологія рослинництва - .....
  24. Введення в культуру нових видів і форм тварин і рослин, перенесенням їх у нові місця, де вони раніше не жили, за межі їх природного ареалу - ... ..
  25. Селекціонери вивели сорти огірків, яким для утворення плодів не потрібно запилення і запліднення. Такий вид утворення плодів називається - .....
- Перевалювання пухкого вологого ґрунту до нижньої частини рослин (картоплі, томата, капусти), що покращує розвиток коренів, називається .....
- Молоді пагони, відведені і прикопані в ґрунт, де вони вкорінюються, називається .....
- Льон прибирають ....., тобто висмикуванням рослин з ґрунту з корінням.
- Побічний продукт олійно виробництва, одержуваний після виділення олії з насіння олійних рослин шляхом пресування, називається .....

Сорти рослин, рекомендованих для вирощування в певній галузі, називаються ...

Агротехніка, як система прийомів вирощування сільськогосподарських культур, включає .....

Пасинкування - це .....

#### Тест 4

Які багаторічні бур'яни найбільше шкодять і чому?

Що економічно вигідніше: одноразово внести всю дозу мінеральних добрив або вносити дрібно; окремо або спільно з органічними; окремо або спільно з мікроелементами?

Перерахуйте ознаки, за якими можливо класифікувати бур'яни.

Які параметри повинні враховуватися при виборі системи землеробства?

Основні показники посівних якостей насіннєвого матеріалу.

Перерахуйте групи кормових культур.

7. Які умови необхідні рослинам капусти в період наростання листя та утворення качана?

8. Перерахуйте види вегетативного розмноження плодово-ягідних культур.

9. Назвіть шляхи посилення природного ґрунтоутворюючого процесу.

10. Всі бобові культури містять в насінні багато білка. Чим це обумовлено?

11. Чи покращуються умови вирощування сільськогосподарської культури при збільшенні кількості полів в сівозміні?

12. Перелічте способи щеплень.
13. Які основні ланки включає кожна система землеробства?
14. Перелічте групи польових культур.
15. Назвіть просапні культури.
16. Чим озимі культури відрізняються від ярих?
17. Назвіть олійні культури, з якої частини рослини отримують масло і як воно називається.
18. Перелічте умови, що сприяють швидкому приготуванню компосту.
19. Які негативні наслідки викликає безконтрольне застосування мінеральних добрив?
20. Перерахуйте організми, які викликають інфекційні хвороби у рослин.
21. Які групи за характером росту і типу плодів виділяють серед плодово-ягідних культур?
22. В чому полягає сутність закону сукупного дії факторів життя рослин?
23. Назвіть основні типи обробітку ґрунту за часом їх застосування.
24. Компоненти системи застосування добрив.
25. Які етапи онтогенезу у плодових культур виділяв І.В. Мічурін.
26. Назвіть групи овочевих культур і приклади рослин, що входять в ці групи.
27. Яка розсада суниці вважається хорошою?
28. У садах необхідно проводити правильну обрізку плодових дерев. Для чого обрізають плодові дерева?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Бакка М.Т. Основи ведення сільського господарства та охорона земель: Навч. посібник /М.Т.Бакка, В.П.Стрельченко, П.Т.Божок. - Житомир: ЖШ, 2000. - 366с.

Ващенко І.М. Практикум по основам сільського хазяйства / І.М. Ващенко, К.П. Ланге, М.П. Меркулов, Т.Д. Олексеенко. - М.: Просвещение, 1991.

Данилків О.М. Основи сільського господарства (лабораторний практикум). – Кіровоград: ТОВ «Центрально-Українське видавництво», 2014. – 204с.

Загальне землеробство: Підручник/ В.О.Єщенко, П.Г.Копитко, В.П.Опришко. - К.: Вища освіта, 2004.-336 с.

Карасюк І.М. Агрохімія: Підручник/ І.М.Карасюк. О.М.Геркіял, Г.М.Господаренко та ін.; За ред. І.М.Карасюк. -К.: Вища школа, 1995. - 471с.

Куян В.Г. Плодівництво/ В.Г.Куян. -К.: Аграрна наука, 1998. - 472с.

Кравченко М.С. Землеробство: Підручник/ М.С.Кравченко, Ю.А.Злобін, О.М.Царенко; за ред. М.С.Кравченко.-К.: Либідь, 2002.- 496с.

Ліхацький В.І. Овочівництво: Підручник в 2 ч /В.І.Ліхацький, Ю.Є.Бургарт, В.Д.Васянович; за ред. В.І.Ліхацького. -К.: Урожай, 1996- Ч I. Теоретичні основи овочівництва та культивацийні споруди.-1996.-304с. Ч II. Біологічні особливості і технологія вирощування овочевих культур - 1996.-360с.

Назаренко І.І. Ґрунтознавство. Підручник/ І.І.Назаренко, С.М.Польчина, В.А.Нікорич. -Чернівці, 2003.- 400с.

Осадчий О. С. Основи сільського господарства: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. С. Осадчий. - К .: Центр учбової літератури, 2017. - 294 с.

Плодоводство и овощеводство: учебник/ В.А.Потапов, В.К. Родионов, Ю.Г.Скрипников и др.; под. ред. В.А.Потапов. -М.: Колос, 1997.-432с.

Проваторов Г.В. Годівля сільськогосподарських тварин: підручник/ Г.В. Проваторов, В.О.Проваторова. - Суми: ВТД»Університетська книга», 2004.- 510с.

**ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ**

***О. Г. Лановенко***

## **ОСНОВИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Лабораторний практикум  
для студентів біологічних спеціальностей університетів

***НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК***

**ISBN 978-617-7783-72-4**  
***(електронне видання)***

Підписано до видання 12.11.2019 р. Формат 60×84/16.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 7,55. Обл.-вид. арк. 8,12.  
Замовлення № 1463.

*Видано з готового оригінал-макету*

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С.  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб'єктів видавничої справи: серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.  
видано Управлінням у справах преси та інформації.  
Адреса: 73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,  
тел. (050) 133–10–13, e-mail: printvvs@gmail.com, vish\_sveta@rambler.ru