

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЇ**

Кафедра рослинництва та садово-паркового господарства

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ
РОСЛИННИЦТВА**

Методичні рекомендації

для практичної підготовки здобувачів вищої освіти
освітнього ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл)
спеціальності 201 «Агроніомія» денної форми навчання



**Миколаїв
2021**

УДК 664:633/35
ТЗ8

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від «17» червня 2021 року. протокол № 10

Укладачі:

- О. А. Коваленко** – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва та садово - паркового господарства
- Л. Г. Хоненко** – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства

Рецензенти:

- В. В.Гамаюнова**– доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету
- Л. В. Андрейченко**– кандидат сільськогосподарських наук, вчений секретар державної установи "Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України"

© Миколаївський національний аграрний університет, 2021

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ	4
2. СТРУКТУРА КУРСУ	6
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИННИЦЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	7
Практична робота №1 Тема: Поширення основних видів польових культур. Класифікація польових культур.....	7
Практична робота №2 Тема: Екологічні особливості польових культур. Захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників	11
Практична робота №3 Тема: Роль факторів середовища у житті польових культур. Основні закони землеробства та рослинництва. Удобрення польових культур	18
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР	223
Практична робота №4 Тема: Зернові культури. Озима пшениця.	223
Практична робота №5 Тема: Озимі зернові хліба.	333
Практична робота №6 Тема: Зернові хліба I групи (Ярі).	39
Практична робота №7-8 Тема: Зернові хліба II групи.....	50
Практична робота №9 Тема: Зернобобові культури. Загальна характеристика зернобобових культур.....	62
Практична робота №10 Тема: Загальна характеристика бульбоплідних культур.....	773
Практична робота №11 Тема: Морфо-біологічна характеристика лікарських рослин. ...	81
Практична робота №12 Тема: Технологія вирощування зернобобових культур	87
Практична робота №13 Тема: Технологія вирощування бульбоплідних культур	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	98

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Технологія виробництва продукції рослинництва» є одним з компонентів розробленого навчально-методичного комплексу, який призначений для підготовки здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти спеціальністю 201 «Агрономія», освітнього ступеню «Молодший бакалавр».

Методичні рекомендації щодо виконання практичної роботи здобувачів з даної дисципліни розроблені відповідно до робочої програми дисципліни «Технологія виробництва продукції рослинництва».

Дисципліна «Технологія виробництва продукції рослинництва» базується на знаннях, уміннях і навичках, отриманих здобувачами вищої освіти при вивченні таких дисциплін, як «Ботаніка», «Фізіологія рослин», «Рослинництво», «Агрометеорологія», «Ґрунтознавство», «Механізація, електрифікація та автоматизація с.-г. виробництва».

За навчальним планом відповідно до робочої програми на вивчення дисципліни «Фізіологія рослин з основами мікробіології» здобувачам денної форми навчання передбачено всього 150 годин, з них лекцій – 26 годин, практичних занять – 26 годин, самостійних занять – 98 годин.

Метою методичних рекомендацій є забезпечення ефективності роботи здобувачів на практичних заняттях, допомога пізнати морфо-біологічні особливості сільськогосподарських рослин, вивчити агрозаходи для оптимізації їх росту та розвитку в визначених ґрунтово-кліматичних умовах.

Мета дисципліни – формування системи знань з технології виробництва продукції рослинництва. Ознайомлення з вченням про рослини, їх біологічні та морфологічні особливості, способами створення оптимальних умов для їх росту та розвитку з метою максимальної реалізації генетичного потенціалу рослин, ґрунтових умов та природно-кліматичних особливостей регіону та року.

Основними завданнями курсу є ознайомлення із особливостями технологічних прийомів з метою створення оптимальних умов для росту та розвитку різних груп рослин, а також розуміти, що сільськогосподарська рослина є основним об'єктом в польових умовах, якій необхідно створити оптимальні умови для реалізації потенціалу і як наслідок створення високих врожаїв основної та побічної продукції.

Освоєння змісту курсу «Технологія виробництва продукції рослинництва» базується на знаннях отриманих здобувачами в процесі вивчення загальних курсів з ґрунтознавства, фізіології рослин, рослинництва, ботаніки, агрометеорології.

Практична робота здобувачів полягає у розгляді окремих теоретичних положень навчальної дисципліни і формує уміння і навички їх практичного застосування шляхом виконання відповідно поставлених завдань.

Завдання методичних вказівок – закріплення одержаних теоретичних знань і набуття практичних навичок з дисципліни «Технологія виробництва продукції рослинництва».

Методичні вказівки розроблені з урахуванням спільного використання їх здобувачами з іншими навчальними виданнями: підручниками, посібниками та ін.

Методичні вказівки складені відповідно до розділів і темами курсу лекцій, що є невід'ємним компонентом НМК дисципліни «Технологія виробництва продукції рослинництва». Вони можуть бути використані здобувачами в якості допомоги як при самостійному освоєнні курсу, так і при закріпленні теоретичного матеріалу.

Перш ніж приступити до освоєння курсу «Технологія виробництва продукції рослинництва», необхідно уважно вивчити програму дисципліни. Вона дасть загальне уявлення про структуру курсу, основні розділи та теми, послідовності їх вивчення, обсязі матеріалу, що підлягає засвоєнню.

В результаті вивчення дисципліни «Технологія виробництва продукції рослинництва» здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- стан та основні напрямки розвитку рослинництва в Україні;
- народногосподарське значення, біологічні особливості польових культур, поширення та потенціал урожайності;
- сучасні технології вирощування високих урожаїв у різних ґрунтово-кліматичних зонах України та виробництво екологічно чистої продукції;
- шляхи і способи покращення якості сільськогосподарської продукції;
- заходи щодо недопущення втрат урожаю під час збирання, транспортування та зберігання;
- способи скорочення затрат праці на вирощування врожаю.
- класифікацію ґрунтів, основні типи ґрунтів;
- класифікацію добрив, особливості їх застосування;
- особливості боротьби з бур'янами;
- знати сівозміни та особливості їх вирощування; - основи меліорації та заходи боротьби з ерозією.

Здобувач вищої освіти повинен **вміти:**

- розробляти та удосконалювати технології вирощування с.-г. культур;
- розробляти та реалізувати заходи поліпшення якості та екологічної чистоти продукції;
- проектувати системи машин для проведення окремих агротехнічних заходів та технології вирощування в цілому;
- розпізнавати типи ґрунтів;
- відрізняти види добрив та застосовувати їх;
- розрізняти шкочинні об'єкти та розробляти заходи боротьби з ними;
- проектувати сівозміни та впроваджувати їх;
- проектувати заходи меліорації та боротьби з ерозією ґрунту.

2. СТРУКТУРА КУРСУ

Запропонована структура курсу «Технологія виробництва продукції рослинництва» складається з 2 модулів, кожен з яких відображає найбільш важливі аспекти морфо-біологічних особливостей рослин, розкриває сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур

Модуль 1.Наукові основи вирощування рослинницької продукції

Модуль 2.Сучасні технології вирощування польових культур

Кожен модуль включає кілька практичних робіт, що розкривають тему модуля. Доцільно при вивченні курсу дотримуватися запропонованої послідовності. По кожному з модулів наводиться перелік спеціальної літератури, з якою рекомендовано ознайомитися при поглибленому вивченні окремих тем.

Крім рекомендованої спеціальної літератури, при самопідготовці до практичних занять доцільно використовувати підручники з ботаніки та органічної, фізичної та колоїдної хімії, список яких наведено в програмі дисципліни.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

НАУКОВІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИННИЦЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Практична робота №1

Тема: Поширення основних видів польових культур. Класифікація польових культур.

Мета: Ознайомлення з центрами походження культурних рослин. Вивчення класифікації польових культур.

Матеріали і обладнання: снопові зразки сільськогосподарських культур, плакати, слайди, малюнки рослин, робочі зошити, комп'ютер з відповідними даними та ілюстраціями, підручники, навчальні посібники.

Теоретичне обґрунтування

Культурні рослини - рослини, що вирощуються людиною для отримання харчових продуктів, кормів в сільському господарстві, ліків, промислової та іншої сировини та інших цілей.

На даний час людина навчилася використовувати в тій чи іншій мірі приблизно 5% видів рослин, які ростуть на нашій планеті і відрізняються дуже великою різноманітністю, в тому числі близько 1500 введених в культуру, з них найбільш важливе значення мають приблизно 600.

Людина вирощувала культурні (оброблювані, культивовані) рослини з дикорослих ще в стародавні часи. Вона відбирала смачні насіння, плоди, коріння рослин, що можна вживати в їжу і сіяла потрібні рослини поблизу від свого житла, поливала їх і доглядала за ними. З року в рік насіння ставали рясніше і крупніше, а коренеплоди або плоди - смачніше. Якщо ми порівняємо колосся культурної і дикорослої пшениць, побачимо, що у першій вони набагато більше. значить, і листки, і всі інші органи культурної пшениці повинні працювати інтенсивніше, щоб утворити більші колосся, з великою кількістю зерен. Отже, культурній пшениці потрібні кращі умови життя, ніж дикоростучої. Інакше вона не дасть доброго врожаю. Те ж спостерігається у картоплі, буряка, капусти, ягідників - у будь-якої рослини, оброблюваною людиною.

З покоління в покоління передавався досвід вирощування рослин. Люди відбирали рослини і покращували їх. Так було покладено початок обробітку культурних рослин - рослинництву. З'явилася наука про землеробство. Вона розвивалася у взаємозв'язку з ботанікою, хімією, фізіологією рослин, ґрунтознавством.

Центри походження культурних рослин вказують, де вперше було окультурено і розпочато обробіток тої чи іншої сільськогосподарського рослини, де знаходиться її батьківщина – генетичний центр. У місцях первинних генетичних центрів знаходиться найбільша різноманітність сортів, культурних і диких різновидів і форм даного виду. Найбільш повну і цілісну теорію центрів походження видів культурних рослин сформулював Микола Іванович Вавилов в ході досліджень в 20 -30-і рр. минулого століття. У своїх

експедиціях Вавилов зібрав багатющу колекцію культурних рослин, знайшов родинні зв'язки між ними, передбачив можливі для виведення раніше невідомі, але закладені генетично властивості цих культур. М. І. Вавілов було виявлено сім основних географічних центрів походження культурних рослин: Південноазійський тропічний, Східноазіатський, Південно-Західно-азіатський, Середземноморський, Абіссинський (або Африканський), Центральньо-американський, Південноамериканський (або Андійський).

Згодом П. М. Жуковський розвинув це вчення і доповнив. По кожному з 12 генцентрів визначені межі і перераховані види рослин, які вперше введені в культуру і піддалися селекції.

1. Китайсько-японський генцентр є батьківщиною рису, проса, чумизи, гречки, сої, вівса голозерного, ячменю багаторядного, пшениці м'якої, квасолі спаржевої, редьки культурної, ріпи японської, часнику китайського, баклажана китайського, яблуні маньчжурської, яблуні-китайки, груші усурійської, айви, сливи китайської, абрикоса, персика, вишні, хурми, винограду Давида, чаю китайського і інших культур.

2. Індонезійсько-індокитайський генцентр є батьківщиною рису посівного, хлібного дерева, лимона, цукрового очерету, банана, кокосової пальми.

3. Австралійський генцентр є батьківщиною 9 видів бавовнику, 21 виду тютюну, горіхоплідних дерева, конюшини підземного.

4. Індостанський генцентр є центром цінного джерела рису з довгими зерновками, пшениці шарозерної, цукрової пальми, квасолі рисової, огірка, кунжуту індійського, конопель індійських, перцю чорного.

5. Середньоазіатський генцентр є батьківщиною пшениці м'якої, жита афганської, гороху посівного, бобів кінських, чини посівної, нуту культурного, маша, суріпиці, льону-Кудряшу, дині культурної, моркви, цибулі ріпчастої, часнику, аличі, сливи, персика, вишні Тяньшаньської, мигдалю, волоського горіха, винограду культурного, люцерни синьої.

6. Переднеазіатський генцентр є батьківщиною 15 видів пшениці, трьох видів жита, ячменю, вівса, гороху, сочевиці, вики, люцерни дагестанської, льону стелиться, дині, буряків, моркви, багатьох видів груші, терну, сливи домашньої, абрикоса звичайного, черешні, граната, інжиру, шовковичного дерева, бавовнику аравійського, троянди.

7. Середземноморський генцентр є найдавнішим центром рослинництва. Це батьківщина тургідної, твердої, польської пшениці, дикої однозернянки і двузернянки, ячменю багаторядного і дворядного, вівса піщаного і візантійського, гороху, нуту, вики, люпину жовтого, вузьколистого, білого, волокнистого, льонукультурного і вузьколистого, конюшини повзучої, серадели, кропу, брукви, буряка, петрушки, маслини, винограду, дуба коркового.

8. На території Африканського генцентру знаходяться ефіопські підвиди твердої, тургідної і польської пшениці, африканської жита, ячменю, абіссинського вівса, сорго, африканського рису, рицини, бавовнику

африканського і сомалійського, кавуна столового, білонасінного льону, арабської кави, фінікової пальми, абіссинського банана, гладіолусів.

9. Європейсько-Сибірський генцентр є батьківщиною льону довгунця, буряка, конюшини лугової, гібридного, повзучого, люцерни північної, жовтої і синьої, яблуні лісової, сибірської і культурної, груші лісової, черешні дикої і культурної, волоського горіха, винограду амурського, малини, смородини, полуниці, суниці лісової, обліпихи, агрусу, хмелю, хрону, злакових трав.

10. У Середньоамериканському генцентрі окультурені кукурудза, квасоля, картопля, гарбуз, кабачки, тютюн, махорка, перець овочевий.

11. Американський генцентр вважається батьківщиною кукурудзи, багатьох видів картоплі, перуанського бавовнику, арахісу, дрібнонасінних видів люпину, томату, кокаїнового чагарнику, соняшнику, ананаса, амаранту, багаторічних видів ячменю.

12. У Північноамериканському генцентрі є велика різноманітність багаторічних і однорічних видів ячменю, а також гливи американської, вишні піщаної, дикої яблуні, смородини, агрусу, малини, ожини, соняшнику, топінамбуру, багаторічного люпину.

Вивчення споріднених в систематичному відношенні видів дозволило Н. І. Вавілову сформулювати закон гомологічних рядів в спадковій мінливості (1920), суть якого полягає в наступному: **систематично близькі види рослин мають подібні і паралельні ряди спадкових форм, і чим ближче один до одного стоять види за походженням, тим все більше проявляється подібність між рядами морфологічних і фізіологічних ознак.**

Різноманітність рослинних зразків первинних, вторинних і третинних генцентрів використовується для постійного поповнення світової колекції ВІРа, яка є джерелом цінних ознак і використовується в якості вихідного матеріалу в селекційному процесі. За останні десятиліття світова колекція ВІРа подвоїлася і налічує близько 400 тис. Зразків різних видів і форм рослин. Більше 1000 сортів різних культур виведено з використанням колекційних зразків ВІРа.

Класифікація польових культур

Перша класифікація була запропонована Стебутом, який розділив всі с.-г. рослини на 3 групи:

1. рослини парового клину;
2. рослини польового клину;
3. рослини лугового клину.

Д.М. Прянишников запропонував дещо іншу класифікацію:

1. зернові культури

- а) багаті крохмалем;
- б) багаті білком;
- в) багаті жиром.

2. Технічні:

3. прядільні;
4. кормові.

Сучасна класифікація, запропонована П. І. Підгорним та І. В. Якушкіним, групує польові культури за характером використання основної продукції, тобто за призначенням.

Таблиця 1

Класифікація польових культур за П. І. Підгорним та І. В. Якушкіним

Група культур за характером використання	Біологічне угруповання	Польові культури
1. Зернові	1. зернові хліба 1-ої групи;	пшениця, жито, ячмінь, овес, тритикале
	2. зернові хліба 2-ої групи;	кукурудза, просо, сорго, рис, гречка
	3. зернобобові	горох, фасоль, соя, чина и др.
2. Коренеплоди, бульбоплоди, баштанні	4. коренеплоди 5. бульбоплоди 6. баштанні 7. кормова капуста	буряк, морква, ріпа картопля, топінамбур кавун, диня, гарбуз
3. Кормові	8. бобові багаторічні трави	люцерна, конюшина, еспарцет
	9. злакові багаторічні трави	житняк, тимофіївка
	10. бобові однорічні трави	вика, конюшина, серадела
	11. злакові однорічні трави	суданська трава, райграс, могар
	12. нові багаторічні кормові рослини	борщівник Сосновського, козлятник, горець Вейріха
	13. нові однорічні кормові рослини	мальва, редька олійна
4. Олійні	14. олійні	соняшник, ріпак, рицина та ін.
	15. ефіроолійні	коріандр, кмин, аніс, м'ята, шавлія
5. Прядильні	16. рослини з волокном на насінні	бавовна
	17. рослини з волокном в стеблах і листках	льон, конопля, кенаф
6. Тютюн та махорка	18. наркотичні	тютюн, махорка

Технології вирощування сільськогосподарських культур. Вона базується на ефективному використанні наявних у господарстві матеріально-технічних ресурсів та широкому застосуванні новітніх досягнень науки і передової практики. Технологію вирощування розробляють для всіх культур

сівозмін з урахуванням попередніх ланок системи землеробства. Вона включає в себе технологічні прийоми (з моменту збирання попередньої культури), що по черзі пов'язані з основною і передпосівної обробкою ґрунту, застосуванням добрив і засобів захисту рослин, підготовкою насіння до сівби, посівом, доглядом за рослинами і збиранням. Технологію вирощування необхідно розробляти з урахуванням сортових особливостей культури. Особливу увагу слід звернути на розробку прогресивних технологій, що забезпечують оптимальні умови для росту рослин на всіх етапах розвитку. Вони базуються на використанні високоврожайних, стійких до вилягання сортів, дробовому збалансованому внесенню добрив, застосуванні регуляторів росту, інтегрованому захисті рослин, своєчасному і якісному проведенні всіх агротехнічних робіт.

Завдання: Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

Сільськогосподарські культури Миколаївської області

<i>Група культур за характером використання</i>	<i>Загальна площа вирощування</i>	<i>Сільськогосподарські культури</i>
1. Зернові		
2. Зернобобові		
3. Круп'яні		
4. Коренеплоди		
5. Бульбоплоди		
6. Баштанні		
7. Кормові		
8. Олійні		
9. Прядильні		

Практична робота №2

Тема: Екологічні особливості польових культур. Захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників

Мета: Ознайомитись з відношенням польових культур до основних екологічних факторів. Розглянути методи захисту польових культур від бур'янів, хвороб та шкідників.

Матеріали і обладнання: Свіжі та гербарні зразки рослин, плакати, слайди, малюнки рослин, робочі зошити, комп'ютер з відповідними даними та ілюстраціями, підручники, навчальні посібники.

Теоретичне обґрунтування

Екологія рослин – це наука, яка вивчає їх відношення і вимоги до умов навколишнього середовища, зокрема до умов зволоження,

освітлення, температури повітря і ґрунту, родючості ґрунту та інших екологічних факторів.

Рослини неоднаково реагують на умови вирощування: одні добре ростуть на нейтральних або слаболужних чи слабокислих ґрунтах, інші можуть рости і на кислих, і на лужних ґрунтах. По-різному вони реагують на зволоження ґрунту, його поживний і температурний режим, фізичні властивості, температуру повітря, його відносну вологість, умови освітлення. Рослини з майже однаковими біологічними особливостями можуть різнитися і вимогами до умов середовища. Наприклад, різні сорти озимої пшениці неоднаково реагують на строки сівби, умови осінньої вегетації – освітлення, температуру, вологість повітря і ґрунту тощо. Тому в рослинництві слід враховувати загальну екологічну ситуацію на агроландшафті, в сівозміні на кожному полі, реалізуючи біологічні особливості рослин і, як результат, – біологічний потенціал продуктивності. Власне, **технологія вирощування, агротехніка культур – це створення відповідних екологічних умов для вегетації польових культур, реалізації їх біологічного потенціалу продуктивності і якості врожаю.**

За відношенням польових культур до вологи їх можна поділити на такі основні екологічні групи: мезофіти, ксерофіти та гігрофіти (гідрофіти). При більш детальному спеціальному вивченні виділяють і проміжні групи, наприклад, мезо-ксерофіти, мезо-гігрофіти та ін.

Мезофіти (гр. mesos – середній) – здатні рости і формувати високі врожаї в помірних умовах зволоження. Поширені вони здебільшого у середніх широтах від лісової до лісостепової та північної частини степової зони. До цієї групи відносять переважну більшість культур в тому числі і багаторічні трави.

Ксерофіти (гр. хегос – сухий) – посухостійкі рослини, які можуть рости при недостатньому зволоженні та високій температурі. Вони здатні нагромаджувати вологу, використовуючи її для формування біомаси рослини, або мають добре розвинену кореневу систему, яка глибоко проникає в ґрунт і використовує вологу нижніх шарів. Більшість таких рослин мають високий осмотичний тиск клітинного соку 4000–5000–5200 КПа (40–50 атм). Вони витримують тривалу ґрунтову і атмосферну посуху, в них рідко спостерігається явище плазмолізу клітин. Листя у таких рослин часто опушене або розсічене. Листки можуть мати восковий наліт, стовпчасту двошарову паренхіму та інші пристосування. Це, наприклад, сорго, суданська трава, могоар, кавуни.

Гігрофіти і гідрофіти (гр. қіқгос – вологий). В умовах надмірного зволоження ростуть гігрофіти, а в воді – гідрофіти. Серед польових культур до цієї групи належить рис.

Зустрічаються перехідні (проміжні) типи, наприклад, від ксерофітів до мезофітів – ксеромезофіти – житняк гребінчастий, еспарцет піщаний і посівний та ін.;

від мезофітів до ксерофітів – мезоксерофіти – суданська трава, сорго,

сорго-суданкові гібриди, могар, столові і кормові кавуни та ін. У значній мірі це може визначатись сортами, виведеними в різних зонах.

Поділ кормових рослин по відношенню до світла. Щодо тривалості та умов освітлення польові культури розділяють на рослини короткого і довгого дня та проміжні. Культури короткого дня – рослини, що добре витримують високі температури і яскраве освітлення. Польові культури, які краще ростуть в умовах довгого дня вимагають і помірних умов освітлення. Ясні сонячні дні для них не обов'язкові.

До першої групи відносять південні польові культури: сорго, кукурудзу, люцерну, еспарцет, сою, суданську траву, арахіс, житняк, баштанні – кавуни, дині, гарбузи та ін. Рослини більш північних широт, такі як льон, бруква, кормові буряки, горох, конюшина лучна і біла, рожева, лядвенець рогатий, люпини, вівсяниця (костриця) червона, овес, практично всі хрестоцвіті (капустяні) та ін. добре вегетують і плодоносять в умовах довгого дня і не дуже активного освітлення. Можна відмітити, що більшість польових культур задовольняються помірними умовами освітлення. Вони краще вегетують при помірно-хмарній погоді та достатній вологості повітря. Цим умовам добре відповідні Лісостеп і Полісся. Відомий вчений А.Г. Дояренко висловлював також припущення, що і в умовах Нечорноземної зони можна отримувати високі врожаї польових культур за умови достатнього живлення рослин. Тут короткий загальний період вегетації рослин (весна–осінь) “компенсується більшою тривалістю світлового дня. Тобто, сумарна кількість світла (люксів) майже однакова, що і в Лісостепу. Вказане підтверджується високими врожаєми зернових, кормових культур в умовах Полісся та Нечорноземної зони.

До проміжних форм рослин щодо тривалості дня і умов освітленості відносяться польовий горох (пелюшка), ячмінь, вика волохата, жито, пшениця кормова, грястиця збірна, вівсяниця, костриця лучна, стоколос безостий, кормові буряки, картопля, соняшник, коноплі та ін. Вони пластичні, добре ростуть і плодоносять як у південних районах, так і в Лісостепу, Поліссі і в Нечорноземній зоні. Велике значення мають сорто типи (екоти пи) однієї і тієї ж культури, які адаптовані до тих чи інших умов. Тому цей поділ не можна вважати достатньо чітким. Стосовно деяких культур він дещо умовний.

За відношення до температури повітря і ґрунту рослини значно відрізняються, що необхідно враховувати при доборі культур для конкретних умов вирощування.

При низьких температурах у рослинах сповільнюються фізіологічні процеси – фотосинтез, дихання, транспірація та ін. Підвищення температури їх активізує. При температурах вище оптимальних у рослин посилюються процеси розкладу речовини, а процеси синтезу послаблюються. Як високі, так і низькі температури призводять до порушень життєвих функцій рослин і навіть їх загибелі.

Інтервал температур, в межах якого можливий ріст і розвиток

рослин, досить широкий. Мінімум, оптимум і максимум цього показника залежить від родини, роду, виду і сорту (гібриду). Для більшості культурних рослин оптимальна температура вегетації знаходиться в межах 20–30 °С. Вимоги рослин до температурних умов повітря і ґрунту змінюються під час їх росту і розвитку. Пониження температури повітря спричинює певне збільшення міжфазних процесів, підвищення – скорочує їх. Важливе значення для рослин має співвідношення між температурою і умовами зволоження – гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Цей показник має велике значення при підборі видів і сортів польових культур.

Температура повітря і ґрунту у взаємодії з сонячним світлом і умовами зволоження впливають на інтенсивність фотосинтезу. Якщо ці показники оптимальні – продуктивність фотосинтезу сягає 4–6 г сухої речовини на 1 м листової поверхні за добу в посівах пшениці, кукурудзи, буряків, люцерни та ін.

Велике значення має співвідношення денної і нічної температури. Чим довша ніч (темний період) і вища температура, тим інтенсивніше дихання рослин і, як наслідок – більші втрати енергетичного матеріалу, нагромадженого рослиною за день (вуглеводи, цукри, БЕР). За цих умов менші добові прирости вегетативної маси рослин.

Для озимих зернових – пшениці, жита, ячменю, тритикале, озимих форм бобових і злакових трав та ін. необхідні понижені температури на початку вегетації. Діючи на конус наростання низькі температури сприяють якісним біохімічним змінам у рослинах – проходженню стадії яровизації, що в подальшому забезпечує настання генеративних фаз – вихід у трубку злаків, гілкування бобових та капустяних і виколошування (бутонізації у дводольних) цвітіння, формування, наливу і дозрівання зерна. Без такого зниження температури генеративний період у озимих рослин не настає. Ярі рослини – рослини весняних і літніх строків сівби, такого зниження температури на початку вегетації не потребують.

Разом з тим значне зниження температури при настанні генеративного періоду небажане: збільшується тривалість періоду фаз, а нерідко не настає фаза дозрівання рослин (у пізньостиглих сортів та у літніх проміжних посівів польових культур). Тим часом деяке зниження температури у період проростання насіння сприятливо впливає на його енергію, польову схожість.

Для більшості польових культур оптимальна температура проростання насіння складає 4–7 °С і лише для теплолюбних рослин короткого дня – кукурудзи, сорго, суданської трави, сої, гарбузів та ін. вона становить 10–12, 12–14 °С. Оптимальною температурою вегетації більшості культур є 24–26 °С, а теплолюбні рослини (сорго, джугара, конюшина персидська (шабдар), житняк, суданська трава та ін. при задовільному зволоженні добре вегетують навіть при вищих температурах – 30–32 °С.

Ряд рослин (овес, вика озима і яра, горох, кормові буряки та ін.) краще ростуть при змінному впливі понижених і підвищених температур.

У зимових період рослини озимих культур – пшениці, жита, тритикале, а також злакових багаторічних трав (тимофіївка лучна, вівсяниця (костриця) лучна і тростинна та ін.) здатні витримувати досить низькі температури (до – 18–20 °С у зоні вузла кушення) завдяки фізіологічним і біохімічним змінам у клітинному соку, зокрема – при достатньому запасові цукрів у вузлі кушення. Це морозостійка культура.

Морозостійкість озимих і зимуючих культур має велике господарське значення. Виділяють високоморозостійкі, морозостійкі, середньо- і слабоморозостійкі рослини. До високоморозостійких рослин належать, як уже відмічалось, озимі зернові; серед кормових трав, крім тих, що відмічені вище – стоколос безостий, райграс високий, люцерна жовта, козлятник (галега), житняки, конюшина одноукісна та ін.; до морозостійких – овес, ріпак озимий, суріпиця озима, перко, капуста кормова, лядвенець рогатий та ін.; до середньоморозостійких – конюшина лучна червона і рожева, люцерна посівна і жовто-гібридна, грястиця збірна, пирій безкореневищний, вика волохата і паннонська та ін.; до слабоморозостійких – ячмінь озимий, еспарцет закавказький, райграс багатоукісний, горох зимуючий та ін.

Зимостійкість польових рослин – це здатність озимих культур, багаторічних трав та інших культур витримувати несприятливі умови перезимівлі. Такими можуть бути чергування морозів та відлиг, малосніжні зими, випадання товстого шару снігу на не промерзлу землю та ін. Зимостійкість залежить від виду і сорту рослини, технології вирощування, погодних умов попереднього літа та осені, правильного внесення мінеральних добрив та ін.

До зимостійких належать зокрема озимі жито і пшениця, тимофіївка лучна, стоколос безостий, грястиця збірна, свиріпа озима, до слабозимостійких – озимий ріпак (погано переносить малосніжні зими, але добре зимує під снігом), озимий ячмінь.

Тобто морозостійкість і зимостійкість поняття різні. Перше більше залежить від природи рослини, друге – від агроекологічних умов вирощування і перезимівлі.

Залежно від конкретних екологічних умов на посівах озимих – пшениці, жита, ячменю, багаторічних трав внаслідок коливання температури можуть спостерігатися випадки випрівання, вимокання та випирання рослин.

Захист рослин від шкідників, хворб та бур'янів. Ще 12 тисяч років тому фермери почали вдаватися до різних хитрощів для збільшення врожаю. До 2050 року нам потрібно на 70% більше продуктів харчування, тому впровадження нових технологій дуже актуально. А технології можуть істотно підвищити ефективність сільського господарства стаючи на захисті рослин.

Захист посівів – це комплекс інструментів, продуктів і стратегій, які використовуються для захисту рослин від шкідників, хвороб культур, вірусів, бур'янів і інших шкідливих чинників. Вони можуть мати руйнівні результати, значно скорочуючи або навіть знищуючи майбутні посіви. Фермери та вчені всього світу постійно працюють над заходами контролю, щоб виключити

небажаний вплив. І експерти прийшли до єдиної думки, що захист рослин набагато ефективніше лікування. На щастя, останні розробки в сучасному сільському господарстві пропонують різні рішення.

Правильний підхід до захисту рослин має велике значення, оскільки він дозволяє фермерам підвищити врожайність і скоротити втрати.

За даними Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН, якщо фермери припинять застосовувати методи захисту рослин, вони негайно втратять близько 40 відсотків врожаю через шкідників і хвороб рослин.

До основних методів захисту рослин відносяться:

Агротехнічні методи

Формування найбільш сприятливих умов зростання для культур і пригноблення росту бур'янів є основною задачею агротехнічного методу захисту рослин. Вчасне прибирання урожаю і ліквідація останку після збору стримує поширення шкідників і паразитів.

Для захисту сільськогосподарських рослин в процесі збору та збереження посівного матеріалу його потрібно відфільтрувати від насіння бур'янів і шкідників, що розвиваються всередині нього (зернівка горохова, люцернова і конюшинова товстонижка). Крім того його слід вичистити від сажкових мішечків, ріжків і кам'яної сажки ячменю).

З метою захисту культур необхідно витримувати оптимальні терміни та норми висіву насіння. Врожай потрібно збирати вчасно і результативно. З метою захисту рослин необхідно стежити за правильністю схову та застосування гною. Перед годуванням концентрований корм необхідно подрібнити. Бур'яни слід косити в місцях їх неконтрольованого зростання до і під час цвітіння. Зазвичай це узбіччя дороги, края поля, лісу.

Механічні методи

Як випливає з назви, цей метод захисту сільськогосподарських культур передбачає застосування різних пасток і інших механічних засобів боротьби з шкідниками. Наприклад, це пастки для мишей або клейові кільця на стеблах культур. Або навіть збірка вручну і винищення комах.

Фізичні методи

До фізичних методів захисту рослин від шкідників і хвороб належать різні варіанти впливу на шкідливі рослини або організми ультразвуком, радіаційною енергією, електромагнітними полями, нагріванням або заморозкою. Наприклад, для знищення курної сажки пшениці і ячменю їх насіння занурюють в воду високої температури (48-50°). Навпаки, для знищення квасолевою і горохової зернівок потрібно застосовувати низькі температури, до мінус одинадцяти градусів).

Біологічні методи

Існує безліч організмів в навколишньому середовищі, які так чи інакше паразитують на інших. Ця група методів захисту сільськогосподарських культур передбачає пошук природних ворогів шкідників культур. Птахів застосовують для захисту від гусениць. Трихограмма застосовується для захисту від молі. Цікавим напрямом є розведення культур на порожніх полях,

які є кормовою базою для місцевих ентомофагів. Інакше кажучи збереження природного середовища мешкання ентомофагів, поруч з якими сіють врожай. Для захисту рослин від комах можна користуватися бактеріями. Потрапляючи в організм комахи, спорові бактерії проростають і спричиняють погибель зараженого господаря.

На сьогодні є декілька напрямів біологічних методів захисту сільськогосподарських культур від хвороб:

- Застосування в сівозміні культур, що пригноблюють процес росту і розвитку бур'янів.
- Застосування спеціалізованих фітофагів з метою захисту культур. Личинки березкового щитинника залюбки пожирають листя в'юнка польового, осоту польового і осоту. Для захисту рослин від амброзії застосовуються личинки слоника несправжнього, які розвиваються на її насінні, живляться чоловічими суцвіттями. Дорослі особини харчуються пилком цієї рослини. Гусениці амброзіївської совки і амброзіївського листоїду ефективні проти цієї ж рослини. Гірчична нематода і личинки вічкової галиці сильно вражають гірчак.
- Віруси і мікроорганізми можуть застосовуватися для боротьби з низкою рослин. Приміром гірчачова іржа спричиняє затримку росту гірчака. Іржа осоту рожевого може призвести до відмирання до 80% його пагонів осоту ще до цвітіння.
- Грибок *Fusarium obovance* застосовується для знищення вовчка звичайного і слугує таким чином для захисту рослин.
- Відособленою залуззю захисту сільськогосподарських рослин є застосування біогенних засобів. Це або результат життєдіяльності якоїсь групи мікроорганізмів, або препарат на базі живих мікроорганізмів.
- Дикі качки охоче їдять зернівки проса рисовидного (рисовий паразит) на полях після збирання врожаю, тим самим вичищаючи площі від цього бур'яну.

Хімічні методи

Це використання різних засобів захисту рослин для сповільнення росту і розвитку різних культур. Ні один з препаратів сьогодні не дає 100% гарантії ліквідації бур'янів і повинен застосовуватися в поєднанні з іншими методами для підсилення захисту рослин від шкідників і хвороб. Крім того, кожен епізод використання препаратів з метою захисту культур повинен бути обґрунтований, щоб оминати забруднення природи. Навіть при розпилюванні засобів захисту рослин в мінімальних дозах на певній ділянці, рухаючись разом з водою в ґрунті, вони можуть створювати токсичні концентрації у водних об'єктах, потрапляти в організми гризунів і хижаків, які ними живляться.

Інтегрований метод

Інтегрований метод захисту сільськогосподарських рослин дає в результаті гармонійне поєднання всього перерахованого. Його використання можливе тільки при регулярному моніторингу поля та всіх його параметрів. Важливо розуміти, що кінцевою ціллю польової обробки є не знищення 100%

шкідливих об'єктів, а регулювання пропорції корисних і шкідливих об'єктів. Критерієм цього є так званий поріг шкідливості, при якому шкоди врожаю переважають витрати на їх запобігання. Враховується в кількості шкідників на 1 м². У тому випадку, коли вартість всіх видів обробок буде коштувати менше, ніж втрата врожаю без цих обробок, їх можна вважати раціональними для захисту рослин.

Завдання: 1. Схематично замалювати в робочі зошити по 2–3 культури, які відносяться до мезофітів, гігрофітів (гідрофітів), ксерофітів та проміжних форм. 2. Заповнити таблицю 3.

Таблиця 3

Поділ польових культур по відношенню до умов освітлення

Рослини короткого дня	Рослини довгого дня	Проміжні

3. Письмово дати визначення, що таке: вимокання, випрівання, випирання, льодова кірка.

4. Заповнити таблицю 4.

Таблиця 4

Холодостійкі та теплолюбні культури зони степу

Назва культури	Температурний режим вирощування (холодостійкість, теплолюбність)

5. За допомогою літературних джерел у робочому зошиті навести основні види бур'янів, хвороб та шкідників польових культур, їх вплив на ріст і розвиток рослин та урожайність.

Практична робота №3

Тема: Роль факторів середовища у житті польових культур. Основні закони землеробства та рослинництва. Удобрення польових культур

Мета:

Матеріали і обладнання: плакати, слайди, малюнки рослин, робочі зошити, комп'ютер з відповідними даними та ілюстраціями, підручники, навчальні посібники.

Теоретичне обґрунтування

Урожайність польових культур визначається певними законами, які враховують взаємодію факторів та умов вегетації рослин — водний, поживний, світловий, тепловий, повітряний режими. До умов вегетації належать також

реакція ґрунтового розчину, вміст у ґрунті гумусу, структура, щільність, пористість, аерація ґрунту, склад приземного шару повітря, вміст у ньому вуглекислоти, відносна вологість повітря, експозиція поля, забур'яненість тощо.

Агроекологічна взаємодія факторів вегетації рослин у вигляді певних законів була сформульована давно, але вперше узагальнив і систематизував закони землеробства В. Р. Вільямс. Він виділив шість основних законів землеробства. **Закон незамінності факторів** полягає в тому, що жоден фактор росту і розвитку рослин не може бути замінений іншим. **За законом мінімуму, або обмежувального фактора** (вперше був сформульований Ю. Лібіхом), врожай визначається фактором, який перебуває в мінімумі. **Згідно із законом оптимуму і максимуму** (вперше сформульований Саксом), найбільший врожай можна мати лише за оптимального рівня кожного фактора. **Суть закону сукупної дії (взаємодії) факторів** полягає в тому, що мінімальна дія фактора тим ефективніша, чим більше інших факторів перебуває в оптимумі. В. Р. Вільямс уточнив формулювання цього закону, вважаючи, що сукупна дія факторів найсильніше виявляється за оптимального їх співвідношення. Це дає змогу одержати високий урожай. **За законом повернення поживних речовин**, відкритим усередині ХІХ ст. Ю. Лібіхом, використані рослиною поживні речовини повинні повертатися в ґрунт. У сучасному рослинництві значення цього закону зростає у зв'язку із збільшенням виносу поживних речовин з ґрунту. **Закон плодозміни** сформулював на початку ХІХ ст. М. Г. Павлов. За цим законом, при плодозміні (чергуванні культур на полях) агротехнічні прийоми ефективніші, ніж при незмінних посівах. Цей закон є теоретичним обґрунтуванням необхідності впровадження сівозмін.

Розрізняють природну й ефективну родючість ґрунту. Природна родючість ґрунту залежить від його природних показників – механічного складу, вмісту гумусу, умов зволоження, вмісту поживних речовин, а ефективна — від цілеспрямованої діяльності людини.

Вважається, що при правильному використанні ґрунту його родючість не втрачається, а навпаки, підвищується. Тому закон так званої спадної родючості ґрунту, сформульований ученими у ХVІІІ ст., вже Д. І. Менделєєв визначив як необґрунтований. Це відображено також у працях економістів кінця ХІХ – початку ХХ ст. Практика сучасного землеробства повністю це підтвердила: родючість ґрунту можна утримувати на певному рівні, знизити незадовільною агротехнікою і підвищити, вирощуючи високі врожаї.

Рослини і ґрунт дуже тісно поєднані між собою. На рослини впливають хімічні та фізичні властивості ґрунту, склад мікроорганізмів, які знаходяться в ньому. За вимогами до родючості ґрунтів польові культури поділяють на три основні групи: рослини багатих, середніх і бідних ґрунтів – відповідно еутрофи, мезотрофи та оліготрофи.

Польові рослини по-різному відносяться до реакції ґрунтового розчину, яка може бути кислою (нижче рН 6), нейтральною (рН 6,5–7) або лужною (вище рН 7). Більшість польових культур добре ростуть на ґрунтах, які мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину.

Добре і задовільно ростуть на ґрунтах з дещо підвищеною кислотністю (рН 5–5,5): картопля, овес, ячмінь, горох, бруква, турнепс, тимофіївка лучна, грястиця збірна, буркун та ін. Погано переносять такі ґрунти люцерна, соя, гарбузи, пшениця, соняшник, еспарцет піщаний посівний, закавказький, цукрові буряки та ін. Не дуже чутливі до підвищеної кислотності ґрунту кормова капуста, ріпак, конюшина лучна та ін. Для нейтралізації кислих ґрунтів їх необхідно вапнувати.

На ґрунтах з підвищеною лужною реакцією ростуть кормові і цукрові буряки, кормова капуста, люцерна, буркун, просо, кормові та столові кавуни, сорго, суданська трава. В Україні такі ґрунти поширені в основному на Лівобережжі Дніпра, Причорномор'я та в Криму на площі понад 3,4 млн га, в тому числі 1,2 млн га орних земель.

Для покращення родючості цих ґрунтів необхідно вносити гіпс у поєднанні з глибоким обробітком, внесенням органічних та мінеральних добрив, поливом та іншими агротехнічними заходами. Слабосолонцюваті ґрунти покращують фітомеліоративним способом – ярусною оранкою з внесення гною, посівом люцерни, буркуну, житняка, пирію безкореневищного та інших культур, які акумулюють кальцій ґрунту в коренях. Після розкладу коренів кальцій вивільняється і витісняє натрій з ґрунтово-вбирного комплексу.

Відношення рослин до щільності і аерації ґрунту. Ґрунтове повітря – основне джерело кисню для дихання кореневої системи рослин та проростаючого насіння. В ньому можуть нагромаджуватися вуглекислота, сірководень, метан в таких кількостях, при яких гальмується або зовсім припиняється життєдіяльність рослин. Кількість повітря у ґрунті залежить від його пористості та вологості. На глинистих і суглинистих ґрунтах на лесовій материнській породі газообмін кращий, ніж на піщаних. Часті невеликі коливання рівня ґрунтових вод, знищення ґрунтової кірки, боронування, міжрядні обробітки ґрунту на посівах просапних культур покращують газообмін між ґрунтом і атмосферою.

Різні види культурних рослин по-різному відносяться до аерації і щільності ґрунту. Найбільш вимогливі до цих показників картопля, люцерна, стоколос безостий, грястиця збірна, конюшина, еспарцет, коренеплоди, гарбузи, топінамбур та ін. Проте є рослини, які можуть непогано вегетувати і при значній щільності ґрунту. До них належать, зокрема соняшник, сорго, частково кукурудза, а також суданська трава, могар та ін. Зменшити щільність, поліпшити аерацію ґрунту можна шляхом глибокого зяблевого обробітку, систематичним внесенням органічних добрив, глибоким розпушуванням перед сівбою і посадкою, міжрядь на широкорядних посівах, осіннім або весняним глибоким обробітком “долотами” (люцерни), заорюванням післяжнивних та кореневих решток, сидератів і соломи, розведенням дощових черв'яків, біологічним розпушуванням орного і підорного шарів ґрунту, посівом рослин – фітомеліорантів (рослин з могутньою кореневою системою) та ін.

Удобрення польових культур. У зоні Степу стримувальним фактором отримання високих і стійких урожаїв є дефіцит вологи в ґрунті. Проте

ефективність мінеральних добрив під пшеницю озиму залишається високою. Це пов'язано з тим, що за осінньо-зимовий період у ґрунті накопичується значна кількість продуктивної вологи, яка інтенсивно використовується рослинами навесні та у літній період.

Пшениця озима

Культура надзвичайно вимоглива до умов живлення. Основну кількість поживних речовин засвоює у період весняно-літньої вегетації у стислі строки. У живленні має два критичних періоди: перший — восени, відносно фосфору, другий — ранньою весною, відносно азоту.

Для нормального росту, розвитку і перезимівлі з осені повинна одержувати помірне азотне і підвищене фосфорно-калійне живлення. Надлишок азоту призводить до зменшення накопичення вуглеводів, переростання, у подальшому — до вилягання, зниження стійкості проти захворювань, погіршує умови перезимівлі. Достатнє фосфорне живлення стимулює розвиток кореневої системи, підвищує енергію кушення, посилює синтез вуглеводів у листі і вузлах кушення, сприяє кращому використанню азоту. Калій поліпшує синтез вуглеводів у рослинах, підтримує оптимальний водний баланс, підвищує стійкість проти захворювань. У період відновлення вегетації-вихід у трубку активно формуються репродуктивні органи, і нестача азоту призводить до утворення маленького колоса з невеликою кількістю колосків, щуплим зерном у них, що в цілому знижує урожай.

Система удобрення пшениці озимої складається з основного, припосівного підживлення.

Для підвищення врожаю доцільно використовувати гній дозою 30–40 т/га, що дає змогу одержувати по чорних парах 50–55 ц/га, а по інших попередниках – 40–45 ц/га. На звичайних чорноземах вказана норма гною забезпечує приріст врожаю зерна 5–6 ц/га, на південних – 4–5 ц/га. Окупність 1 т його при цьому становить, відповідно, 20 і 18 кг зерна.

За високої вартості мінеральних добрив їх використання треба диференціювати залежно від ґрунтово-кліматичних умов, попередників та удобреності. Під озимі удобрені гноєм та розміщені після парів (чорного, зайнятого), зернобобових та багаторічних трав достатній рівень живлення забезпечується додатковим внесенням фосфорно-калійних добрив, а на ґрунтах із високим вмістом калію — тільки фосфорних добрив, використаних під основний обробіток ґрунту чи передпосівну культивуацію дозою P_{25-30} . Добрі результати дає також заміна основного добрива на припосівне з розрахунку по фосфору P_{15-20} .

У рядки під час сівби пшениці озимої доцільно застосовувати повне складне мінеральне добриво дозою 1 ц/га фізичної маси, або 40–50 кг/га діючих речовин НРК, а на ґрунтах сухого Степу (чорноземи південні, темно-каштанові, каштанові солонцюваті) — складне мінеральне добриво з парним сполученням НР.

Пшениця озима добре реагує на ранньовесняне поверхнєве і прикоренєве підживлення та літнє позакоренєве — у період вегетації рослин, особливо по

неудобреному фоні. Проте цей захід треба використовувати лише в разі потреби, яка визначається за наслідками ґрунтової і рослинної діагностики.

Рано навесні поверхнєве підживлення проводять аміачною селітрою. А за умов підсихання ґрунту – прикореневе аміачною селітрою чи карбамідом. Орієнтовні норми азоту для підживлення становлять 30–45 кг/га. Підвищені дози використовують у разі її розміщення по гірших попередниках. На ослаблених з осені посівах рослини підживлюють ранньою весною за допомогою розкидачів або авіації. Але кращий ефект забезпечує локальне підживлення сівалками з заробкою добрив у 3-5 см шар ґрунту на початку виходу рослин у трубку. Дози азоту на окремих посівах розраховують за вмістом мінерального азоту в орному шарі ґрунту. Якщо запаси мінерального азоту становлять 30-40 кг/га, то доза добрива відповідає 34 кг/га. За наявності азоту у ґрунті менше 30 кг/га, – доза його збільшується до 50 кг/га, а понад 40 кг/га – зменшується до 20 кг/га.

Для підвищення якості зерна необхідно проводити позакореневе підживлення у пізні фази розвитку рослин розчином карбаміду або карбамідо-аміачної суміші (КАС-32) з домішками мікроелементів (цинк, мідь). Найдоцільнішим є позакореневе підживлення у два строки: перший (N₃₄) – у фазі трубкування (зростає рівень урожайності), другий (N₂₃) – молочно-воскової стиглості. При цьому приріст урожаю коливався у межах 2,5–6,8 ц/га, а вміст білка в зерні зріс до 13,4–14,1%, клейковини – до 34,5–37,4%. Але необхідність цього заходу також слід визначати за наслідками рослинної діагностики.

Завдання: 1. Користуючись літературою у робочих зошитах дати визначення: еутрофи, мезотрофи та оліготрофи. Навести приклади рослин, що відносяться до кожної групи.

2. Заповнити таблицю 5

Таблиця 5.

Поділ польових культур по відношенню до рН ґрунту

рН нижче 6	рН 6–7	рН вище 7

3. Заповнити таблицю 6

Таблиця 6

Поділ польових культур по відношенню до щільності і аерації ґрунту

Культури, що потребують доброї аерації	Культури, що ростуть при певному ущільненні ґрунту

4. Користуючись додатковою літературою описати живлення та рекомендоване удобрення ячменю озимого, ячменю ярого, вівсу, пшениці ярої, кукурудзи, соняшника.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Практична робота №4 Тема: Зернові культури. Озима пшениця.

Мета: Ознайомитися з морфобіологічною будовою зернових культур. Вивчити анатомічну будову зернівки.

Матеріали і обладнання: набір насіння зернових культур в суміші, малюнки зернівок і їх анатомічної будови, суцвіття зернових культур, законсервовані частини стебел зернових культур, живі рослини

Теоретичне обґрунтування

Морфологія - це наука про форму і будову організмів. Зернові хліба (крім гречки) відносяться до сімейства М'ятликові або Злакові. За своїм розвитком вони мають багато спільного.

Коренева система хлібів мичкувата. при проростанні зерна спочатку утворюються зародкові або первинні коріння. Їх кількість коливається від одного до восьми, в залежності від виду рослини. Ці коріння не відмирають, а в посушливі роки тільки вони забезпечують рослину водою і елементами живлення. Пізніше з підземних стеблових вузлів розвиваються додаткові, вузлові або вторинні корені, які формують основну масу кореневої системи. Потужність вторинної кореневої системи багато в чому залежить від умов зволоження і живлення в період її формування (рис. 1).



Рис. 1. Коренева система злакової культури (Пшениця)

У кукурудзи і сорго, крім того, з нижніх надземних вузлів виникають опорні або повітряні коріння, які надають рослині більшу стійкість проти вилягання.

Стебло у зернових хлібів –циліндрична соломина (рис. 2). Коли стебло

повністю сформується, на ньому розрізняють вузли, міжвузля і листя. Вузли представляють собою щільні утворення в тих частинах стебла, де вони розділені суцільною перегородкою. Вони надають міцність стеблу і перешкоджають його виляганню. Відрізки стебла між вузлами називають міжвузлями. Їх кількість коливається від 4 - 6 у жита, пшениці, ячменю, вівса до 20 і більше у кукурудзи і сорго. У більшості хлібів соломина порожниста (порожня всередині), а у кукурудзи та сорго вона заповнена пухкої тканиною - паренхімою. Стебло злаків має здатність кущитися, тобто утворювати бічні пагони, що виникають головним чином з зближених підземних стеблових вузлів або вузла кущіння.



Рис. 2. Будова стебла та листової пластинки злакових

Лист складається з листової пластинки і листової піхви, яка охоплює міжвузля, надаючи йому міцність і захищаючи зростаючу частину від ушкоджень. У місці переходу листової піхви в листову пластинку з внутрішньої сторони розташовується невелике півчате утворення - язичок. Він перешкоджає затіканню атмосферної вологи між стеблом і листком.

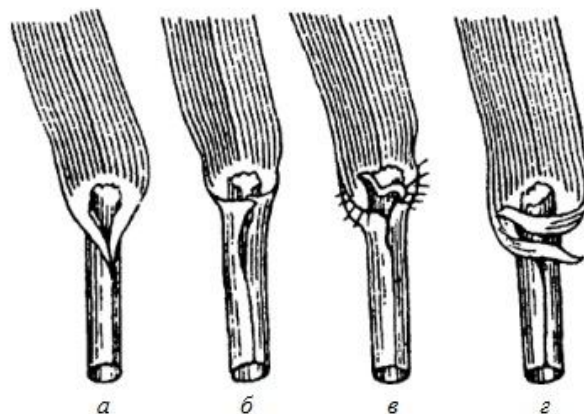


Рис. 3. Язички та вушки

а – вівса; б – жита; в – пшениці, г – ячменю

Поруч по краях листової піхви розташовуються два серповидних вирости – вушка (рис.3). Ступінь розвиненості язичків і вушок у зернових хлібів 1 групи різна і може служити морфологічними ознаками при визначенні видів рослин ще до появи суцвіть.

Таблиця 7

**Відмінності зернових культур першої групи за вушками і язичком
(За М. А. Білоножком, Д. А. Алімовим)**

	Пшениця	Жито	Тритикале	Ячмінь	Овес
Язичок	Короткий	Короткий	Короткий	Короткий	Довгий, трикутної форми з розсіченими краями
Вушка	Невеликі, з війками	Короткі, без війок, рано відмирають	Невеликі	Великі, часто заходять кінцями одне за одне	немає

Плід - однонасінна зернівка, зазвичай звана зерном (рис. 4). Зернівка складається з зародка, ендосперму і зрощених з ними насінневою і плодовою оболонками. У зародку перебувають зачатки майбутньої рослини - зародкові корінці, первинне стебло з зародковим листям.



Рис. 4. Будова насінини пшениці

Ендосперм – головна частина зернівки, у ній – запасні поживні речовини, які використовуються проростками у період появи сходів і початкового росту рослин. Зовні ендосперму розміщується алейроновий шар клітин, вповнених алейроновими (білковими) зернами (рис. 5). Ці клітини товстостінні, здебільшого прямокутні або майже квадратної форми і

розміщуються в один або два ряди. Маса цього шару 7–9 % маси зернівки. Власне

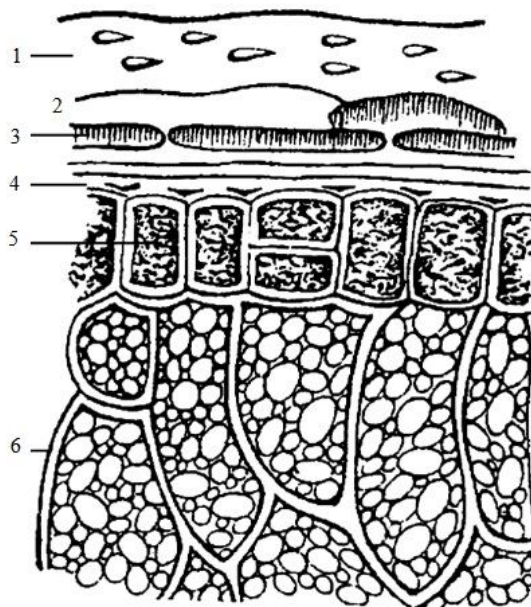


Рис. 5. Поперечний розріз зерна пшениці:

1 – 4 – шари оболонки; 5 – алейроновий шар; 6 – клітини ендосперму

ендосперм займає всю центральну частину зернівки і складається з тонкостінних клітин різної величини і переважно багатокутної форми, заповнених крохмальними зернами, між якими містяться білкові речовини. При повному заповненні білками проміжків між крохмальними зернами ендосперм набуває скловидної консистенції.

Розмір і форма крохмальних зерен є ознакою, за якою можна розрізнити борошно різних зернових культур. Маса ендосперму без алейронового шару становить 75–80 % загальної маси зернівки.

Зародок – це частина зернівки він виконує найголовнішу функцію – забезпечує продовження життя рослини в потомстві. До складу зародку входять – зародкові корінці, стебельце, 2–4 зародкових листочки і конус наростання між ними. Перший із зародкових листочків – колеоптиле – видозмінений у загострену на верхівці трубочку, покриває всі інші листочки і є захистом від можливих травм при проростанні з глибини посівного шару ґрунту. У нижній частині зародка знаходиться колеориза, в якій міститься головний зародковий корінець. Зародок відокремлюється від ендосперму щитком, який складається з одного ряду видовжених всисних клітин. Під час бубнявіння зернівок всисні клітини ще більше витягуються у бік ендосперму і поглинають з нього елементи живлення для проростаючого зародка. Щиток являє собою сім'ядолю зернівки. З протилежного боку від щитка помітний невеликий виріст у формі різка – рудимент другої сім'ядолі.

Суцвіття у пшениці, жита, ячменю, тритикале – складний колос; у вівса, проса, рису і сорго - волоть. У кукурудзи на одній рослині утворюються волоті з чоловічими квітками і качани з жіночими квітками. Таку рослину називають однодомною роздільностатевою.

Колос. Основою колоса є колосовий стрижень, яким закінчується стебло. Він складається із сплюснених, прямих або злегка вигнутих члеників завдовжки 4–8 мм, що на верхівці потовщуються і утворюють виступи, на яких розміщуються колоски. Широкі боки члеників називаються лицьовими, вузькі – боковими, що відповідає лицьовому і бічному бокові колоса. З лицьового боку колоски накривають нижню частину один одного і закривають стрижень, з бічного – добре помітне їх відхилення від стрижня під гострим кутом (рис.6)



Рис. 6. Суцвіття злакових рослин:

а – колос пшениці; б, в, г – волоті відповідно вівса, проса, кукурудзи;
д – початок кукурудзи

На виступі члеників колоса різна кількість колосків: у пшениці й тритикале – по одному багатоквітковому (від 3 до 7 квіток); жита – по одному, як правило, двоквітковому, рідко – триквітковому; у ячменю – по три одноквіткових колоски.

Колосок має дві квіткові луски, які залежно від виду рослини мають різну форму і величину(див. рис. 7). На колоскових лусках деяких хлібів (пшениця, тритикале) добре помітний на спинці кіль, який закінчується кільовим зубцем.

Між колосковими лусками розміщуються квітки. Квітка складається з двох квіткових лусок: зовнішньої (нижньої), яка в остистих хлібів закінчується остюком, та внутрішньої (верхньої); трьох тичинок з двокамерними пиляками,

крім рису, у квітці якого шість тичинок; та маточки з верхньою зав'яззю і двороздільною війчастою приймочкою. В основі квітки знаходяться дві

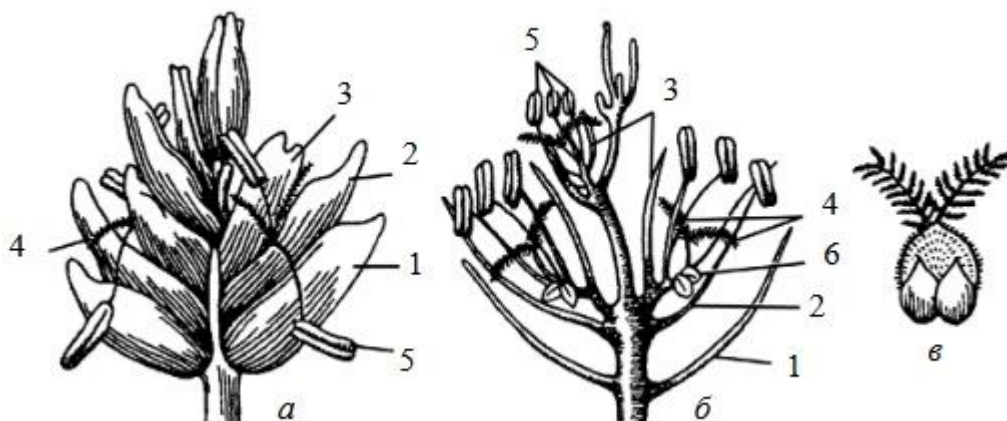


Рис. 7. Будова колоска пшениці

а – колосок; б – схема будови колоска; в – маточка і лодикуле; 1 – колоскові лусочки; 2 – зовнішня квіткова луска; 3 – внутрішня квіткова луска; 4 – пиляки; 5 – приймочка; 6 – зав'язь

маленькі плівочки – лодикули. При цвітінні вони бубнявіють і розкривають квіткові луски, після запліднення засихають і квітка знову закривається. Квіткові луски при досяганні зернівки зростаються з нею або її вільно охоплюють.

Волоть. Її основою є вісь, якою закінчується соломину. Вісь розгалужується, утворюючи гілки першого порядку, які в свою чергу можуть галузитися й формувати гілки другого порядку, останні – третього і наступних порядків. Таке галуження особливо властиве для волотей проса. На кінцях гілок усіх порядків розміщуються колоски. Дещо інша будова волоті кукурудзи, в якій при галуженні утворюються в основному гілки першого порядку і лише зрідка одна-дві нижні з них можуть формувати гілки другого порядку. Крім того, у волоті кукурудзи колоски з чоловічими тичинковими квітками розміщуються не на кінцях, а вздовж гілок.

Початок. Основою початка є товстий м'ясистий стрижень конусоподібної або циліндричної форми, який розміщується на короткій ніжці з листовою обгорткою. У невеличких комірках вертикальними рядами попарно розміщують двоквіткові колоски, з яких нормально розвивається одна – має маточку із зав'яззю і довгим ниткоподібним стовпчиком з приймочкою, друга безплідна. Початок має парну кількість рядів зерен (частіше 12–18).

Колосоподібна волоть – щільне суцвіття головчастого проса. Основою його є вісь, із сильно вкороченими гілочками або лопатями, при деякому подовженні гілочок. У першому випадку суцвіття набирає циліндричної форми, у другому – лопатевої. Двоквіткові колоски, з яких один плодоносний, другий двоквітковий безплідний (у вигляді лусочки), щільно розміщуються на бічних гілках.

Ріст та розвиток зернових хлібів

Всі рослини протягом вегетаційного періоду від проростання насіння до дозрівання нового насіння проходять фази, які тісно пов'язані між собою і послідовно змінюють одна другу. Настання кожної фази встановлюють окомірно по зовнішнім морфологічними ознаками рослини, що характеризує кількісні і якісні зміни, що відбуваються в живому організмі. Такі спостереження називають **фенологічними**. На кожному етапі зростання і розвитку рослини відчують різні потреби в живленні, волозі та інших факторах життя. Тому знання фаз росту дозволяє здійснювати контроль за станом посівів та своєчасно здійснювати необхідні агротехнічні заходи, спрямовані на задоволення потреби рослин в тому чи іншому факторі життя. В процесі розвитку рослини зернових хлібів послідовно проходять наступні фази: сходи, куціння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння і дозрівання. У західних країнах прийнята інша фенологічна шкала Задокса, яка являє собою десятковий код розвитку злаків. Повний цикл розвитку рослин розбитий на 10 основних фаз, які пронумеровані від 0 до 9. Кожна фаза розділена на 10 мікрофаз (рис. 8). Така класифікація є більш кращою, так як дозволяє більш точно визначити етап розвитку рослин і проводити комп'ютерну обробку результатів спостережень. Початок фази відзначають, коли в неї вступає не менше 10% рослин, а повне настання фази - при наявності відповідних ознак у 75% рослин.

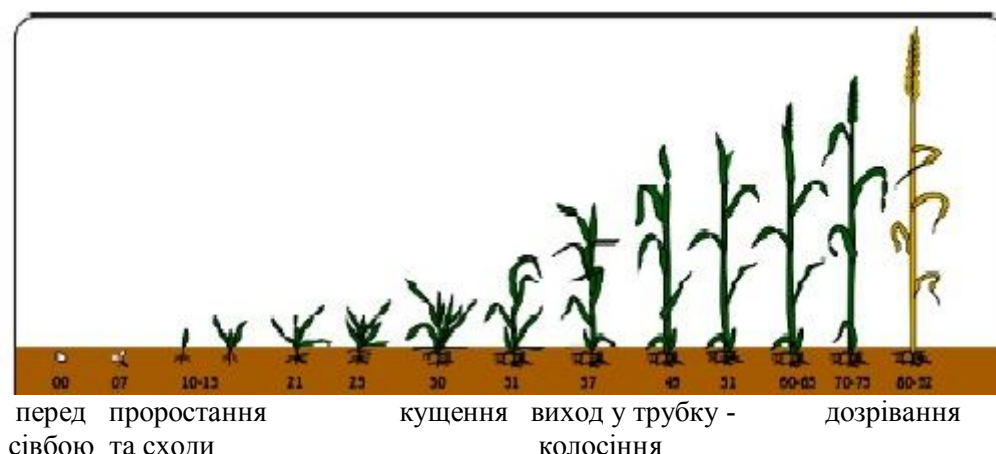


Рис. 8. Фази росту озимої пшениці та етапи органогенезу по Задоксу

Появі сходів передують набухання насіння і їх проростання. Швидкість набухання посіяного зерна залежить від вологості, температури і аерації ґрунту. Для набухання насіння пшениці і жита потрібно води близько 55% від маси сухого зерна. Для ячменю цей показник дорівнює 50, для вівса - 65, для кукурудзи - 40, проса - 25. Волога активізує діяльність ферментів насіння, зародок виходить зі стану спокою і переходить до активної життєдіяльності. Насіння починає проростати. спочатку рушають в зростання зародкові корінці. Їх кількість залежить від виду рослини. У пшениці 3 - 5 корінців, у жита - 4, у ячменю 5 - 8, у вівса 3 - 4, хліба 2 групи проростають одним корінцем (рис.9)

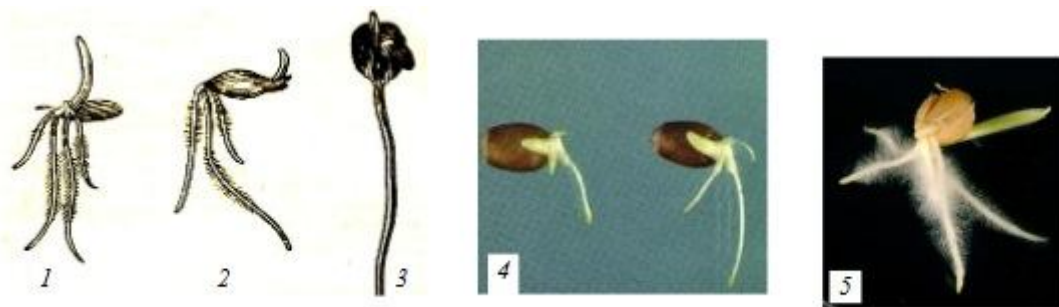


Рис. 9. Проростання зернових:

1 – жита; 2 – вівса; 3 – кукурудзи; 4 – пшениці; 5 – ячменю

Слідом за первинними корінцями починає рости стебловий пагін. У хлібів 1 групи, перший листок, що пробивається крізь шар ґрунту, покритий прозорим чохлаком - колеоптиле, який оберігає паросток від пошкодження. При виході на поверхню ґрунту колеоптиль припиняє зростання, розривається і перший зелений листок виходить в тріщину, що утворилася. Розмір колеоптиля обмежений, і тому при надмірно глибокому посіві він часто не досягає поверхні ґрунту. Незахищений листок гине, або безколеоптільні входи бувають ослабленими. Для того щоб вийшли дружні, рівномірні сходи, необхідно, щоб насіння були закладені на оптимальну глибину, а ґрунт містив достатню кількість вологи і повітря.



Рис. 10. Куціння озимої пшениці:

а - зерно; б - первинні корені; в - стебловий пагін; г - бічні пагони з зародкового вузла; д - вузол куціння; е - вузлові коріння; ж - головний стебло; з - бічні пагони

Забезпечується це ретельною підготовкою ґрунту. Посівний шар повинен бути пухким, зернистим, насінневе ложе щільним і вологим, поверхня ґрунту рівною. Куціння у зернових хлібів починається з появою 3-4 листка. Його фіксують, коли з піхви листка головного пагону показуються кінчики першого листка бічних пагонів. Наростання нових пагонів відбувається за рахунок підземного розгалуження стебла, а вузол, в якому відбувається цей процес, називають вузлом куціння. Від вузла куціння починають формуватися вторинні (вузлові корені), а на поверхні ґрунту формується куц, що складається з декількох стебел. Кількість стебел (пагонів), що утворює рослина,

називають загальною кущистістю. Розрізняють і продуктивну кущистість - кількість стебел на одній рослині, що дали дозріле зерно.

Ступінь кущення хлібних злаків зумовлена перш за все біологічними особливостями виду і сорту. Крім того, кущистість залежить від площі живлення рослини, вологості ґрунту, часу і глибини посіву, родючості і якості обробітку ґрунту, температури, освітлення. На родючих ґрунтах і при високій агротехніці кушіння протікає більш енергійно. При загущеному посіві і глибокому закладенні насіння рослини куцяться гірше. При нестачі вологи кушіння не відбувається, вторинна коренева система не утворюється, що веде до різкого зниження врожаю. Фактором, що стримує кушіння, може бути недолік азоту в ґрунті. Якщо гине вузол кушіння, відмирає вся рослина. Особливо схильний до небезпеки вузол кушіння у озимих, тому збереження його від несприятливих умов зимівлі - основне завдання осіннього і зимового періоду. Якщо вузол кушіння зберігається, з нього можуть відновитися загиблі взимку пагони і коріння.

Вихід в трубку (Трубкування) відзначають, коли верхній вузол головного стеблового пагону піднімається над поверхнею ґрунту на 5 см. На цій висоті його можна промацати пальцями. Трубкування - дуже важливий етап у розвитку зернових хлібів. У цей час посилено наростає вегетативна маса - соломину, листки, коріння. Рослини відчують підвищену потребу у волозі і поживних речовинах. Цей період є критичним, тому створення в період виходу в трубку сприятливих умов для росту рослин в значній мірі визначає величину врожаю зерна.

Колосіння починається з появою з листового піхви верхнього листа 1/3 колоса (волоті). В цю фазу рослини теж дуже вимогливі до умов живлення і зволоження. У суху спекотну погоду може порушитися формування органів квіток, що викликає погіршення озерненості класів (Волотей). Холодна, дощова погода в період колосіння розтягує термін проходження цієї фази, а отже, розтягує терміни дозрівання і прибирання.

Цвітіння у більшості зернових хлібів настає слідом за колосінням (у ячменю воно іноді буває до виколошування). За характером цвітіння зернові діляться на самоzapильні (ячмінь, пшениця, овес, просо, рис) і перехресноzapильні (жито, кукурудза, сорго). У колосових культур (пшениця, жито, ячмінь) цвітіння починається з середньої частини колоса, поширюючись потім вгору і вниз. Саме в середній частині колоса формуються найбільші зерна. Хліба, що утворюють волоть (просо, овес, сорго, рис) зацвітають з верхньої частини волоті. Тривалість фази цвітіння різна у різних культур. У пшениці, наприклад, цвітіння одного колоса триває 3 - 5 днів, а всього поля 6 - 8 днів. Цей період може збільшуватися в холодну дощову погоду і скорочуватися, якщо жарко і сухо. Екстремальні погодні умови негативно позначаються на заплідненні перехресноzapильних культур. При неповному запиленні спостерігається *череззерниця*.

Після запліднення яйцеклітини й утворення зиготи починає **формуватися зернівка**. Спершу утворюється зародок із зародковими

корінцями, стебельцем і брунечкою; у клітини ендосперму надходять із стебел і листків розчинні форми органічних речовин. Зернівка росте, збільшується у розмірі, досягає своєї остаточної довжини.

Наприкінці формування ріст зернівки у довжину припиняється. Відбувається її наливання шляхом інтенсивного поступання органічних речовин, цукрів, амінокислот, жирних кислот, які перетворюються у запасні – крохмаль, білок, жир. Одночасно з досяганням зерна відбувається підсихання і відмирання вегетативних органів – коренів, стебел, листків.

У процесі досягання зерна спостерігають фази молочної, воскової та повної стиглості.

Процес розвитку (а не досягання) зерна І.Г. Строна поділяє на чотири періоди: утворення; формування; наливання; досягання зерна.

За даними цього автора період утворення зерна починається після запліднення яйцеклітини і продовжується до того часу, коли насіння, у сприятливих умовах, здатне утворити життєздатний проросток. Тривалість періоду становить 7–15 днів. В період формування зерно досягає максимальної довжини, в клітинах ендосперму з'являються крохмальні зерна. Зернівка з водянистого стану переходить у молочний. Вміст сухих речовин у ній становить 20–35 %. Цей період триває 5–8 днів.

Період наливання починається з відкладання в ендоспермі крохмалю і до його закінчення, повністю закінчується формування ендосперму. Зернівка набуває тістоподібної консистенції і в кінці – воскової стиглості. Вологість зерна знижується до 40–30 %, а вміст сухих речовин у ньому зростає відповідно до 60–70 %. У суху і спекотну погоду період триває 15–18 днів, у вологу та прохолодну – 22–28 днів.

Період досягання настає з відокремлення зерна від материнської рослини, припинення надходження до нього пластичних речовин, ферментів та води. У зерні відбуваються процеси полімеризації, вміст води зменшується до 20–17 %, а в спекотну погоду – до 15–12 %. Зерно досягає технічної стиглості й придатності до переробки на харчову продукцію і корм. Проте цим періодом розвиток зерна не закінчується. Воно ще не зовсім придатне для використання на насіння, бо відзначається невисокою схожістю.

Висока схожість насіння досягається у період післязбирального досягання: в зерні продовжується і закінчується синтез високомолекулярних білкових сполук, перетворення жирних кислот у жири, цукрів у крохмаль; речовин – інгібіторів росту – в сполуки, які не гальмують проростання; підвищується повітря- і водонепроникність оболонки тощо. Внаслідок цих та інших клітинних перетворень насіння стає повністю придатним до сівби.

При досягненні рослинами воскової і повної стиглості проводять збирання врожаю. У воскову стиглість застосовують двофазне, або роздільне, збирання; у повну – однофазне, або пряме, комбайнування. Першим способом збирають, як правило, високорослі, забур'янені, полегли, схильні до обсіпання посіви; другим – чисті, низькорослі, стійкі проти обсіпання.

При використанні зерна кукурудзи і сорго на корм худобі широко практикують збирання цих культур при підвищеній вологості зерна (28–32 %) з послідуною його консервацією. При цьому знижуються затрати на очищення, підсушування та зберігання зерна.

Завдання. №1. Використовуючи гербарні зразки та оригінальні рисунки схематично замалювати проростки зерна, первинну і вторинну кореневу систему, стебла і листові піхви. Заповнити таблицю 8, 9.

Таблиця 8

Загальна характеристика кореневої системи злакових культур

<i>Ознака</i>	<i>Характеристика</i>

Таблиця 9.

Морфологічні особливості стебел хлібних культур

Культура	Висота, см	Кількість міжвузлів	Товщина, см	Виповненість	Наявність піхвової борозенки
Пшениця					
Жито					
Тритикале					
та ін.					

№2. Схематично зарисувати будову суцвіть злакових хлібів, використавши крім рисунка 5 також натуральні зразки, добавивши колосся ячменю (дво- і багаторядного), жита, тритикале, сорго, рису. Уважно роздивитись і зарисувати з натури будову колосків пшениці, жита, ячменю, вівса, проса, сорго, рису.

№3. Ознайомитись з описом анатомічної будови зернівок хлібних злаків, коротко занотувати основні положення вступного пояснення схематично замалювати з натуральних зразків зернівки хлібних злаків.

№4. Ознайомитись з фазами росту розвитку озимої пшениці та законспектувати в робочий зошит. Відзначте, що може надавати найбільший вплив на рослини в кожній з фаз.

Практична робота №5
Тема: Озимі зернові хліба.

Мета: Дати поглиблену ботаніко-морфологічну характеристику видів і різновидностей хлібів першої групи

Матеріали і обладнання: колекція видів пшениці, підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, фаринотоми, фариноскопи, бінокляр, лупи.

Теоретичне обґрунтування

Жито. Рід жита – *Secale* L., об'єднує до 13 ботанічних видів.

У виробництві поширений лише один культурний вид – жито посівне.

Жито посівне дуже поширене у світовому рослинництві, в тому числі у нашій країні як важлива продовольча і кормова культура.

Вид об'єднує понад 40 різновидностей. Всі сорти жита, поширені в Україні, належать до різновидності *Vulgare* Kōpp. – жито звичайне (посівне). Жито посівне – однорічна трав'яниста рослина. Як кормову рослину вирощують також культурне багаторічне жито, одержане А.І. Державіним при схрещуванні дикого багаторічного жита з однорічним культурним посівним житом. Жито посівне є диплоїдною формою (2n-14). В останні десятиріччя селекціонерами створене подвоєнням кількості хромосом у клітинах тетраплоїдне жито (2n-28), сорти якого мають крупне зерно (маса 1000 зерен досягає 50–55 г), міцну, стійку проти вилягання соломину.

Коренева система жита добре розвинена проникає в ґрунт на глибину 1,5–2 м і завдяки високій фізіологічній активності легко засвоює з ґрунту поживні речовини з важкорозчинних сполук.

Вузол кушення у жита формується на трохи меншій глибині від поверхні ґрунту (1,7–2 см), ніж у пшениці (2–3 см). Коли насіння загортається глибоко, жито закладає два вузли кушення: перший – глибоко, а пізніше другий – близько до поверхні ґрунту, який стає головним. Це ж нерідко спостерігається і в пшениці. Жито добре кущиться, кожна рослина утворює 4–8 пагонів, а за сприятливих умов – до 50–90.

Стебло – порожниста соломина, гнучке, вкрите восковим нальотом, утворює 5–7 міжвузлів. Верхівка останнього міжвузля опушена. Висота стебла, залежно від умов вирощування та сорту 70–120 до 180–200 см.

Листки шорсткі, покриті восковим нальотом. Довжина листка 15–30, ширина – 1,5–2,5 см. В основі пластинки міститься короткий язичок і короткі голі або слабоопушені вушка.

Колос остистий, незакінченого типу – на верхівці стрижня немає кінцевого верхівкового колоска. Стрижень колоса сплюснутий, опушений, членики опушені. Колоски в основному двоквіткові, рідко три-, чотириквіткові. У колосі 30–40 колосків. Колоскові луски вузькі, шилоподібні; зовнішня квітова луска має війчастий кіль, який закінчується остюком завдовжки 3–4 см. Остюки притиснуті до колоса або розходяться в боки. Довжина колоса 7–14 см. За формою він, залежно від сорту, буває призматичним, веретеноподібним, видовжено еліптичним.

У призматичного колоса лицьова і бічна сторони однакової ширини по всій довжині; веретеноподібного – бічна у нижній третині колоса ширша за лицьову; видовжено еліптичного – лицьова вужча від бічної, колос від

середини звужується до основи і верхівки. Колос, залежно від сорту різної щільності (рис.11, рис.12)

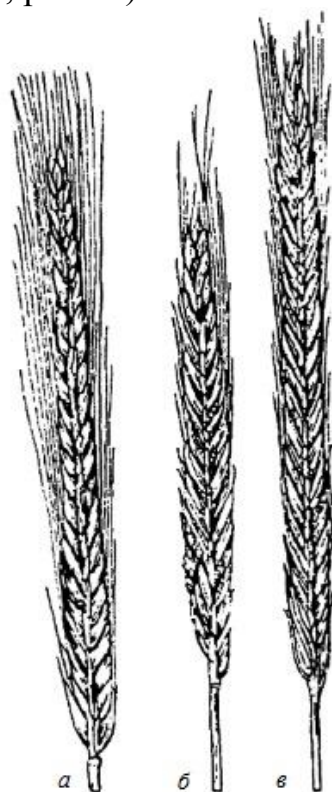


Рис. 11 Форма колоса:
а – веретеноподібна; б – видовженоеліптична; в – призматична



Рис. 12 Будова колоска жита:
а – двоквітковий колос; б – колосковий стрижень; в – зерно; з – колоскова луска

Розрізняють жито з дуже щільним колосом (понад 40 колосків на 10 см), з колосом вище середньої щільності (36–39 колосків), середньої – 32–35 та нещільним колосом – менше 32 колосків.

Зерно жита різне за розміром, формою, забарвленням. Довжина його – 5–10 мм, ширина – 1,5–3,5, товщина – 1,5–3 мм. Маса 1000 зерен у диплоїдного жита – 20–35, тетраплоїдного – 35–50 г. Форма зерен видовжена (з відношенням довжини до ширини 3,3 і менше) з помітною поперечною зморшкуватістю на поверхні. За забарвленням розрізняють зерно біле, зеленувате, сіре, жовте, темно-коричневе.

Озиме жито – типова перехреснозапильна рослина. Щоб не допустити перехресування, необхідно дотримуватися просторової ізоляції: для диплоїдних сортів вона повинна бути не менше 200–300, тетраплоїдних – 500–1000 м.

До рекомендованих сортів диплоїдного і тетраплоїдного озимого жита належать зокрема такі: Верхняцьке 94, Велетень, Дозор, Інтенсивне 99, Ірина, Матадор, Клич, Первісток F1, Полі 2, Полікросне.

Тритикале. Виведене понад сто років тому, але високопродуктивні, господарсько-цінні озимі і ярі форми виведено лише у 50–60 рр. минулого століття.

Тритикале – культура, штучно створена селекціонерами схрещуванням жита з пшеницею. Вирощується як продовольча і зернофуражна культура. Особливо цінна як концентрований корм для поголів'я тварин і птиці. Має підвищений вміст лізину.

Назва рослини *Triticale*, *Tricosecale* походить від латинських назв пшениці (*Triticum* L.) та жита (*Secale* L.).

Ботанічна характеристика. За сучасною класифікацією тритикале виділено у самостійний, штучно створений селекціонерами рід *Triticale*.

Залежно від особливостей створення рід поділяють на три генетичних види: двовидове октаплоїдне тритикале – *Triticale aestivumforme* (2n-56), створене схрещуванням жита з м'якою пшеницею; двовидове гексаплоїдне – *Triticale durumforme* (2n-42), створене схрещуванням жита з твердою пшеницею; тривидове гексаплоїдне – *Estivum – durumforme* (2n-42), створене схрещуванням жита з м'якою та твердою пшеницею.

В Україні поширені в основному озимі форми тривидового тритикале, виведені професором А.Ф. Шулиндіним в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН.

Вони залежно від батьківських видів мають певні відмінності. За морфологічною будовою органів тритикале подібне до жита і пшениці.

Коренева система мичкувата, з добре розвиненими вузловими коренями, проникає у ґрунт на глибину до 1,5 м і глибше. Відзначається високою фізіологічною активністю, що сприяє доброму розвитку рослин на недостатньо родючих ґрунтах.

Стебло – порожниста соломка, заввишки 100–140, у кормового тритикале – до 200 см, з 4–6 міжвузлями, часто опушене, як у жита, під колосом.

Тритикале відзначається високою куцистістю, здатне утворювати кущ з 5–12 пагонами. **Листки** великі, пластинки довгі (20–35 см) і широкі (до 2,5–3 см), ланцетні або лінійні, з вушками і язичками, вкриті восковим нальотом.

Суцвіття – колос, здебільшого веретеноподібної форми, завдовжки 7,5–9,0–18 см. Як у жита, він багатоколосковий – містить 25–35 колосків, а як у пшениці колоски багатоквіткові – 3–6 квіток. Колоски розміщуються на виступі членика стрижня по одному. Колоскові луски подібні до пшеничних. Кожна квітка має дві квіткові луски, з яких нижня в остистих форм закінчується остюком, маточку і три тичинки.

Тритикале – переважно самозапильна рослина. **Плід** – зморшкувата зернівка з добре розвиненим чубком, частіше червоного, червонувато-сірого забарвлення. Зерно крупне, маса 1000 шт. становить 50–60 г.

В даний час рекомендовані ряд сортів озимого тритикале, зернового і кормового тритикале. Для їх опису слід використовувати відповідні довідники реєстрації сортів.

Ячмінь. Рід ячменю – *Hordeum* L. – об'єднує близько 30 видів, серед яких лише один культурний (*H. sativum* Jessen.) (2n-14), усі інші – багаторічні та однорічні форми дикорослого ячменю з набором хромосом 2n-14, 28, 48.

Ботанічна характеристика.

Залежно від кількості розвинених плодоносних колосків на членику стрижня колоса культурний вид ячменю поділяється на три підвиди:

– дворядний ячмінь (*H.s. distichum* L.), у якого на кожному виступі членика

із трьох колосків розвивається з утворенням зерна один середній, а два з боків залишаються безплідними, тому колос формується з двох рядів зерен;

– багаторядний ячмінь (*H.s. vulgare* L.), у якого нормально розвиваються всі

три колоски на кожному виступі членика й утворюється у колосі 6 рядів зерен;

– проміжний ячмінь (*H.s. intermedium* Vav. et. Ort.), у якого на кожному черговому виступі членика розвивається різна кількість плодоносних колосків – від 1 до 3, а в колосі – невизначена кількість рядів зерен.

Рекомендовані в Україні сорти ячменю належать до дворядного або шестирядного підвиду.

Культурний ячмінь – однорічна яра або озима трав'яниста рослина.

Коренева система – мичкувата, проникає у ґрунт на глибину до 100 см і в ширину – до 90 см.

Стебло – порожниста циліндрична соломина, заввишки 50–135 см, завтовшки 2,5–4 мм, складається з 5–7 міжвузлів, покрите восковим нальотом, схильне до вилягання.

Листки з добре розвиненими білуватими (іноді антоціановими) вушками, які своїми кінцями охоплюють стебло. Язичок короткий, облямітковий. Листкові пластинки завдовжки 12–25 см, завширшки 8–25 мм.

Суцвіття – дворядний або багаторядний колос незакінченого типу. На кожному виступі членика розміщується три одноквіткових колоски.

Колоски за будовою різні: у дворядного ячменю середні плодоносні, бічні

– безплідні; у багаторядного – всі плодоносні. Плодоносні колоски в обох підвидів мають дві вузькі колоскові луски та дві широкі квіткові, які у півчастих сортів зростаються із зернівкою, у голозерних – охоплюють зернівку без зростання.

За ступенем редукції безплідних колосків дворядний ячмінь поділяють на дві групи: *mutantia* R. Reg., в якого недорозвинені бічні колоски мають колоскові й квіткові лусочки, та *deficientia* R. Reg., у бічних колосків якого є лише колоскові лусочки.

Зовнішні квіткові луски плодоносних колосків закінчуються зазубленими або гладенькими остюками, а в деяких форм ячменю – три опатевими додатками – фурками.

Гладенькі остюки на верхівці можуть бути злегка зазубленими, але пальці рук вільно сповзають по них зверху вниз.

Остюки бувають довгі (перевищують довжину колоса у 1,5 раза), середні (незначно перевищують довжину колоса) і короткі (приблизно однакові за

довжиною з колосом або трохи коротші); грубі (широкі, ламаються), ніжні (тонкі, еластичні) або середньо грубі. Дуже рідко трапляються безості форми ячменю.

За кількістю члеників стрижня колоса, які припадають на 4 см довжини, розрізняють ячмінь з дуже щільним колосом – понад 20 члеників на 4 см, щільним – 15–19, середньо щільним – 12–14, нещільним – 9–11, дуже нещільним – менше 8 члеників на 4 см стрижня.

Багаторядний ячмінь залежно від щільності колоса поділяється на правильно шестирядний, або шестигранний, та неправильно шестирядний, або чотиригранний. У ячменю шестигранного (*H. hexastichum* L.) колос щільний і всі колоски відхилені від стрижня в боки приблизно під одним гострим кутом, утворюючи в поперечному розрізі правильний шестикутник; у чотиригранного (*H. tetrastichum*) – з трьох колосків на виступі кожного членика бічні колоски відхилені в боки від стрижня, середній притиснений до нього і колос у поперечнику набирає форму чотирикутника.

Забарвлення колоса солом'яно-жовте або чорне. Плід – плівчата або гола зернівка, завдовжки 7–10, завширшки 2–3 мм. Маса 1000 зернівок – 30–50 г.

Плівчастість зернівок у дворядного ячменю – 9–11, багаторядного – 10–13 %. У дворядного ячменю всі зернівки симетричні, за формою видовжені, ромбічні або еліптичні, у багаторядного симетричні лише середні зернівки на виступі членика, бічні несиметричні: трохи менші за розміром, в основі злегка увігнуті. У борозенці нижньої частини зернівки знаходиться так звана основна щетинка – продовгувата лусочка, яка в одних сортів ячменю покрита довгими волосками (довговолосиста), в інших – коротковолосиста повсякчасно опушена.

Забарвлення зернівок солом'яно-жовте, сіро-зелене або чорне.

Визначення підвидів ячменю за зерном. Як уже зазначалося, у дворядного ячменю всі зерна у колосі є симетричними, у багаторядного симетричні зерна становлять третину від загальної кількості зерен у колосі, тобто близько 33 %.

В очищеному зерні це співвідношення порушується і кількість симетричних зернівок збільшується до 44–45 %.

При визначенні, до якого підвиду ячменю належить невідомий зразок зерна, відбирають дві проби по 100 зерен у кожній і підраховують кількість симетричних і несиметричних зерен. Якщо у пробі все зерно симетричне – це дворядний ячмінь. При кількості 40 % і менше симетричних зерен ячмінь відносять до багаторядного, а коли у пробі кількість симетричних зерен перевищує 40 %, але не досягає 100 %, то у пробі знаходиться суміш дворядного і багаторядного ячменю.

Визначення різновидностей ячменю. Основні ознаки, за якими визначають різновидності ячменю, такі: забарвлення колоса (жовте, чорне), будова остюків (гладенькі, зазублені, фуркатні), щільність колоса (щільний – понад 12 члеників на 4 см довжини стрижня колоса, нещільний – менше 11 члеників), плівчастість зерна (плівчате або голе) (рис.13)

**Ознаки різновидностей ячменю
(За М. А. Білоножком, Д. М. Алімовим)**

Різновидність	Колос		Остюки	Зерно
	забарвлення	щільність		
<i>Дворядний ячмінь</i>				
<i>Nutans Schubl.</i>	Жовте	Нещільний	Зазублені	Плівчасте
<i>Nigricans Ser.</i>	Чорне	--	--	--
<i>Medicum Korn</i>	Жовте	--	Гладенькі	--
<i>Persicum Korn</i>	Чорне	--	--	--
<i>Erectum Schtbl.</i>	Жовте	Щільний	Зазублені	--
<i>Nudum L.</i>	--	Нещільний		Голе
<i>Багаторядний ячмінь</i>				
<i>Pallidum Ser.</i>	Жовте	Нещільний	Зазублені	Плівчасте
<i>Nigrum Wild.</i>	Чорне	--	--	--
<i>Ricotense R. Reg.</i>	Жовте	--	Гладенькі	--
<i>Leiorhynchum Korn</i>	Чорне	--	--	--
<i>Parallelum Korn</i>	Жовте	Щільний	Зазублені	--
<i>Coeleste L.</i>	--	Нещільний	--	Голе
<i>Horsfordianum Witt.</i>	--	--	Трилопатеві додатки (фурки)	Плівчасте

Завдання. №1. По натуральних зразках ознайомитись з основними морфологічними ознаками жита і тритикале. Зарисувати форми колосся жита і тритикале, а також будову їх колосків. Записати в зошит латинські назви роду і різновидність жита, тритикале і латинські назви вихідних культур, пшениці, жита, а також латинські назви двовидового – октаплоїдного, двовидового – гексаплоїдного, тривидового – гексоплоїдного тритикале та його різновидностей.

№2. Виписати із вступного пояснення основні показники морфологічної будови жита і тритикале.

№3. Уважно ознайомитись, записати і вивчити підвиди ячменю посівного та групи дворядного ячменю, а також поділ на групи багаторядного ячменю, їх латинські назви. Ознайомитись із різновидностями і їх ознаками у дворядного і багаторядного ячменю по таблиці 60. Переписати у зошиті таблицю 13. Ідентифікувати снопові зразки за різновидностями.

**Практична робота №6
Тема: Зернові хліба I групи (Ярі).**

Мета: Розглянути особливості перезимівлі озимих хлібів. Вивчити морфобіологічні особливості ярого ячменю та ярого вівса.

Матеріали і обладнання: підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, фаринотоми, фариноскопи, бінокляр, лупи.

Теоретичне обґрунтування

Перезимівля озимих хлібів. Важлива роль у вивченні причин загибелі озимих культур та розробці заходів їх збереження у період зимівлі відіграють агрономічна наука та прогресивна виробнича практика. Встановлено, що найбільшу стійкість проти негативних факторів зимівлі виявляють високоморозостійкі та зимостійкі сорти озимих культур, які сіють в оптимальні строки добірним протруєним насінням у якісно і вчасно підготовлений ґрунт із збалансованим режимом живлення і вмістом в орному шарі ґрунту не менше 20 — 30 мм продуктивної вологи. Озимі культури за таких умов встигають до настання зими нормально розкущитись, сформувати добре розвинену кореневу систему та вузол кущення, в якому нагромаджується достатньо цукрів (25 — 30 % від маси) як захисних речовин проти дії на рослину низьких температур.

При організації захисту озимини у період перезимівлі необхідно встановити, від чого терплять і гинуть рослини, бо їх захист може бути пов'язаний із морозостійкістю або зимостійкістю.

Під **морозостійкістю** рослин розуміють їх стійкість проти низьких негативних температур до мінус 15 - 20 °С, озимого жита – до мінус 20 - 22 °С. **Зимостійкість** – це стійкість зимуючих рослин проти комплексу несприятливих умов зимівлі в осінній, зимовий і весняний періоди їх життя. Морозо- і зимостійкість – складні фізіологічні стани озимих рослин, які постійно змінюються залежно від їх віку та умов вирощування. Формуються морозо- і зимостійкість у рослин восени під час їх загартування.

Професор І. І. Туманов встановив, що таке загартування відбувається у дві фази: 1) при температурі вдень близько 8-10 °С, а вночі – від нуля до 4 °С;

2) при середній температурі від нуля до мінус 5 °С.

У першій фазі завдяки активній вегетації і процесам фотосинтезу, для яких особливо сприятливою є сонячна погода, у вузлах кущення нагромаджуються цукри, які при нічній температурі від нуля до 4 °С практично не витрачаються як на ріст рослин, так і на процеси їх дихання. Внаслідок щоденного збільшення вмісту цукрів, який під кінець загартування досягає у вузлах кущення до 30 % і більше сухої речовини, рослини здатні витримувати зниження температури на глибині залягання вузла кущення до мінус 10 - 12 °С.

У другій фазі відбувається зневоднення клітин і в них підвищується концентрація розчинних цукрів, у клітинах зменшується вміст так званої вільної води, яка легко замерзає, і підвищується вміст зв'язаної води, котра важко замерзає. Рослини стають ще стійкішими проти низьких температур: добре загартована пшениця витримує зниження температури біля вузла кущення до мінус 18 - 20 °С, озиме жито до мінус 23 - 24 °С, тритикале до мінус 19 - 21 °С, озимий ячмінь до мінус 14 - 15 °С.

Тривалість проходження першої і другої фаз загартування 20 - 25 днів. Проте навіть добре загартовані рослини (при вчасному висіванні добірного

насіння в добре підготовлений ґрунт, внесенні потрібних добрив) не забезпечують 100 %-ї гарантії від вимерзання при переході температури через поріг критичної, яка для озимого ячменю становить мінус 12 - 14 °С, озимої пшениці мінус 16 - 18 °С, тритикале мінус 17 - 19 °С, озимого жита мінус 20 - 24 °С.

В Україні озимі культури найбільше терплять: у степових районах від вимерзання, лісостепових і степових — від льодяної кірки, в поліських — від випрівання, вимокання, частково — від вимерзання.

Слід відрізнити вимерзання від замерзання. Озимина завжди замерзає, бо взимку температури в районах її вирощування переважно мінусові, але при цьому не гине.

Вимерзання. Причиною загибелі рослин є сильне зневоднення протоплазми клітин внаслідок замерзання так званої вільної води в міжклітинних просторах з утворенням кристалів або суцільної крижаної оболонки при раптовому зниженні температури (наприклад, при сильному морозі відразу після відлиги) і відтягуванні внутрішньоклітинної води. Це призводить до зневоднення клітин і коагуляції колоїдних розчинів у клітинах та їх загибелі. Вимерзання, як зазначалося, спостерігається при критичних мінусових температурах, властивих для кожної озимої культури.

Льодяна кірка. Розрізняють притерту й висячу льодяні кірки. Притерта кірка утворюється при суцільному замерзанні води, висяча — лише з поверхні — над рослинами або на поверхні снігу. Більш шкідливою є притерта кірка, коли утворюється шар льоду 10 — 12 см завтовшки. Лід, який має високі теплопровідність (у 20разів більшу, ніж снігу) і тепловіддачу, посилює негативну дію на рослини низьких температур. Крім того, спостерігається механічне травмування льодом вузла кущення. Висяча, або так звана «брудна», кірка здебільшого не шкодить рослинам, навіть відіграє певну захисну роль, але при тривалому її зберіганні може створюватися «парниковий ефект»: рослини можуть піти в ріст, і інколи спостерігається їх випрівання під такою кіркою рослин, які почали вегетацію.

Випрівання можливе тоді, коли на ще незамерзлий ґрунт випадає товстий шар снігу і лежить протягом 2 — 4 місяців, а температура ґрунту під снігом встановлюється від 0 °С і вище. Під снігом рослини витрачають поживні речовини (вуглеводи) на процеси дихання (хоч вони й повільні) і нездатні в темноті поповнити їх за рахунок фотосинтезу, тому гинуть від виснаження та ураження хворобами, зокрема сніговою пліснявою. При тривалому випріванні може спостерігатися також розкладання рослинних білків до амінокислот, які викликають отруєння рослин.

Вимокання виникає на важких перезволожених ґрунтах та в мікропониженнях рельєфу («блюдцях»), де тривалий час застоюється снігова вода. Рослини, особливо перерослі, гинуть від незвичних для них анаеробних умов, за яких розкладаються їх білки з утворенням амінокислот і, як і при випріванні, настає самоотруєння клітин.

Випирання має місце при сівбі озимих культур у свіжозораний ґрунт та внаслідок різких коливань температури навесні. У висіяної в пухкий ґрунт пшениці через його осідання розривається коренева система й вузол кущення залишається на поверхні ґрунту (пасивне випирання). Різкі перепади денних і нічних температур рано навесні зумовлюють випирання вузла кущення на поверхню ґрунту льодом, який утворюється при нічному замерзанні води (активне випирання). Вузли кущення, які виявилися на поверхні ґрунту, можуть загинути від морозів або нестачі води.

Захист рослин від несприятливих умов зимівлі. Щоб зменшити шкоду від вимерзання, слід використовувати для вирощування найбільш морозо- і зимостійкі сорти озимих культур. Велике значення має сівба в оптимальні строки, внесення до її початку фосфорно-калійних добрив, більш глибоке загортання насіння, особливо озимої пшениці, у якої при цьому глибше закладається вузол кущення, та особливо снігозатримання. При температурі повітря мінус 30 °С ґрунт, не вкритий снігом, промерзає біля вузла кущення до мінус 20 - 22 °С, що викликає загибель практично всіх озимих культур, а при шарі снігу всього 15 см – лише до мінус 7-11 °С, що не шкодить навіть озимому ячменю. Сніг затримують снігозатримувачами, утворюючи валки поперек панівних вітрів. Найкраще це робити під час випадання снігу, яким відразу закриваються оголені між валками місця. На півдні сніг затримують також за допомогою куліс.

Притерту льодяну кірку знищують, посипаючи її торфом, попелом, перегноем, мінеральними добривами – каїнітом, фосфатшла-ком, суперфосфатом; висячу (при потребі) – коткуванням. Льодяна кірка зникає також при снігозатриманні. Для запобігання випріванню посівів слід дотримуватись оптимальних строків сівби озимих культур, не допускати ранньої сівби, за якої формується густий травостій і ґрунт важко промерзає. У разі випадання товстого шару снігу на непромерзлий ґрунт його ущільнюють котками, але слід ураховувати при цьому, що при настанні відлиги може утворитися льодяна кірка, яку, можливо, теж треба знищувати. Перерослу озимину, особливо озиме жито, інколи восени підкошують на висоті не нижче 10 — 12 см. На перерослій озимині практикують також культивацію снігу з використанням широко розставлених лап-підгортачів, що сприяє швидшому промерзанню ґрунту. Іноді випускають на занесені снігом посіви табун молодняка для ущільнення снігу.

Для того щоб запобігти вимоканню, влаштовують відкритий і закритий дренаж, дренажні колодязі, сіють в оптимальні строки, щоб не допустити переростання рослин. Застосовують також гребеневі посіви, восени достатньо забезпечують рослини фосфорно-калійними добривами.

При випиранні рослин застосовують коткування посівів кільчасто-шпоровими котками, що сприяє кращому контакту рослин з ґрунтом і вони швидше та краще вкорінюються. Якщо виникає потреба у проведенні сівби озимих культур у свіжозораний ґрунт, його обов'язково перед сівбою ущільнюють важкими котками. Необхідно також глибше загортати насіння.

Протягом зими і рано навесні здійснюють постійний контроль за станом зимівлі озимих культур. Основним методом контролю є відбір на посівах монолітів, у яких після відростання рослин визначають їх життєздатність. Моноліти розміром 30 x 30 x 15 см або 35 x 25 x 15 см з двома рядками рослин відбирають у заготовлені дерев'яні ящики протягом зими не менше трьох разів (у січні, лютому та березні) у кількох місцях по діагоналі поля. Якщо взимку виникають сильні і тривалі відлиги або, навпаки, сильні морози, моноліти відбирають додатково. Рослини після відтавання ґрунту в монолітах при температурі 12 - 14 °С відрощують у світлих приміщеннях при температурі 18 - 20 °С протягом 12 - 15 днів з періодичним поливанням їх у ящиках, після чого підраховують кількість живих і неживих рослин.

Морфобіологічні особливості ячменю ярого.

Морфологічні ознаки. Морфологія рослини ячменю, разом з будовою квітки, типова для колосових злаків. Переважно висота рослини менша, ніж у пшениці, але стебло менш міцне, схильне до вилягання, що є одним з недоліків цієї культури. Пластинка верхнього (прапорцевого) листка не має такого важливого значення у забезпеченні колоса пластичними речовинами як у пшениці, але зате піхва його розвинута дуже добре. Ячмінь сильно (більше, ніж інші культурні злаки) кушиться, але зустрічаються і менш схильні до кущення форми. Грубі, до того ж у більшості випадків зазубрені вустюки також відносяться до недоліків ячменю. У багатьох сортів вони погано відокремлюються від зерна.

Біологічні особливості. У ячменю є як ярі, так і озимі форми, а також дворучки, тобто форми, які можна сіяти і восени, оскільки вони мають достатню зимостійкість, і весною, коли вони виколошуються одночасно з ярими сортами.

Вимоги до температури.

Ярий ячмінь - невимоглива до тепларослина. Мінімальна температура проростання насіння 1-2°C, оптимальна- 15-20°C. Сходи витримують приморозки -3-4°C, а іноді й до -6°C. Біологічний мінімум для з'явлення сходів 4-5°C. Мінімальна температура для формування генеративних органів 10-12°C. Для швидкого розвитку кореневої системи, кушіння і формування колоса (від з'явлення сходів до виходу в трубку) необхідна помірна температура в межах 12-20°C. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин у період вегетації 18°C.

Ячмінь характеризується найвищою, серед ярих зернових першої групи, стійкістю проти високої температури (запалу), легко витримуючи підвищення її до 38-40°C. За такої температури проростання ячменю не паралізуються впродовж 25-35 год., тоді як у ярої пшениці вже через 10-17, а у вівса - навіть через 5 год., настає їх параліч. Саме тому посіви ярого ячменю поширені у південних регіонах України.

Вимоги до вологи.

Ярий ячмінь серед хлібів першої групи найбільш посухостійкий і відзначається високопродуктивною витратою вологи на створення одиниці

органічної речовини. Проте на початку вегетації в ячменю недостатньо розвинена коренева система і рослини погано переносять весняні посухи. Тому запізнення з сівбою може спричинити недружне з'явлення сходів і сповільнення розвитку рослин на пізніших фазах росту. Під час виходу в трубку, колосіння, цвітіння і початку формування зерна ярий ячмінь вимогливий до вологи, але надлишок опадів за високих температур на багатих на поживні речовини ґрунтах викликає надмірне кущіння, інтенсивне наростання біомаси, що спричинює вилягання. Ячмінь має високу повітряну посухостійкість, порівняно з пшеницею та вівсом, і більшу стійкість до високих температур і запалів. Вищі урожаї формуються на ґрунтах з високою водо утримуючою здатністю, нижчі – на ґрунтах, що погано зв'язують вологу.

Серед зернових культур це найбільш скоростигла культура, деякі сорти ячменю досягають за 75 днів, що сприяє його проникненню навіть у північні регіони.

Вимоги до ґрунту.

Ярий ячмінь має слаборозвинену кореневу систему, тому краще росте на родючих, добре забезпечених поживними легкодоступними речовинами ґрунтах. Урожайність його різко знижується на заболочених ґрунтах, недостатньо розпушених, з близьким заляганням ґрунтових вод. Разом з тим погано росте на легких піщаних ґрунтах, дуже пригнічується на кислих торфовищах (при $pH < 6$), а в умовах надмірно кислої реакції ґрунтового розчину ($pH 3,5$) сходи не з'являються. При $pH < 4,5$ час-тина рослин гине після сходів. На кислих ґрунтах навіть за високого рівня удобрення рослина не здатна засвоїти елементи живлення з ґрунту. Оптимальне pH ґрунту для ячменю – 6,0–7,3.

Біологія цвітіння і запліднення. Ячмінь – достатньо строгий самозапилювач. Цвітіння настає переважно одночасно з виколошуванням, а при прохолодній погоді – через 1 – 2 дні. В жарку посушливу погоду колос цвіте в піхві листа. Як і в пшениці, можливе хазмогамне (відкрите) і клейстогамне (закрите) цвітіння. Існують значні сортові відмінності по типу цвітіння. Багаторядний ячмінь частіше цвіте відкрито, а бокові колоски – частіше, ніж центральні. Прохолодна волога погода сприяє відкритому цвітінню, жарка суха – закритому. Цвітіння починається біля 6 год. ранку, досягає максимуму до 7 – 8 год і опівдні затухає, але може продовжуватися і цілий день. У жаркі дні максимум настає раніше і краще виражений, ніж у прохолодні.

Цвітіння розпочинається в центрі колоса і розповсюджується до його верхівки і основи. Першими зацвітають центральні колоски. У двохрядного ячменю групи нутанція бокові колоски можуть викидати фертильний пилок, але цвітіння їх сильно запізнюється. Колос цвіте 2 – 4 дні. Приймочки маточки залишаються життєздатними 4 – 6 днів з моменту цвітіння, але максимальна здатність до запліднення спостерігається на 2 – 3 день. Пилок ячменю, як і пилок пшениці, швидко втрачає запліднюючу здатність: через 10 хв. перебування на відкритому повітрі він втрачає життєздатність повністю.

Серед зернових ячмінь – найбільш ранньостигла, найбільш посухостійка і солевитривала культура. Погано переносить перезволоження і кислі ґрунти. Зрозуміло, це лише загальна характеристика: діапазон сортових відмінностей достатньо широкий. Вегетаційний період ячменю коливається від 55 до 90 днів і більше. Найбільш посухостійкі сорти на півдні України. Відрізняють, як і у пшениці, сорти, стійкі до весняної і літньої посухи. Для багатьох сортів, що стійкі до літньої посухи, характерні швидкий ріст у ранішні фази вегетації і раннє дозрівання. Це дає змогу їм ефективно використовувати весняні запаси вологи і закінчувати вегетацію до настання найбільш жорстокої посухи. Посухостійкість пов'язана також з дрібними листовими пластинками, потужним восковим налітом, грубістю колоса і вустюків, гарним розвитком первинних корінців. Відомі жаростійкі сорти ячменю, а також такі, що сполучають посухостійкість з чутливістю до зрошення. Сорти, які стійкі до кислих ґрунтів, зустрічаються в Нечорноземній зоні Російської Федерації і Скандинавських країнах.

Ячмінь уражується багатьма хворобами. Серед яких найбільш шкочинні різноманітні види сажки (пильна, тверда, камінна), борошниста роса. Гельмінтоспоріози (плямистий, смугастий, сітчастий), кореневі гнилі. Уражується він також іржастими грибами, рінхоспоріозом, септоріозом, бактеріальним і вірусними хворобами. Агротехнічні і хімічні міри боротьби ефективні проти корневих гнилей (сівозміни) і різноманітних видів сажки (протруювання насіння). Сильно уражується шведською мухою.

Ячмінь – високоврожайна культура. Врожайність визначається як продуктивністю колоса, так і густотою стеблестою. В формуванні останнього великого значення набуває продуктивне кушення, що відрізняє ячмінь від ярої пшениці.

Морфобіологічні особливості вівса.

Овес найбільш холодостійка культура серед зернових. Насіння його починає проростати при температурі 1-2°C. Сходи легко переносять заморозки до мінус 3 - 4 С і навіть - до мінус 8-9°C. При заморозках вище мінус 10°C вузол кушення не пошкоджується і рослини при потеплінні відновлюють вегетацію. Оптимальна температура під час цвітіння і досягання 20-22 °С. Високі температури і посуху овес переносить гірше ячменю і пшениці. При 38-40°C проростання паралізуються дуже швидко (через 4-5 год.). Сума ефективних температур за вегетацію в залежності від скоростиглості сортів коливається в межах 1000-1800 °С

Овес дуже вимогливий до вологи. При проростанні його насіння поглинає більше води, ніж насіння інших хлібів першої групи (60-65% від маси насіння). У вівса найвищий транспіраційний коефіцієнт - 450-500. Найбільше вологи потребує в період трубкування - викидання волоті, особливо за два тижні до викидання волоті, коли активно формуються генеративні органи. Посуха в цей період призводить до значного зниження врожайності. Проте і дощова погода наносить посівам вівса великої шкоди: розвивається велика вегетативна маса, утворюється багато підгону, затягується вегетаційний період.

До ґрунтів овес мало вибагливий. Його можна вирощувати на піщаних, суглинкових, глинистих дерново-підзолистих ґрунтах. Це пояснюється тим, що в нього добре розвинена коренева система, яка проникає на глибину 1,2 м. Переносить підвищену кислотність ґрунту (рН5-6), в зв'язку з чим його вирощують на освоєваних торфових і болотистих ґрунтах. Погано росте він лише на солонцюватих ґрунтах. При формуванні 1 ц зерна виносить з ґрунту 3 кг азоту, 1 кг фосфору і 5 кг калію.

Овес - рослина довгого дня, самозапилна, можливе і перехресне запилення при підвищених температурах. Кущиться овес гірше за ячмінь (загальна кущистість 3 - 4 пагони, продуктивна - 1, 5 - 2). Коренева система спроможна поглинати із ґрунту важкорозчинні поживні речовини, особливо фосфорну кислоту із фосфатів. Тривалість вегетаційного періоду залежно від зони і особливостей сорту становить 100-120 днів.

Овес маловимогливий до тепла. Насіння починає проростати при температурі +1-2 °С, життєздатні сходи з'являються при +3-5 °С, проте за такої температури сходи з'являються повільно на 14-18 день. Оптимальна температура для появи дружніх сходів +14-15 °С. Сходи можуть переносити заморозки до -5-7 °С. У період колосіння найбільш сприятлива температура 20-22 °С, при дозріванні 23-24 °С. при температурі нижче 13-14 °С налив і дозрівання зерна затримуються. Сума активних температур, необхідна для розвитку 1200-1700 °С.

Овес більш вологолюбний ніж пшениця і ячмінь. При набуханні насіння поглинають до 65% води від маси сухого зерна. Транспіраційний коефіцієнт вівса 450-500, погано переносить посуху в період трубкування. Овес добре кущиться. Продуктивна кущистість становить 1,5-2,0. Овес - самозапилювач, але зустрічається і перехресне запилення. Цвітіння і дозрівання зерна у волоті починаються з верхніх колосків, а в колоску - з нижнього квітки. Більше зерно з верхньої частини волоті має хороші насінневі якості і дає більш продуктивні рослини.

До ґрунтів овес маловимогливий. Добре росте на різноманітних ґрунтах. Коренева система відрізняється більшою здатністю до засвоєння, ніж у пшениці та ячменю, завдяки чому краще засвоює малодоступні поживні речовини. Овес слабше інших хлібів реагує на підвищену кислотність ґрунту (рН 5-6), але в той же час добре відгукується на вапнування. Для утворення високого врожаю вівса необхідно забезпечити рослини не менш, ніж 45 кг - азоту, 60 кг - фосфору і 45 кг - калію. У процесі росту і розвитку вівса виділяють наступні фази: набухання і проростання насіння, сходи, поява третього аркуша, вихід в трубку, колосіння (викидання волоті), цвітіння, молочна, воскова та повна зрілість зерна. У залежності від фази розвитку культура пред'являє різні вимоги до факторів зовнішнього середовища. Набування насіння. Щоб насіння вівса проросли, вони повинні поглинути 60-76% від їх повітряно-сухої маси. Коли насіння знаходиться у вологому шарі ґрунту і добре провітрюється, воно поглинає вологу інтенсивніше, ніж при зануренні у воду. При сприятливих умовах швидкість набухання насіння

збільшується. З початку набухання насіння у вівса починається стадія яровизації і I етап онтогенезу. Щоб стадія яровизації нормально протікала, необхідний комплекс умов: мінімальна температура 5 - 10 °С, достатня вологість ґрунту і наявність кисню. Провідним процесом на цьому етапі є диференціація конуса наростання. Проростання насіння. При проростанні в першу чергу рушає в ріст головний корінець, потім наступні зародкові корінці. Насіння вівса найчастіше проростає 3 - 4 зародковими корінцями. При оптимальній температурі сходи з'являються на 6 день після посіву. У міру збільшення вологості ґрунту швидкість проростання насіння зростає і досягає максимуму при 70-90%. Якщо вологість ґрунту нижче 60%, то проростання насіння сповільнюється. Для проростання насіння також необхідний кисень. Значну роль відіграє аерація ґрунту, що залежить від її щільності зволоженості, наявності кірки. Проростання насіння вівса помітно гальмується при вмісті в ґрунт і вуглекислоти близько 17%, а при 35% - насіння гинуть.

Сходи. Фаза сходів настає, коли перший листочок вівса з'являються на поверхні ґрунту і розгортаються. Конус наростання виноситься із зародка зернівки і піднімається вгору, ближче до поверхні. Цей підйом здійснюється за рахунок зростання першого міжвузля. Перший справжній лист вузький, світло-зеленої або зеленуватого забарвлення. Швидкість появи сходів залежить від температури і вологості ґрунту, глибини загортання насіння, строку сівби. При температурі 16 - 18 °С і хорошою зволоженості верхнього шару ґрунту сходи з'являються через 7 - 10, а при температурі 5 - 10 °С - через 12-15 днів після посіву. Період між появою сходів і прискоренням у вівса становить 2 - 6 днів. Вторинна коренева система утворюється за 10 - 12 днів до початку кушіння. В цей час продовжують рости і первинні корені, які зберігають свою життєдіяльність аж до збирання врожаю і відіграють велику роль у забезпеченості рослин вологою в посушливих умовах. У фазі формування третього листа у вівса закінчується перший етап органогенезу і починається другий етап, який триває під час кушіння.

Кушіння. Рослини вівса вступають у фазу повного кушіння через 14 - 20 днів після появи сходів. Інтенсивність і тривалість кушіння вівса визначаються наступними факторами: вологістю (оптимальна 65-70%), температурою (найбільш сприятливою 15 - 18 °С), забезпеченістю посівів поживними речовинами, сортовими особливостями (ранньостиглі сорти утворюють меншу кількість бічних стебел, ніж пізньостиглі), освітленість посівів (при недоліку світла рослини куцяться слабо), глибиною закладки вузла кушіння, строками сівби і т.д. У цій фазі триває зростання первинної (зародкової) кореневої системи та формування вторинної (вузловий). У період кушіння протікає II етап органогенезу. На цьому етапі підставу конуса наростання диференціюється на зародкові вузли, з яких згодом розвивається дорослу рослину. При освіті 3-го аркуша починається кушіння і диференціація волоті. Під час фази кушіння відбувається закладка майбутнього суцвіття, що є одним з вирішальних чинників отримання високого врожаю. Фактором, що стримує кушіння, може бути недолік азоту в ґрунті. Тривалість кушіння у вівса 10-13 днів. Вихід в

трубку. Ця фаза характеризується тим, що зростаючий стебло піднімає формується мітелку вівса над поверхнею ґрунту. Її початком прийнято вважати момент, коли верхній вузол стебла виноситься над поверхнею ґрунту на висоту 1-2 см і при цьому добре прощупується через піхву аркуша. Період від кушення до фази виходу в трубку досить тривалий. Він триває 15 - 17 днів.

Після настання фази виходу в трубку у вівса спостерігається посилений ріст стебла, листя і кореневої системи, наростання сухої речовини, яке інтенсивно продовжується до цвітіння і поступово знижується до фази воскової стиглості. В період виходу в трубку і росту стебла рослини вівса проходять послідовно III-VII етапи органогенезу. Колосіння (викидання волоті). У цю фазу з піхви верхнього листа виходить колос або волоть. Ця фаза у вівса триває 9 - 20 днів, в залежності від температури і сортових особливостей. Підвищення температури в довгий світловий день скорочують її. Під час колосіння рослина вівса проходять VIII етап органогенезу.

Цвітіння. Овес відноситься до самоzapильних культур. Проте у ряді випадків спостерігається і перехресне запилення. Цвітіння в нього починається в тепле і вологе час, коли волоть виходить, з піхви аркуша на 1/4-1/3 своєї довжини. Найбільш ефективно цей процес протікає в другій половині дня - від 14 до 16 год, а в жарку погоду - з 12 год. У період цвітіння проходить IX етап органогенезу який характеризується утворенням квіток, заплідненням і формуванням зиготи. Інтенсивність перебігу цих процесів в кінцевому рахунку визначає озерненості волоті. Формування, налив і стиглість зерна. Після запліднення починається процес формування і дозрівання зерна. Спочатку зернівка досягає молочної стиглості. Коли вміст вологи падає до 25-30%, настає воскова стиглість (зернівка має консистенцію воску). У цей період листя відмирає, а нижня половина стебла жовтіє. При 10-15% вологості зернівки настає повна стиглість. Головним постачальником запасних речовин стає стебло, стеблові вузли і листові піхви. З них у зерно надходить близько 75% речовин від загальної ваги зернівки, і лише 25% їх надходить з листя і колосових лусок. З ґрунту через кореневу систему поживні речовини надходять в мітелку в основному з періоду цвітіння до молочно-воскового стану, коли в ньому накопичується до 90% запасних речовин (азоту, фосфору, калію та ін.)

Коренева система мичкувата, проникає у ґрунт на трохи меншу глибину (до 1-1,5 м), ніж у інших зернових хлібів, але має велику кількість корневих волосків та високу засвоювальну здатність.

Стебло – порожниста соломка, заввишки 80—140 см, завтовшки 4-4,5 мм, поділена на 4—7 міжвузлів. Стеблові вузли голі або опушені, на нижніх помітне антоціанове забарвлення.

Листки ланцетно-загострені, зелені або сизі, часто з війчастими краями, без вушок, але з добре розвиненим язичком (у деяких форм вівса він відсутній), нерідко покриті восковим нальотом.

Суцвіття – різного типу волоть (рис.7.2): стиснута або одногрива (гілки притиснуті до осі й спрямовані в один бік), напівстиснута (гілки відходять угору під кутом до осі 30—40°), розлога (гілки спрямовані угору під кутом 60—

70°), горизонтальна (гілки відходять під прямим кутом) та поникла (гілки звисають униз). Гілки розміщуються на осі півкільцями. На кінцях гілок першого і наступних порядків утворюється по одному дво-, триквітковому або багатоквітковому (у голозерного вівса) колоску.

Колоскові луски бувають довгі (до 30 мм завдовжки), короткі (близько 20 мм), широкі (6—7 мм), вузькі (менше 5 мм); тонкі, перетинчасті, з поздовжнім жилкуванням.

Квіткові луски у плівчастих форм вівса шкірясті, щільно охоплюють зернівку, але не зростаються з нею; за забарвленням — білі, жовті, сірі, коричневі; у голозерних — тонкі, перетинчасті (подібні до колоскових), жовтуваті, між якими вільно лежить зернівка. Зовнішні квіткові луски покриті опушенням або голі, на верхівці закінчуються двома зубцями.

В остистих форм вівса на спинці зовнішньої квіткової луски утворюється остюк. Остюки залежно від сорту можуть бути грубими або тонкими, довгими або короткими, прямими чи колінчасто-зігнутими; біля основи часто спіральні закручені.

Плід — плівчаста або гола зернівка. Плівчасті зернівки за формою поділяються на кілька типів: московський (пробштейський) — зернівка на спинці з горбочком, закінчується тупою верхівкою, довгувата; харківський (лейтевицький) — зерно вужче, ніж у московського типу, без горбочка на спинці, з видовженою тупуватою верхівкою; шатилівський — зернівка коротка, яйцеподібна; довгоплівчастий — зерно видовжене, з більш гострою верхівкою

Зернівки у волоті різні за розміром і масою, більші з них утворюються у колосках на кінцях гілок першого та другого порядків у верхній і середній частинах волоті, особливо ті, які утворилися в суцвітті першими.

У колосках більші перші (нижні) зерна, які за розміром часто у півтора раза перевищують другі (верхні) зерна. Нижні зернівки відзначаються вищими посівними якостями.

Маса 1000 зерен у посівного вівса становить 20-40 г, середня — 30-35 г; плівчастість — 22—34 %.

Зернівки у голозерного вівса та звільнені від квіткових лусок — у плівчастого мають веретеноподібну форму, жовтувате забарвлення, покриті волосками, які до верхівки зерна густішають і утворюють чубок.

Завдання. №1. Записати у робочий зошит визначення: вимерзання, льодова кірка, випрівання, вимокання, випирання. Зазначити засоби захисту рослин від несприятливих зимових погодних умов.

№2. Заповнити таблицю 14

Таблиця 14

Біологічні особливості ячменю ярого

Вимоги до температури	
Вимоги до вологи	
Вимоги до ґрунту	

№3. Коротко описати у робочому зошиті морфологічні та біологічні особливості вівса.

Практична робота №7-8
Тема: Зернові хліба II групи.

Мета: Розглянути та вивчити морфобіологічні особливості кукурудзи, проса, сорго, рису, гречки.

Матеріали і обладнання: підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, снопові зразки культур

Теоретичне обґрунтування

Морфологічні ознаки кукурудзи.

Коренева система мичкувата, дуже розгалужена, з глибоким проникненням у ґрунт. Основна маса коренів перебуває у шарі ґрунту на глибині 30–60 см від поверхні, але частина з них проникає глибше, постачаючи воду рослині з глибини 1,5–4 м.

У межах кореневої системи розрізняють 4 типи коренів: основні зародкові, бокові зародкові, постійні і повітряні (рис. 13). Найбільше значення для рослини мають постійні корені, які формуються з підземних стеблових вузлів на глибині 3–5 см від поверхні ґрунту.

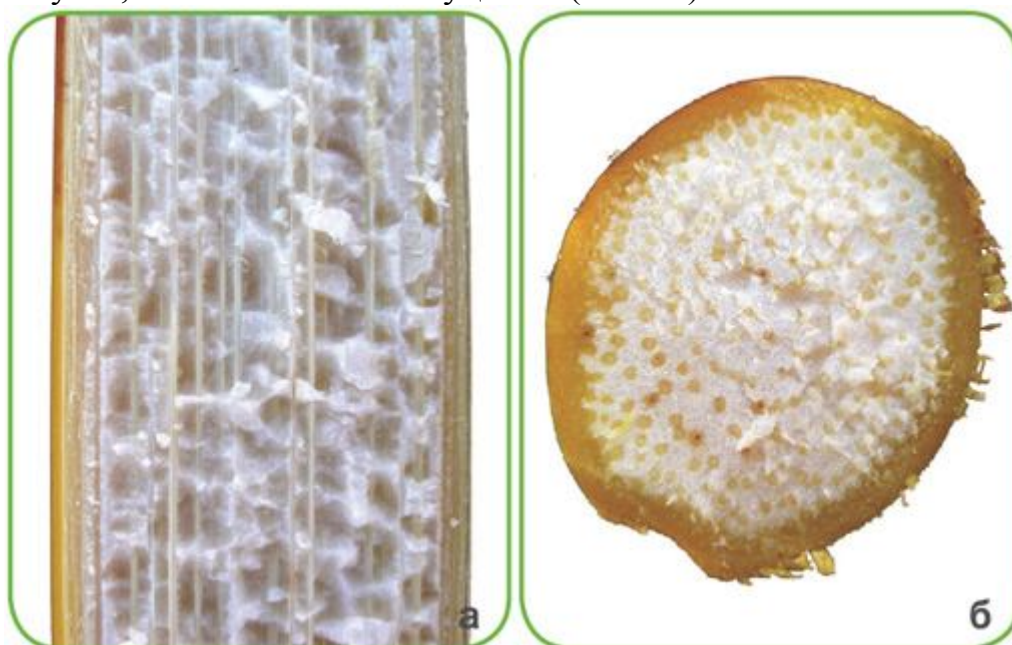


Рис. 13. Коренева система: основні (а) та повітряні (б) корені

Повітряні (поверхневі) корені розвиваються, як правило, у другій половині вегетації і є опорними, — вони підсилюють стійкість рослин до вилягання. Але якщо ці корені потрапляють у вологий ґрунт (наприклад, при підгортанні під час міжрядних обробок), вони можуть включатись у функцію живлення, істотно посилюючи загальну потужність кореневої системи.

Розвиток і потужність кореневої системи залежать від генетичних особливостей гібрида, температури та вологості ґрунту. Потужність кореневої системи — запорука отримання високих урожаїв. Саме тому агротехнічні заходи, спрямовані на створення сприятливих для її формування умов і розвитку, такі важливі.

Стебло рослини кукурудзи прямостояче, циліндричне, висотою від 50 см до 6–7 м, завтовшки 2–7 см, поділене міжвузлями. Стебло вкрите епідермісом (тонкими захисними тканинами), під яким перебуває дерев'яниста частина стебла, що складається з тісно скупчених судинно–волокнистих пучків з великим вмістом кремнію, який надає стеблу міцності. Серцевина стебла заповнена губчастими тканинами (паренхімою) і теж містить судинні пучки і ситоподібні трубки (рис. 14). По судинах вода і розчинені в ній солі з ґрунту переміщуються від коріння через стебло до листя, по ситоподібних трубках у зворотному напрямку переміщуються пластичні речовини, що синтезуються в листку (вуглеводи та ін.). Кількість вузлів стебла варіюється: підземних – від 4 до 9, надземних – від 6 до 20 і більше. У скоростиглих форм, як правило, вузлів менше, ніж у пізньостиглих. Роста стебло завдяки видовженню міжвузлів, а не збільшенню кількості вузлів. Довжина міжвузлів збільшується знизу догори: найкоротші міжвузля розташовано безпосередньо над землею, а найдовшим є найвище міжвузля, яке несе чоловіче суцвіття (волоть).



**Рис. 14. Стебло кукурудзи:
подовжній (а) та поперечний (б) розрізи**

Висота стебла визначається кількістю вузлів та довжиною міжвузлів і залежить від генотипу (скоростиглості) та умов вирощування. Скоростиглі гібриди, як правило, низькорослі, а пізньостиглі мають більш високе стебло. У піхвах листків на стеблі є репродуктивні бруньки, з яких розвиваються жіночі суцвіття – качани. З нижніх бруньок можуть розвиватися бічні пагони, так звані пасинки. За умови вирощування кукурудзи на силос, вони можуть підвищувати

урожаєм зеленої маси, а при вирощуванні на зерно можуть сприяти як збільшенню фотосинтезуючої поверхні листя і підвищенню врожайності, так і ослабленню рослини, особливо в несприятливих умовах.

Листя кукурудзи довге, лінійно–ланцетоподібне, складається з листкової піхви, яка щільно охоплює стебло, листкової пластинки шириною 5–12 см та язичка, розташованого в місці переходу піхви у пластинку (рис. 15).



Рис. 15. Кріплення листка до стебла

Кільцеподібні потовщені листкові вузли, утворювані піхвами і язичками, забезпечують більшу міцність стебла та сприяють випрямленню при виляганні рослин. З нижнього боку листок гладенький, з верхнього різною мірою опушений, з товстою центральною жилкою. Листки відходять від стебла по одному з кожного вузла таким чином, що кожний вище розташований листок відходить у протилежний бік від нижче розташованого, і це забезпечує оптимальне поглинання сонячного світла. За сприятливих погодних умов та при правильному догляді листя інтенсивно відростає.

Загальна поверхня листя на одній рослині в період повного цвітіння досягає 0,50–0,75 м. Кількість листків на стеблі тісно пов'язана з генетично обумовленою тривалістю вегетаційного періоду певного гібрида. У ранньостиглих форм зазвичай формується по 8–10 листків, а у дуже пізньостиглих їхня кількість досягає 30 і більше. Ранньостиглі гібриди, маючи меншу листову поверхню, за вегетаційний період витрачають менше води, тому вони більше пристосовані до посушливих умов і в районах недостатнього вологозабезпечення дають більші урожаї. Надійним показником придатності гібрида до вирощування у тій чи тій зоні є кількість листя головного стебла, яка у кукурудзи дуже стійка і не змінюється залежно від агротехніки.

Роль листків у життєдіяльності рослини кукурудзи надзвичайно важлива. Саме завдяки листю відбувається фотосинтез, засвоюється вуглець з вуглекислого газу, що є у повітрі, та випаровується волога. На поверхні листя є

дрібні, невидні неозброєним оком отвори — продихи, здатні змикатись і розмикатись, регулюючи випаровування вологи із внутрішніх тканин. У посушливих умовах листя кукурудзи завдяки особливим пухирчастим клітинам може скручуватись у неповну трубку, знижуючи цим випаровування зі своєї поверхні. Через листя відбувається повітряне живлення рослини, тобто поглинання у денні години вуглецю з вуглекислоти повітря. Потім з вуглецю, води та елементів живлення, що надходять з ґрунту через корінь, у листку утворюються складні сполуки — цукри, жири, білки. Продуктивність листя залежить від фази вегетації та від умов вирощування. Найпродуктивніше листковий апарат працює у період цвітіння — викидання волотей та у період наливу зерна. Несприятливі погодні умови (спека, посуха) і поганий догляд (ущільнений ґрунт, забур'яненість, надмірне загущення посівів) різко знижують ефективність функціонування листя.

Квітки у кукурудзи різностатеві: одні мають тільки тичинки і називаються чоловічими, а інші — тільки маточкові квітки і називаються жіночими. Квітки розташовуються на одній рослині, але зібрані у різні суцвіття: чоловічі — у волоть, жіночі — в качан.

Чоловіче суцвіття (волоть, султан) розташовується на верхівці стебла і становить собою продовження найвищого міжвузля. Волоть розділена вузлами на міжвузля, з вузлів виростають бічні гілки, коротші за головну вісь, число яких коливається від одного до 20. Бічні гілки повністю вкрито колосками. Колоски двоквіткові. Кожна квітка зовні вкрита зеленою, червоною або фіолетовою лусочкою. В середині лусочок міститься по три тичинки і по дві нижні квіткові плівки. Різні гібриди формують волоті різного розміру, форми і розгалуженості. Тичинки у квітках складаються з тичинкової нитки і пиляка з пилковими мішечками (рис. 16). У кожному пиляку міститься до 2 тисяч пилкових зерен, а на одній рослині їх може утворюватись 20–50 мільйонів, проте не всі вони здатні запліднити яйцеклітину.

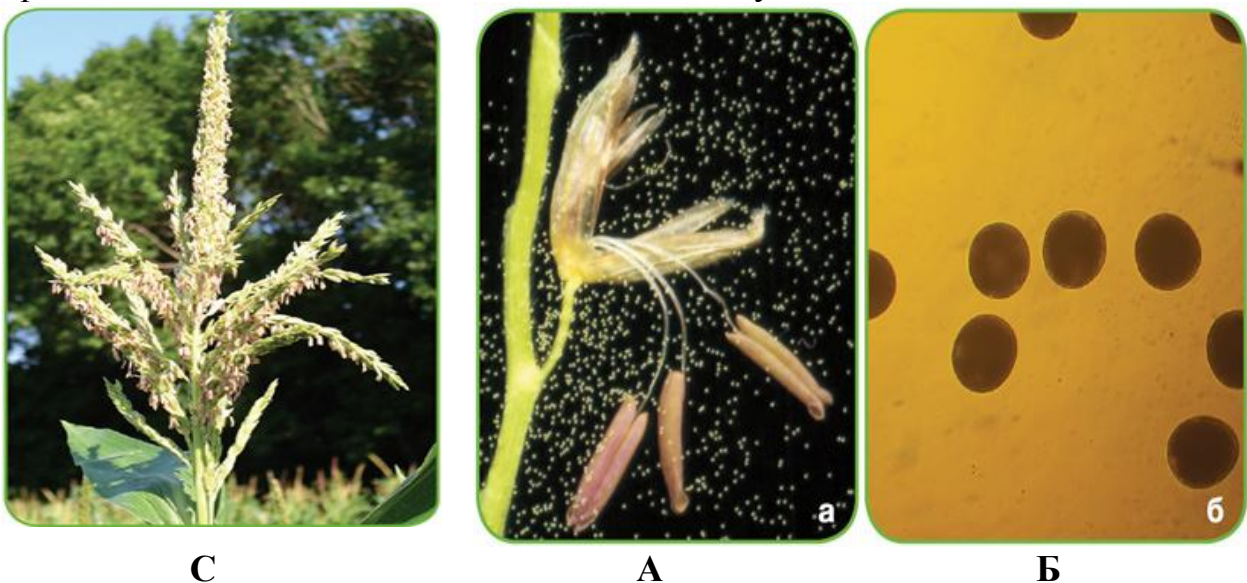


Рис. 16. С – чоловіче суцвіття (волоть); чоловіча квітка (а), пилок (б)

Чоловіче суцвіття (волоть, султан) розташовується на верхівці стебла і становить собою продовження найвищого міжвузля. Волоть розділена вузлами на міжвузля, з вузлів виростають бічні гілки, коротші за головну вісь, число яких коливається від одного до 20. Бічні гілки повністю вкрито колосками. Колоски двоквіткові. Кожна квітка зовні вкрита зеленою, червоною або фіолетовою лусочкою. В середині лусочок міститься по три тичинки і по дві нижні квіткові плівки (рис. 16). Різні гібриди формують волоті різного розміру, форми і розгалуженості. Тичинки у квітках складаються з тичинкової нитки і пиляка з пилковими мішечками. У кожному пиляку міститься до 2 тисяч пилкових зерен, а на одній рослині їх може утворюватись 20–50 мільйонів, проте не всі вони здатні запліднити яйцеклітину.



Рис. 17. Жіноче суцвіття (качан)

Жіноче суцвіття (качан) формується у піхвах листків (рис. 17). Основним елементом жіночої квітки є стовпчик, що складається із зав'язі та приймочки на довгій (24–45 см) нитці, вкритій дрібними волосками. Волоски і приймочки виділяють липку рідину, яка сприяє уловлюванню пилкових зерен із повітря. У верхніх квіток стовпчики (нитки) найкоротші, а у нижніх — найдовші. Забарвлення ниток на жіночому суцвітті — сортова ознака, воно може бути зеленим, жовтим, рожевим, антоціановим. З кожної квітки після запліднення формується одна зернина (рис. 18).



Рис. 18.
Зернина
кукурудзи

Зернівка кукурудзи становить однонасінний плід і розвивається після запліднення зав'язі жіночої квітки. Зріла зернівка складається з оболонки, ендосперму та зародка, який у дозрілого зерна становить 13 % від загальної маси. Ендосперм, своєю чергою, складається із зовнішнього одноклітинного шару і внутрішньої рогоподібної та борошнистої частини, заповненої поживними речовинами (переважно крохмалем). Усі складники ендосперму слугують

джерелом живлення для зародка при його проростанні. Колір зернівок (білий, кремовий, жовтий, оранжевий, червоний, фіолетовий, блакитний, синій, чорний та ін.) – сортова ознака, проте окремі гібриди можуть мати різнозбарвлене зерно.

Зернівки розміщуються на стрижні (рис. 8), який буває різної товщини, довжини, форми. Кількість рядів зерен на качані генетично обумовлена, завжди парна, у різних гібридів становить від 8 до 16 (частіше 12–14) і не залежить від умов вирощування.

Качан кріпиться до стебла ніжною. Якщо ніжка коротка і товста, качан розміщується вертикально, якщо ж ніжка тонка і довга, качан відхиляється від стебла набуваючи горизонтального положення, або звисаючи до низу.

Маса 1000 насінин у дрібнонасінних гібридів становить 100–150 г, у крупнонасінних – 300–400 г. У загальній масі качана на частку зерна припадає 82–88 %, на частку стрижня – 12–18 %. У сухій надземній масі кукурудзи частка зерна становить 40–45 %.

За будовою і консистенцією зерна, а також за наявністю чи відсутністю на ньому плівок кукурудза ділиться на 8 підвидів: кремениста, зубовидна, напівзубовидна, крохмалиста, розлусна, цукрова, воскоподібна, плівчаста.

Морфобіологічні особливості проса

Морфологічні ознаки. Просо – однорічна рослина, Коренева система мичкувата, В глибину коріння може розповсюджуватися до 150 см, в бік – на 100 – 120 см. Основна маса коріння утворюється до викидання волоті.

Стебло циліндричне, повне, має 10 вузолів і висоту від 40 см до 2 м і більше. Листки чергові, складаються з пластинки (довжиною 18 – 65 см, ширтною 1 – 4 см) і піхви, яка охоплює міжвузоли і прикріпленого до вузла стебла. Число і розмір листків істотно змінюється в залежності від сортових особливостей і умов вирощування.

Суцвіття – волоть, довжиною від 10 до 60 см, складається з головної вісі і гілочок 1 – 5-го порядків. На кінчику кожної гілочки міститься по одному двохквітковому колоску довжиною 3 – 6 мм. Колоскових лусок на відміну від інших злаків три. Єдиної думки на їх походження не існує. Одн дослідники вважають, що нижня коротка луска представляє собою рудимент другого колоска (мал 16), інші дотримуються думки, що з трьох лусок перша (коротка) а друга знизу – власне колоскові. Морфологічно подібна до неї третя луска – це квіткова плівка другої недорозвиненої квіткі в колоску.

Верхня, нормально розвинена квітка складається з двох квіткових плівок смдячої зав'язі з двома гронаподібними маточками на довгих стовбчиках і трьох тичинок.

Плід – плівчаста зернівка, причому квіткові плівки не зростаються з зерном. У колоску. Як правило, формується одне зерно, дуже рідко зустрічаються двозерні колоски, Маса 1000 зерен може коливатися в межах від 5 г і менше до 8 – 9 г.

Біологічні особливості. В різні фази розвитку для проса, як теплолюбивої рослини необхідна достатньо висока середньодобова

температура повітря: сходи – кущення – 18⁰ С, кущення - викидання волоті - 20, викидання волоті – цвітіння – 23, цвітіння – дозрівання – 21⁰ С. Сходи проса надзвичайно чутливі до низької температури (-2. -3⁰С), а генеративні органи можуть ушкоджуватися заморозками 1 – 2⁰С. Просо – рослина короткого дня, однак знайдені зразки, які менше реагують на зміни довжини дня.

Спостерігається велика різноманітність форм проса за тривалістю вегетаційного періода (від 55 до 120 днів і більше) і окремих його фаз. Період сходи – викидання волоті триває 32 – 60 днів, а викидання волоті – дозрівання – 28 – 45 днів.

Просо характеризується посухостійкістю і менше інших культур потерпає від ґрунтової і повітряної посухи, оскільки може переносити термінове глибоке обезводнення тканин без значного зниження врожаю. В той же час у проса виділені окремі зразки, які позитивно реагують на зрошення. Воно має високу жаростійкість, особливо в другій половині вегетації.

Біологія цвітіння. Просо – факультативна, самозапильна рослина, у якої може спостерігатися від одного до 10 – 20% перехресного запилення. Цвітіння розпочинається в колосках верхньої частини волоті і розповсюджується від верхівки кожної гілочки до її основи. Тому першими дозрівають насінини в верхній частині волоті, а потім – в нижній.

Було встановлено, що в теплу суху погоду у ранньостиглих і середньостиглих сортів цвітіння починається на 2 – 3-й день після викидання волоті, у пізніх – на 4 – 6-й, у дуже пізніх – на 5 – 8-й день. Тривалість цвітіння в межах волоті від 7 до 14 днів і більше. Цвітіння відбувається в наступному порядку: розкриття квітки, вихід пиляків і маточок, розтріскування пиляків, запилення маточок і закривання квітки, тривалість цвітіння може змінюватися від 5 – 10 до 20 – 40 хвилин.

У проса в залежності від умов спостерігається три типа цвітіння і запилення. При похмурій прохолодній погоді квітки нерозкриваються і відбувається самозапилення. При оптимальних умовах під час цвітіння пиляки лопаються в момент виходу з квіток і пилок висипається всередину квітки на приймочку. В цьому випадку переважає самозапилення, однак можливе в незначній кількості перезапилення.

В суху і жарку погоду квіткові півки широко відкриваються, пиляки викидаються за межі квітки, лопаються і пилок висипається в повітря (частково потрапляючи на приймочку маточки своєї квітки). В цьому випадку і відбувається перехресне запилення, вірогідність якого збільшується за рахунок того, що квітка тривалий час може залишатися відкритою.

Цвітіння у проса починається в 8 – 9 год ранку, досягає максимуму між 10 і 12 год і закінчується до 15 години. В період масового цвітіння в сприятливих умовах в одній волоті розкривається від 50 до 100 квіток.

Морфобіологічна характеристика сорго.

Ботанічна характеристика. Рід сорго (*Sorghum* Moench.) об'єднує за різними даними від 34 до 50 видів, серед яких є дикі й культурні, однорічні та багаторічні. В Україні поширені два види культурного сорго: сорго звичайне

(*S.vulgare Pers.*) (2n-20) і сорго трав'янисте, або суданська трава (*S.sudanense Pers.*) (2n-20).

Сорго звичайне – однорічна трав'яниста рослина.

Коренева система дуже добре розвинена, проникає у ґрунт на глибину до 3 м (проте основна маса коренів зосереджена в шарі 0-60 см) і в боки – на 100-120 см, що й обумовлює його більш високу, у порівнянні з кукурудзою, посухостійкість. Крім первинних і вузлових підземних коренів, сорго може утворювати з нижніх надземних вузлів повітряні корені. Особливістю сорго є здатність утворювати вузлові корені в пересушеному ґрунті (які ростуть і досягають-таки зволоженого шару), а також наявність добре розвиненого (80-100 см) галузистого головного кореня.

Стебло – виповнена нещільною серцевиною соломона заввишки у низькорослих форм менше 1 м, високорослих – до 3,5 м (у тропіках – до 5-7 м); діаметром від 1 до 5 см, може мати антоціанове забарвлення.

Кількість міжвузлів на стеблі залежно від висоти коливається від 5-9 до 25. При дощовій погоді стебла можуть гілкуватися. Сорго добре кущиться, у сприятливе літо може утворювати до 5-6 стебел.

Листки великі, з язичком, без вушок; завдовжки 50-100 см; з шириною пластинки 1-6 см, у деяких форм – до 10 см і більше. Вкриті восковим нальотом, часто з антоціановим забарвленням.

Суцвіття – стиснута або розлога волоть (рис.19), вісь якої може бути довгою – 40-50 см, середньою – 15-25 і короткою – 3-5 см; прямою або зігнутою; при гілкуванні утворює бічні гілки першого, другого і наступних порядків. На кінцях гілочок розміщуються по два-три одноквіткових колоски, з яких один – сидячий двостатевий, плідний, інші – безплідні, чоловічі або стерильні. Значна частина чоловічих колосків після цвітіння обпадає.

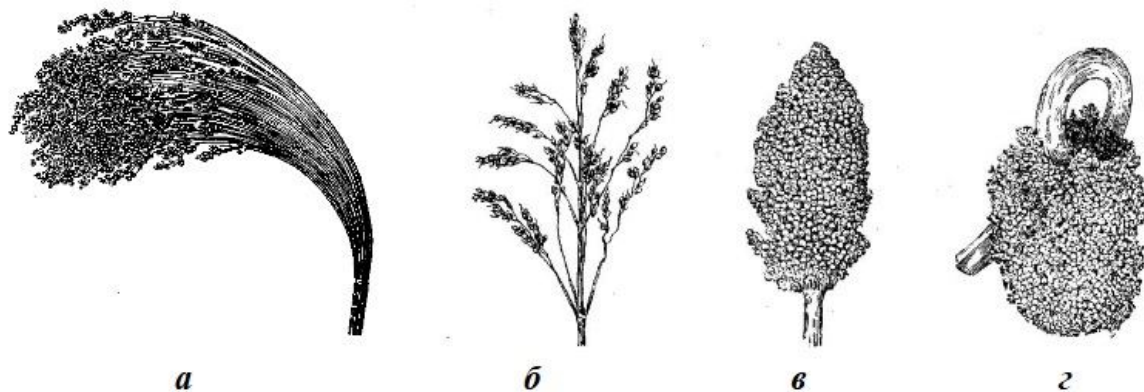


Рис.19. Волоті сорго:

а – віничного, б – трав'янистого, в – зернового з прямим стеблом; г – зернового з вигнутим стеблом (джугара)

Колоскові луски плодоносних колосків досить щільні, шкірясті, глянцеві, голі або опушені, широкі, повністю чи частково закривають зернівку, квіткові – тонкоплівчасті, з яких нижня може мати остюк. Сорго – єдина зернова культура, зернівки плівчастих форм якої утримуються колосковими, а не квітковими лусками, як у інших хлібних злаків. Сорго – факультативна

перехреснозапильна рослина, тобто рослина, у якої кількість перехресно– і самозапилених квіток залежить від зовнішніх і внутрішніх факторів: погодних умов, густоти стеблестою, щільності волоті, тривалості цвітіння та ін. Волоть цвіте «вибухоподібно», через день, послідовно по зонах (починаючи з верхівки і боків волоті – до її середини і основи). Таким же порядком досягає зерно. Крупність, енергія проростання, схожість зерна кожної наступної зони менші, ніж попередньої. Зернівки голі або плівчасті, округлої, овальної, видовжено-овальної, яйцеподібної форм; за забарвленням білі, жовті, коричневі, чорні. Маса 1000 зерен – 20-40 г. Залежно від способів використання культурне сорго об'єднане у чотири групи: 1 – зернове (*S. bicolor*), 2 – цукрове (*S. saccharum*), 3 – віничне (*S. technicum*), 4 – трав'янисте (*S. sudanense*).

Зернове сорго вирощують на зерно. Представлене низькорослими малокущистими формами, заввишки 90-175 см. Утворює щільні кім'ясті волоті з відкритим голим зерном. Серцевина стебла суха або напівсуха, центральна жилка листка дорослої рослини має жовтувато-біле або біле забарвлення. Об'єднує такі види: сорго кафрське, джугара, дурра, гаолян та ін.

Цукрове сорго вирощують на зелений корм, силос, для одержання некристалізованого цукру, який використовують при виробництві харчових сиропів. Представлене високорослими кущистими формами (200-350 см), із соковитими солодкими стеблами, в серцевині яких міститься до 17% цукрів. Центральна жилка листка сіро-зелена. Зерно плівчасте або злегка відкрите, волоть розлога.

Віничне сорго вирощують для виготовлення віників, щіток. Утворює довгу (до 40—90 см) волоть, у якій дуже коротка вісь з гілками переважно першого порядку. Серцевина стебла суха, центральна жилка листка біла. Зерно плівчасте.

Трав'янисте сорго (суданська трава) вирощують на зелений корм, сіно. Відзначається вищесереднім ростом (1,5-3 м), сильною кущистістю, тонкими голими стеблами (3-10 мм) з губчастою серцевиною, пониклими листками завдовжки 30-70, завширшки 2-4,5 см та різко вираженою світлою центральною жилкою, розлогою волоттю з мутовчастим розміщенням гілок першого порядку, утворенням остистих колосків і плівчастих овальних зернівок завдовжки 3,5-5 мм і завширшки 2-3 мм.

Суданська трава добре відростає після скошування. Із гібридів та сортів зернового сорго в Україні поширені Генічеський 5/11, Кримбел, Кримдар 10, Степовий 13 та ін.; кормового – Кормовий 5, Кормове 35, Сєвер 2, Медовий F1, Силосне 88 та ін.; віничного – Таврійське 1, Вавіген 100, Українське 20, Карликове 45 та ін. У виробництві набувають все більшого поширення сорго-суданкові гібриди: ДССГ 90, МСС 1, Новатор 151, Сократор 87, Соковито-стебловий 3, Утьос, Ювілейний 50.

Морфобіологічні характеристики рису. Рис належить до головних продовольчих культур світу. За морфологічними ознаками він має багато спільного з іншими злаковими рослинами і більше відрізняється від них біологічними особливостями та технологією вирощування. Рис — єдина

сільськогосподарська польова культура, яку вирощують в Україні при затопленні водою.

Ботанічна характеристика. Рід рису *Oryza* L. об'єднує 23 види, з яких культивують рис посівний (*O. sativa* L.) з кількістю хромосом $2n=24$.

Рис посівний за розміром і формою зернівок поділяється на два підвиди: рис звичайний (*Oryza sativa communis*) та рис дрібний короткозерний (*Oryza sativa brevis*). У рису звичайного зернівка завдовжки 5—10 мм, короткозерного — близько 4 мм. Рис звичайний поділяють на дві групи, або гілки: індійську - сян-дао, рослини якої утворюють продовгуваті вузькі зернівки з відношенням довжини до ширини як 3—3,5 : 1, та китайсько-японську - ген-дао – з більш широкими і товстими зернівками з відношенням довжини до ширини 1,4—2,9 : 1.

В Україні вирощують рис звичайний китайсько-японської групи (гілки).

Рис звичайний— однорічна трав'яниста рослина. Коренева система мичкувата, з великою кількістю коренів, які при постійному затопленні рослин практично не галузяться і не утворюють або дуже мало утворюють кореневих волосків. В середині корені вповнені нещільною повітроносною тканиною (аеренхімою), яка поліпшує їх газообмін. Глибина проникнення коренів у ґрунт невелика – 30-40, рідко – до 60 см.

Стебло— прямостояча соломину, розділена на 6-14 міжвузлів, заввишки від 60-80 до 120-130 см. Здатне до галуження.

Рис добре кущиться. Середня кількість пагонів у кущі при звичайній рядковій сівбі становить 2-4, у зріджених посівах – до 20-30.

Листки з лінійними або лінійно-загостреними пластинками, завдовжки 20-25 і завширшки 1,5-2 см. Верхній листок має укорочену і ширшу пластинку. Розміщений перпендикулярно до стебла. У місці переходу листової піхви у пластинку є великий язичок завдовжки 1-1,5 см, який має форму рівнобедреного трикутника, посередині розсіченого зверху до основи на дві половинки. Листки зелені, але можуть бути рожевими, червоними і навіть чорними.

Суцвіття - багатоколоскова волоть з ребристою віссю завдовжки 20-25 см та бічними гілками першого і другого порядків, на яких розміщуються поодинокі на коротеньких стриженьках одноквіткові колоски. В основі колосків є дві невеликі вузенькі колоскові лусочки, які щільно прилягають до квіткових і вимолочуються разом із зернівками. Квіткові луски човникоподібної форми, поздовжньо-ребристі у остистих сортів нижня квітова луска закінчується остюком. Між квітковими лусками розміщується маточка та 6 тичинок і плівочки-лодикули.

Рис - самозапильна рослина.

Плід - зернівка, яка щільно охоплюється опушеними шкірястими квітковими лусками, але не зростається з ними. Зернівки мають довжину 4-10 мм, ширину - до 3 мм, за формою - широкі, вузькі, довгі, короткі. За забарвленням квіткові луски бувають: солом'яно-жовті, червоні, коричневі,

темно-фіолетові, чорні, а також двокольорові. Ребра світлі, а борозенки між ними (грані) іншого кольору – частіше жовто-бурого. Остюки також бувають різного кольору. Є сорти рису, в яких верхівки квіткових лусок мають темні плями.

Маса 1000 зерен - 27-37 г. Плівчастість становить 17-25 % загальної маси зернівки.

Зернівки за консистенцією можуть бути скловидними (роговидними) і борошністими. У рису із скловидним ендоспермом, клітини якого заповнені крохмальними зернами і протеїном між ними, зернівки при варінні зберігають форму і не розварюються до клейкого стану; зернівки з борошністим ендоспермом, клітини якого містять водорозчинний декстрин, при варінні перетворюються на суцільну клейку масу.

Різновидності. Рис посівний поділяється на різновидності за такими ознаками: остистістю волоті (волоті остисті безості та напівостисті – у волоті остисті та безості колоски); забарвленням зернівки (квіткових лусок) і остюків.

Сорти: Україна 96, ВШР 8847, Краснодарський 424, Мутант 428, Перекат (Чорномор), Спальчик, Україна 5 та ін.

Морфобіологічні особливості гречки

Морфологічні ознаки. Корінь стрижневий, гілчастий. Основна частина коріння міститься на глибині до 35 – 40 см, але можливе їх проникнення і до 1 м. Гречка здатна утворювати стеблові корені. Скоростиглі і пізньостиглі сорти різняться за глибиною проникнення коріння і їх розгалуження в горизонтальному напрямку. Ступінь розвитку і активність кореневої системи по фазах розвитку і особливо в період формування плодів ураховуються в селекції даної культури.

Стебло гілкувате, висотою від 50 до 120см (інколи до 2 м), ребристе, з міжвузлами, червоно-зеленого кольору. На стеблах розрізняють три зони:

- 1) зона утворення додаткових коренів - від зародкового кореня до сім'ядольного вузла;
- 2) зона гілкування – починається від сім'ядольного вузла і охоплює частину стебла, від якого відходять гілки першого порядку;
- 3) зона плодоутворення – верхня частина стебла, яка несе суцвіття.

В селекційній практиці враховують здатність стебла до гілкування, загальне число вузлів і число вузлів у зоні гілкування, довжину міжвузлів, співвідношення різних зон на стеблі, висоту вузла гілкування і ін.

Скоростиглі і пізньостиглі сорти розрізняються по загальному числу вузлів (6 – 20), висоті стебел (60 – 110 см), числу вузлів у зоні гілкування. Багато гілчасті сорти утворюють три-чотири гілки першого порядку, а обмежено гілчасті – одну-дві, є і негілчасті форми.

Лист має характерні особливості в порівнянні з іншими зерновими культурами, перш за все це ясно виражена мінливість за формою, розміром і довжиною черешків у межах одного стебла, Розрізняють три форми листків: 1)

сім'ядольні опукло-бруньковидні; 2) черешкові серцевидно-трикутні, найбільш крупні; 3) сидячі стрілоподібні на верхівці стебла і гілок.

Листки розміщуються на стеблі по спіралі. Листова пластинка у різних сортів різниться за інтенсивністю забарвлення, товщиною і опушенням червонуватих жилок (переважно з нижнього боку). Прилиски, які зрослися, утворюють роstrуб у місці прикріплення листка і стебла. Нижні і середні листки на стеблі мають найбільшу поверхню. Найбільш потужний листовий апарат притаманний пізньостиглим сортам.

Суцвіття – китиця, розміщена на квітконосі в пазусі листа. В найбільш розповсюджених сортів гречки китиці нерідко зібрані в щитки або напівпарасольки на верхівці стебла, причому бокові суцвіття у вигляді китиці можуть мати вильчасту або гілкувату форму. Для сортів з суцвіттями на верхівці стебла у вигляді щитка або напівпарасольки характерний незавершений тип росту пагонів. На відміну від них у сортів з детермінантним типом росту пагонів стебло закінчується китицею, утворення якої на верхівці пагона виключає подальший ріст рослини (наприклад, у сорта Сумчанка). Число суцвіть і їх розмір неоднакові в різних сортів.

Китиця, в свою чергу, складається з 8 – 12 елементарних суцвіть (пучків), у кожному з яких закладається 5 – 9 квіток, з них лише перші дві можуть утворювати виповнені плоди, третій і четвертий утворюють щуплі плоди, а в решти вони формуються рідко. Першими зацвітають нижні суцвіття, а потім цвітіння розповсюджується до верхівки стебла. Наявність багатьох суцвіть на рослині, а в середині суцвіття – багатьох пучків з квітками, які розкриваються в різний час, призводить до того, що період цвітіння сорту виявляється розтягнутим до 50 днів при відсутності опилювачів, хоча кожна квітка відкривається для запилення вранці всього на декілька годин.

Квітка гречки диморфна, гетеростильна, тобто маточка і тичинка мають неоднакову довжину. В ньому п'ять пелюсток, вісім тичинок, розміщених у два кола (з трьох і п'яти тичинок), і маточка. В основі квітки розміщені вісім нектарників для пиваблювання комах. Вони обумовлюють аромат квіток. Зустрічаються в гречки і гомостильні квітки – з однаковою довжиною маточки і тичинок, рідше зустрічається диклінія (відсутність маточки).

Довгоматочкові короткоматочкові рослини мають різні генотипи по s-гену (відповідно рецесивні гомозиготи і гетерозиготи). У квіток цих рослин не лише маточки різної довжини, але і пилкові зерна різняться за величиною. Найбільш крупні пилкові зерна в квітках короткоматочкових рослин. При штучній гібридизації короткоматочкові рослини переважно використовують як запилювачів, а довгоматочкові рослини – як материнські. Маточка гречки має три голівчастих приймочки і одногнізду зав'язь з одним насіневим зачатком, під основою якої є гіпостаза.

Забарвлення квіток біле або рожеве різної інтенсивності, аж до червоного. Серед колекційних зразків зустрічаються рослини з квітками і зеленого забарвлення. Форма пелюсток у квіток різних сортів може варіювати від широкоопуклої до видовженої.

Нормальне утворення плодів відбувається лише при легітимному запиленні, коли пилок з квіток короткоматочкових рослин потрапляє приймочку квіток довгоматочкових, або навпаки.

Плід – трьохгранний горішок з гострими або тупими ребрами і гладенькими гранями. Ребра, розростаючись, утворюють крила, ступінь розвитку яких неоднакова в різних форм. У зв'язку з цим розрізняють крилаті і безкрилі плоди. Найбільш сильно розвинуті крила у каємчастих форм гречки.

Плід гречки має твердий навколоплідник (перикарпій), який не зростається з насінною, всередині знаходиться зародок з двома сім'ядолями і ендосперм. Відомі сорти з плодами чорного, сірого і коричневого забарвлення. Забарвлення плодів може бути однотонним або з малюнком у вигляді штрихів, точок і т.д. Один з недоліків плодів гречки – їх нерівномірне дозрівання і здатність до проростання під час дошової погоди в період збирання.

Завдання.№1. Записати у зошит основні морфобіологічні характеристики кукурудзи. Користуючись літературою, зазначити основні відмінності між її підвидами.

№2. Заповнити таблицю 15.

Таблиця 15

Характеристики вівса

Ознака	Характеристика ознаки
Латинська назва	
Коренева система (тип, глибина проникнення, фізіологічна засвоювальна здатність та ін.)	
Стебло (висота, кількість міжвузлів, товщина, виповненість, кущистість, опушеність, забарвлення)	
Листки (форма, розмір, колір, наявність віток, будова піхви – язичок, його наявність чи відсутність, наявність воскового нальоту та ін.)	
Суцвіття (тип, форма, кількість колосків на гілочках, квіток у колоску та ін.)	
Плід (тип, форма, величина, плівчастість, забарвлення, вирівняність зерна у волоті, маса 1000 зерен)	

№3. Законспектувати основні морфобіологічні ознаки сорго, рису та гречки. Заповнити таблицю 16

Морфологічні ознаки рису

<i>Орган</i>	<i>Коротка характеристика</i>
Корінь	
Стебло	
Листки	
Суцвіття	
Колосок	
Плід	

Практична робота №9**Тема: Зернобобові культури. Загальна характеристика зернобобових культур.**

Мета: Ознайомитися з загальною характеристикою зернобобових культур. Вивчити морфологічну будову та баологачні особливості гороху, сої, люпину.

Матеріали і обладнання: підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, гербарні зразки культур

Теоретичне обґрунтування

Зернобобові культури мають важливе значення в зерновому і кормовому балансі господарств. З усіх сільськогосподарських культур зернобобові містять найбільше білка. Зерно і зелена маса їх за вмістом білка переважає зернові культури в 2-3 рази і більше. їх білки повноцінні за амінокислотним складом і значно краще засвоюються, ніж білки зернових культур. Зернобобові дають найдешевший білок, включають у біологічний кругообіг азот повітря, що недоступний для інших культур. У складі зернових бобових близько 60 видів. Найпоширеніші культури в Україні – горох, кормові боби, люпин, квасоля, соя. Менші посівні площі займають чина, сочевиця, нут.

Зернобобові відносяться до найстародавніших культур наземній кулі. їх вирощували ще за 7000 років до н.е. (сочевиця, горох, чина) і за 4000-6000 років до н.е. (соя, нут, кормові боби).

Зерно цих культур використовують на харчові, кормові і технічні цілі. Із зерна виготовляють борошно, крупи, консерви та ін. Квасоля, сочевиця мають високі смакові і кулінарні якості і використовуються як харчовий продукт. Соя має універсальне використання. З неї виготовляють найрізноманітніші харчові продукти, олію, корми. Горох використовується на харчові і фуражні цілі. Інші культури головним чином використовують як цінний компонент при виробництві комбикормів.

Зернобобовим належить особлива роль у розв'язанні білкової проблеми. Це головне джерело збалансованого за амінокислотами, найдешевшого, екологічно чистого білка. За зоотехнічними нормами для повноцінної годівлі тварин вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці має становити

110-120 г. Фактично є на 20-35 % менше. Дефіцит білка є основною причиною перевитрат корму, низької продуктивності в тваринництві. Зерно зернобобових культур містить 200-300 г перетравного протеїну з розрахунку на одну кормову одиницю, а зелена маса – 150-200 г. За рахунок зернобобових потреби тваринництва в протеїні задовольняються на 70-75 %. За енергетичною цінністю наближаються до ячменю, трохи поступаючись зерну кукурудзи.

Крім багатого на білок зерна, ці культури дають високоякісне сіно, сінаж, зелену масу, полову і солону.

Агротехнічне значення бобових полягає в тому, що вони збагачують ґрунт цінною органічною масою і азотом, поповнюють орний шар фосфором, калієм, кальцієм, покращують структуру ґрунту і підвищують його родючість. Вони є найкращими попередниками для більшості культур сівозміни і найціннішими сидеральними добривами.

Крім високого вмісту білка (25-60 %), зерно бобових містить близько 50 % вуглеводів, 2-4% мінеральних речовин, 1-3 % жиру (у сої до 26 %), вітаміни А, В1, В2, С та ін. Вміст білка визначається не тільки сортом і районом вирощування, але й умовами, що створені для симбіотичної фіксації азоту з повітря. Тому коливання вмісту білка у зерні однієї і тієї ж культури може бути значним.

Білок зернобобових культур багатий найважливішими незамінними амінокислотами, що необхідні для людського організму — лізин, триптофан, валін, аргінін та ін.

У зерні майже всіх зернобобових містяться різні антипоживні речовини (інгібітори ферментів — зокрема трипсини, алкалоїди тощо). Більшість цих речовин білкової природи, їх можна інактивувати за допомогою термічної обробки.

Зернобобові культури належать до родини бобових. Коренева система у зернобобових стрижнева. Головний корінь, що проникає на глибину 1-3 м, розгалужується і утворює багато бічних корінців, що розміщуються в орному добре удобреному і розпушеному шарі ґрунту. Коренева система бобових характеризується значною кислотністю корневих виділень, що забезпечує розчинення важкорозчинних добрив, зокрема фосфатів.

Стебло у зернобобових трав'янисте, різної міцності. У гороху, чини, багатоквіткової квасолі стебла нестійкі проти вилягання. Прямостоячі стебла, що не вилягають, мають кормові боби, соя, нут, люпин. Стебла схильні до розгалуження.

За будовою листків зернобобові ділять на три групи. У гороху, сочевиці, бобів, чини, нуту вони парно- або непарноп'ястчасті; у квасолі, сої — трійчасті; у люпину – пальчасті.

Квітка метеликового типу. Віночок складається з п'яти пелюсток. Забарвлення квіток від білого до червоного і фіолетового. Квітки можуть утворювати суцвіття — китицю, або розміщуватись по одній чи дві у пазусі листка.

Плід – біб різної величини, форми і забарвлення. Боби мають від 12 до 6-

8 насінин. Після досягання боби (за винятком нуту і люпину) розтріскуються і дозріле насіння випадає. В останні роки створюються сорти, боби в яких не розтріскуються.

У зернобобових культур відмічають такі фази росту, проростання, сходи, гілкування стебла, бутонізація, цвітіння, формування бобів, досягання, повна стиглість. Більш практичне значення мають фази сходів; бутонізації, цвітіння і досягання.

У зернобобових, що не виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту, фазу сходів відмічають при появі перших справжніх листків, у решти — при появі на поверхні ґрунту сім'ядолей. Утворення бутонів і квіток свідчить про перехід до фази бутонізації і цвітіння, які встановлюють за першими нижніми квітками.

Початок фази досягання визначається при побурінні 1-2 нижніх бобів, а повне досягання — коли побуріло не менше половини бобів.

Морфобіологічні особливості гороху.

Ботанічна характеристика. Рід гороху – *Pisum L.* (підродина лядвенцевих – *Lotoideae*) – поділяється на шість видів: горох культурний (посівний) – *P. sativum L.*, горох високий – *P. vlatius Steven.*, горох низькорослий – *P. himile Boiss et Moï.*, горох абіссінський – *P. abyssinicum Braun.*, горох червоно-жовтий – *P. fulvum Sibth. et Sm.* та горох багаторічний (красивий) — *P. formosum Boiss.*

Найпоширенішим є посівний горох, який визнається деякими ботаніками як збірний вид культурного гороху (*Pisum sativum L.*).

Його поділяють на чотири підвиди: горох культурний посівний – *sativum Gov.*, польовий — *arvense L.*, закавказький — *transcaucasicum Gov.* та азіатський – *asiaticum Gov.*

Академік П.М.Жуковський вважає, що посівний і польовий горох – це самостійні види.

Переважає більшість сортів, які вирощують в Україні, належать до виду культурного, або посівного гороху, менша частина – до польового, який ще має назву пелюшка.

Характерні морфологічні ознаки посівного та польового гороху

Горох посівний. Насіння округле, з гладенькою поверхнею або кутасте із зморшками на поверхні (так зване мозкове), жовте, оранжеве, зелене, без малюнка, переважно із світлим насінним рубчиком (рідше з чорним). Сходи і листки зелені. Квітки білі (зрідка голубі).

Горох польовий. Насіння округло кутасте з гладенькою або хвилястою

поверхнею; сіре, буре, коричневе, темно-червоне, фіолетово-червоне, часто з малюнком, з бурим або чорним насінним рубчиком. Сходи і листки зелені, але в основі прилистків та в місцях прикріплення листочків і вусиків є червонуваті антоціанові плями. На стеблах сходів і дорослої рослини з більш освітленого південного боку теж помітне червонувате забарвлення.

Квітки рожеві, фіолетово-червоні, пурпурові (рідше білуваті). Ботаніки вважають, що віднесення гороху посівного і польового до різних видів більш

аргументовано з ботанічної точки зору. Тепер серед кормових сортів гороху на зерно (їх можна використовувати як харчові) є такі, в яких зерно має світле забарвлення, а рубчик – темне.

Коренева система у гороху добре розвинена. Головний стрижневий корінь проникає у ґрунт на глибину до 1,5 м, а розгалужені бічні корені – до 1 м у боки.

Стебло трав'янисте, в основі здатне до гілкування, різної висоти: у карликових сортів – до 50 см, напівкарликових – 80, середньорослих – 130 та у високорослих – до 150-200 см і більше. Карликові сорти стійкі проти вилягання; високорослі – утворюючи сланкі стебла, вилягають. У поперечному розрізі стебло округле або невиразно чотиригранне, порожнисте, різної товщини, з багатьма міжвузлями. Стебла у гороху бувають простими (звичайними) і фасційованими (штамбовими). Прості стебла мають видовжені міжвузля, до верхівки тоншають; міжвузля приблизно однакової довжини; листки, суцвіття та плоди розміщуються на ньому більш-менш рівномірно. Фасційовані стебла складаються з коротких міжвузлів, у верхній частині розширено-сплюснених (фасційованих); вузли зближені; квітки та плоди скупчені. Таке стебло менш схильне до вилягання, а при виляганні його верхня частина піднімається й уникає безпосереднього контакту з ґрунтом.

Рослини з фасційованим стеблом дружніше цвітуть (3–4 дні проти звичайних (7–14) і досягають, насіння крупніше й більш вирівняне за розміром, ніж у рослин із звичайним стеблом, однак поступаються останнім за продуктивністю.

Листки у посівного і польового гороху парнопірчасті, здебільшого з 2-3 парами листочків і закінчуються розгалуженими вусиками, якими рослини можуть чіплятися одна за одну або в сумішках закріплюватися на інших високоросліших рослинах. Листочки яйцеподібні, оберненояйцеподібні, довгасті, округлі, ромбічні, різної величини. Прилистки великі, більші, ніж листочки, напівсерцеподібної форми, основою охоплюють стебло.

Стебло, листки і прилистки покриті восковим нальотом. У природі трапляються форми гороху з непарнопірчастими та багаторазово парнопірчастими листками, а також з листками у вигляді розгалужених вусиків (горох вусатий).

Квітки у посівного гороху величиною від 15 до 36 мм, переважно білого кольору, зрідка — голубого. У сортів з простим стеблом квітки розміщуються по 1-2 на квітконіжках вздовж стебла; з фасційованим (штамбовим) стеблом квітконіжки з 2-5 квітками розміщуються у верхній частині стебла, утворюючи суцвіття - несправжній зонтик.

У польового гороху квітки різного кольору, частіше фіолетово-червоного.

Плід - біб. За будовою стулок бобів посівний і польовий горох поділяються на луцильні й цукрові сорти. У стулках луцильних сортів гороху, які вирощують в основному для одержання стиглого зерна, внутрішні боки стулок вистелені пергаментним шаром клітин, який надає міцності й жорсткості плодам. У цукрових сортів, насіння яких використовується для

консервування або безпосереднього вживання в їжу в недостиглому стані, пергаментний шар клітин відсутній. Такі плоди є досить ніжними і часто використовуються у їжу "на лопатку" — цілими. За формою боби у луцильних сортів бувають прямими, зігнутими і шаблеподібними, з тупою або загостреною верхівкою, у цукрових — мечоподібними з гладенькою поверхнею стулок та чоткоподібними, в яких добре помітні на стулках перетяжки між насінними гніздами.

Розмір бобів у гороху визначається їхньою довжиною і шириною. За довжиною вони поділяються на невеликі (3 - 4,5 см), середні (4,6-6 см), великі (6,1-10 см) та дуже великі (більше 10 см); за шириною – на вузькі (0,3-0,4 см), середні (0,5—0,8 см) й широкі (0,8—1,2 см).

У сортів гороху зернового напряму в кожному бобі міститься у середньому 5-6 насінин з відхиленнями від 3-4 до 12 насінин.

За формою насіння може бути округле, кутасте, округло-кутасте, квадратне. Поверхня його гладенька або зморшкувата.

Забарвлення насіння у посівного гороху, насінна оболонка якого прозора, визначається кольором сім'ядолей і може бути біло-рожевим, жовтим, оранжевим, сизо- або оливково-зеленим, з світлим, рідше темним рубчиком. У польового гороху насіння сіре, буре, коричневе або чорне, що залежить від забарвлення насінної оболонки, часто з крапчастим, мармуровим або плямистим малюнком, з темним насінним рубчиком.

Різновидності гороху. Поширений у виробництві посівний горох поділяється на різновидності за такими основними ознаками: висотою та формою стебла; забарвленням сім'ядолей, насіння і насінного рубчика; розміром насіння і будовою бобу.

За цими ознаками горох поділяють на карликовий та напівкарликовий, у яких висота не перевищує 25—60 см, середньорослий — 60-90 і високорослий – з стеблом понад 90 см; з простим або фасційованим стеблом; насінням крупним (маса 1000 шт. понад 250 г), середнім (170-250 г) або дрібним (менше 170 г), рожевого, зеленого, оливкового або воскового кольору та світлим чи темним насінним рубчиком, жовтими або зеленими сім'ядолями.

Морфобіологічні особливості сої

Морфологічні ознаки. Соя – трав'яниста рослина, всі вирощувані форми однорічні кущові. Коренева система стрижнева. У верхній частині її в шарі ґрунту 0 – 10 см і в радіусі 6 – 10 см від головного кореня формується симбіотичний апарат. Клубеньки кулеподібні, діаметром 2 – 4 мм, досягають і 8 мм (див. мал. 22).

Сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту. Гіпокотиль зелений або з фіолетовим відтінком. Зелене забарвлення його асоційовано з білим забарвленням квіток, фіолетове – з фіолетовим.

Висота стебла від 20 см у карликових форм до 200 см у високорослих. Більшість сортів мають стебло висотою 60 – 110 см. За характером росту стебла форми сої поділяються на дві групи: 1) недетермінатного типу, у яких верхівкова брунька ростова і при сприятливих умовах стебло довго продовжує

рости і утворювати нові генеративні органи; 2) детермінантного типу, у яких стебло закінчується квітковою волоттю, ріст стебла припиняється, як тільки зформувалася верхівкова китиця, вони дружніше, ніж перші, ростуть і плодоносять, більш скоростиглі. У світовій практиці робиться спроба переведу існуючих сортів сої на детермінантний тип росту.

Стебло, гілки і черенки листків у більшості форм сої мають бурувате, жовте або сіре опушення. Забарвлення його обумовлено генотипом.

Квітки дрібні, майже не мають запаху (тому комахами відвідуються дуже рідко) зібрані в волоть, розміщені в пазухах листків (мал. 25). Зав'язь одногніздова з одним плодолистиком, на якому розвивається декілька насінєвих зачатків. Стовпчик невисокий, легко зігнутий. Приймочка маточки розширена, плоска і липка.

Боби короткі – 2,5 – 6 см. Ширина їх від 0,5 до 1,5 см. У бобі міститься дві-три насінини, рідше одна або чотири. Висота прикріплення нижніх бобів від 2 – 3 см, у більшості сортів вона становить 12 – 17 см. Більш низьке прикріплення призводить до втрат урожаю при збиранні, а більш високе – до недобору біологічного врожаю.

Форма зерна від кулеподібного до опукло-плоского. Забарвлення сім'ядолей жовте, рідше зелене, а забарвлення насінєвої оболонки бурштинове, жовте, зеленкувате, чорне, коричневе або крапчасте, поверхня блискуча або матова. Рубчик крупний, опуклий, рідше лінійної форми. Забарвлення його у темнонасінєвих форм подібне з забарвленням насінєвої оболонки, а в світлонасінєвих – більш темне.

Біологічні особливості. Соя – рослина короткого дня. При просуванні на північ зміщуються строки початку її цвітіння, посилюється ріст вегетативної маси, збільшується період вегетації. Ультраскоростиглі форми північного еко типу у більш південних широтах різко скорочують період вегетації, стають низьковрожайними карликами.

Соя дуже вимоглива до тепла. Проростання насіння починається при температурі ґрунту на глибині посіву 8 – 100С. У фазі сходів вона витримує заморозки до 30С. В період цвітіння – формування насіння температура повітря повинна бути 17 – 250С.

Ультраскоростиглі сорти північного еко типу більш стійкі до холоду. Цвітіння і утворення бобів у них може відбуватися при температурі 14 – 160С. Для південних еко типів сума активних температур (100С і вище) за вегетацію становить 2800 - 35000С. Ультраскоростиглі північні сорти припиняють вегетацію при сумі активних температур 1700 – 20000С, причому тривалість вегетації залежить від напруження температур в окремі міжфазні періоди. В холодні роки ультраскоростиглі сорти можуть виявитися в групі середньостиглих і навіть середньопізніх. У зв'язку з цим більш точною характеристикою сорту за скоростиглістю є число днів від сходів до дозрівання, а сума активних температур за даний період (табл. 6). Цей показник обумовлений генетично і досить стабільний.

Вегетаційний період сої поділяється на шість основних фаз: сходи, гілкування, цвітіння, утворення бобів, повний налив зерна, повна стиглість. В останній час вчені багатьох країн вегетаційний період сої поділяють на два підперіоди: вегетативний (В) і генеративний (Г). Поява першого трійчастого листа позначається як В1, другого – В2 і тощо.

Поява квіток у пазусі першого листа – Г₁, в пазусі другого, третього листа – Г₂, Г₃ і т.д. Така деталізація вегетаційного періоду особливо потрібна в селекційному процесі.

Важлива біологічна особливість сої – здатність до симбіозу з бульбашковими бактеріями роду *Rhizodium*. При спиятливих умовах симбіозу (рН_{сол} 6,5 – 7, оптимальне значення вологості ґрунту, достатня забезпеченість макро- і мікроелементами, оптимальна температура 15 – 25⁰С, наявність специфічного вірулентного активного штамма ризобій) активний симбіотичний потенціал становить 25 – 30 тис. од., а кількість фіксованого азоту повітря за вегетацію – 200 – 250 кг на 1 га.

Оскільки симбіотична активність рослин визначається генотипом, а селекція на підвищену азотфіксацію раніше не проводилася, існуючі сорти гетерогенні за цією ознакою. В одному і тому ж сорті зустрічаються рослини з добре розвинутим симбіотичним апаратом, які активно фіксують азот повітря, і рослини з слабкою азотфіксуючою активністю або імунні до ризобій. Відповідно вміст білку в зернах цих рослин різняться на 5 – 10%.

При повільному рості наземної маси і потужному розвитку кореневої системи соя задовільно переносить нестачу вологи в перший період вегетації, однак при цьому затримується формування симбіотичного апарату. В фази цвітіння, формування бобів і наливу насіння вологість орного шару ґрунту не повинна опускатися нижче 65% вологості. При нестачі вологи в цей період відмирають бульбашки, соя потерпає від азотного голодування і знижує врожай зерна.

Соя може рости на різних ґрунтах, крім кислих, сильнозасолених або заболочених. Оптимальне значення рН_{сол} ґрунту для неї 6,5 - 7 при достатньому забезпеченні фосфором, калієм, бором, молібденом. Азотні добрива пригнічують симбіоз, сприяють нарощуванню вегетативної маси, призводять до зниження врожаю зерна.

Біологія цвітіння і запліднення. Соя строгий самозапилювач, 98% квіток її клейстогамні. Природня гібридизація становить 0,1 - 0,15%, досягає інколи 0,5%. У недетермінантних форм цвітіння розтягнуте в часі, одночасно з ним продовжується ріст головного стебла і гілок. Спочатку з'являються поодинокі квітки в нижній або середній частині головного стебла, через 4 – 6 днів інтенсивно цвіте вся рослина. У форм з детермінантним типом росту цвітіння відбувається майже одночасно на всій рослині.

На початку росту бутона стовпчик маточки нахилений в напрямку паруса, приймочка маточки суха, відстаючі в рості пиляки щільним кільцем розміщені нижче приймочки, вони жовтувато-зелені. Потім зубчики чашечки починають розходитися, і з них з них поступово починає проглядатися віночок. На

приймочці з'являється клекувата світла рідина, вона готова до сприйняття пилку. Ця фаза найбільш зручна для кастрації і запилення квіток сої. Починається вона о 4 – 5 год. ранку. Якщо попередній день був сухим і жарким, масове розтріскування пиляків починається о 5 – 7 год., якщо прохолодний і зволожений – о 9 – 10 год. або пізніше. В оній квітці пиляки розтріскуються протягом декількох хвилин. При цьому віночки фіолетового забарвлення починають набувати рожевого відтінку, а білі – кремового. Загальний термін розтріскування 2 – 3 год. Тріснувші яскраво- жовті пиляки щільним кільцем оточують маточку і змикаються з нею. Пилкові зерна проростають через 10 – 20 хвилин після розтріскування пиляків. Через 20 – 30 хвилин після початку проростання пилку розкривається віночок, пелюстки його втрачають пружність. До середини дня розтріскування пиляків припиняється, відновлюючись після 17 -18 год. Вночі соя не цвіте. Віночок запилюваної квітки залишається відкритим протягом ночі і починає в'янути наступного дня і опадає через 2 – 3 доби з чашечки з'являється біб.

Для сої характерне істотне опадання квіток (14 – 90%), а також абортівність бобів і насіння (до 40%), що призводить до істотного зниження врожаю. Опадіння бобів спостерігається при сильній засусі, нестачі деяких елементів живлення і тривалому світловому дні. Абортивність насіння визначається умовами вирощування і генотипом сорту. В одних і тих же умовах у різних сортів вона коливається від 15 до 34%.

Морфобіологічні особливості люпину

Люпин білий. Трав'яниста однорічна рослина. **Стебло** висотою до 1,5 м, міцне, з переважним гілкуванням у верхній частині. **Листя** крупне, з сімома дев'ятьма листочками видовжено-опуклої форми, з нижнього боку опушені. **Суцвіття** невеликі з почерговим розміщенням квіток білого, біло-синього або голубого забарвлення. Насіння дуже крупне (маса 1000 зерен до 500 г), опуклокутової форми, сплюснуті з боків, білі або з рожево-кремовим відтінком.

Люпин білий був введений у культуру заочно раніше ніж жовтий і вузьколистий. Культурні сорти цього виду мають такі господарсько корисні ознаки, як нерозтрікуваність і міцне прикріплення бобів, гарне набування насіння. Відносно висока зернова продуктивність (до 4 т/га) поряд з значною кількістю білка в зерні (до 37%) і олії (до 15%) обумовлюють його велике значення як білкового концентрату. Розширення посівних площ люпину білого стримується пізньостиглістю і високими умовами до ґрунтової родючості. Він значно гірше, ніж люпин жовтий і вузьколистий, росте на бідних і супіщаних ґрунтах. Для одержання повноцінного насіння позитивних температур протягом вегетаційного періоду повинна складати 2400 – 2600⁰С.

Люпин жовтий. Пряmostояча або напівпряmostояча рослина. **Стебло** висотою до 0,8 м, листки середньої величини, має три-дев'ять продовгувастий зворотньоїцевидних листків, опушених з нижнього і інколи верхнього боку. Гілкування стебла спостерігається в крайній верхній і крайній нижній частинах. Квітки переважно жовтого і сірчано-жовтого забарвлення, інколи майже оранжевого, зібрані в мутовки середньої величини. **Насіння** ниркоподібної

форми, дещо сплюснені з боків, значно дрібніше, ніж у люпина білого (маса 1000 зерен до 150 г). Переважаюче забарвлення сірувато-строкате з плямистим (мармуровим) візерунком, інколи з чорним вкрапленнями, характерна особливість – напівмісяцеподібні плями з боків ближче до рубчика. Зустрічаються білі насінини, без візерунка і майже чорні.

Люпин жовтий найбільш поширений у сільськогосподарському виробництві. Має високу зернову врожайність (до 3 т/га) і здатний утворювати до 50 т/га і більше соковитої, довго не грубіючої зеленої маси. З окультурених видів містить найбільшу кількість білка в зерні (до 46%). Добре росте на бідних супіщаних і піщаних ґрунтах. Вирощувані сорти мають нерозтріскувані боби, насіння з водонепроникною насінною оболонкою. Однак дозрілі плоди легко обламуються, що призводить до істотних втрат урожаю при збиранні. Білш скоростиглий, ніж люпин білий, але в роки з надлишковим зволоженням у період плодоутворення може спостерігатися надлишкове гілкування і наростання зеленої маси. При цьому затримується дозрівання і знижується насінна продуктивність. Сума позитивних температур, що необхідна для його визрівання, 1900 – 2400⁰С.

Люпин вузьколистий. Порівняно високоросла (до 1 м) прямостояча трав'яниста рослина, Гілкування, яке зазвичай починається в нижній частині стебла, після цвітіння головної волоті продовжується і в верхній. Листки мають сім-дев'ять вузьких лінійно-ланцетних листочків, опушених з нижнього боку. Квітки розміщені почергово на невеликих верхівкових гронах. Забарвлення в основному синє, фіолетове, рожеве і біле різної інтенсивності. Насіння ниркоподібне, частіше опукло-яйцеподібне, досить крупне (маса 1000 зерен до 180 г). Забарвлення сірувато- плямисте, коричнювате або буре з мармуровим малюнком, розпізнавальна особливість – трикутна пляма і смужка біля рубчика. Інколи зустрічаються чисто білі насінини.

Люпин вузьколистий білш скоростиглий, ніж жовтий і білий. У поживних і поукісних посівах він може за 50 – 60 днів нарощувати до 25 т зеленої маси на 1 га. Вміст білка в зерні досягає 36%. Широке розповсюдження цього виду в виробництві стримується порівняно низькою насінною продуктивністю і значними втратами при збиранні, оскільки власних сортів з нерозтріскуваними бобами поки що немає. Він також білш вимогливий, ніж люпин жовтий, до ґрунтової родючості. Сума позитивних температур, яка забезпечує одержання насіння, 1700 – 2200⁰С.

Введенню люпина в культуру стримувало наявність алкалоїдних сполук в рослинах, що виключало використання його на корм тваринам. Виявлення спонтанних і індукованих мутантів з низьким вмістом алкалоїдів дало змогу створити кормові сорти люпину жовтого, вузьколистого і білого.

Виділяють три групи сортів люпину за вмістом алкалоїдів у сухій масі зерна, %: алкалоїдні (гіркі) – більше 0,1, малоалкалоїдні – 0,025 – 0,1, безалкалоїдні – менше 0,025. Кормовими вважаються сорти з вмістом алкалоїдів не більше 0,1%. У люпину білого переважають люпини і гідроксілюпанін, жовтого – люпанін і спартеїн, вузьколистого – люпанін і

гідроксілюпанін, багаторічного – люпанін. В значно менших кількостях містяться і деякі інші алкалоїдні сполуки.

Всі види люпину мають добре розвинуту стрижневу кореневу систему. Хоча її основна маса розміщується в верхньому шарі ґрунту, центральний корінь проникає на значну глибину (до 2 м), що дає змогу використовувати підґрунтову вологу. Завдяки специфічним кислим кореневим виділенням люпин може засвоювати важкорозчинні і несяжні для інших культур сполуки фосфору. Розвиток азотфіксуючих бактерій *Rhizobium* обумовлює утворення клубочків на коренях, що дає змогу поглинати азот повітря. В зв'язку з цим люпин невимогливий до азотного живлення і вважається чудовим попередником, оскільки накопичує в вигляді поживних решток до 150 кг атмосферного азота на 1 га.

У рослин люпину частина врожаю зерна формується на пагонах другого і наступних порядків. Оскільки гілкування відбувається в основному після цвітіння головного грона, боби дозрівають нерівномірно. В результаті під час збирання врожаю виникають утруднення при обмолоті такої неодноманітної за ступенем дозрівання маси. Часто стає необхідним обробляти посіви дефоліантами, що пов'язано з додатковими витратами.

Боби диких форм люпину розтріскуються (розкриваються) при дозріванні по черевному шву і середній жилці. Це залежить від товщини пергаментного шару і наявності або відсутності тяжа склеренхімної тканини і черевного і спинного швів. У люпину білого в процесі окультурення в результаті тривалого добору створені нерозтріскувані форми, що мають тонкий пергаментний шар. Міцність бобів люпину жовтого обумовлюється наявністю суцільного тяжа склеренхімної тканини.

В результаті селекційної роботи в люпину видалена така негативна ознака, що характерна для диких форм, як твердокам'яне насіння. Однак його поява можлива при залученні до гібридизації деяких колекційних зразків.

Культурні види люпину відносяться до світлолюбних рослин довгого дня.

Завдання.№1. Скласти характеристику зернових бобових культур за формою таблиці 17

Таблиця 17.

Морфологічні ознаки зернових бобових культур

<i>Орган</i>	<i>Культура</i>					
	<i>Соя</i>	<i>Сочевиця</i>	<i>Квасоля</i>	<i>Горох</i>	<i>Чина</i>	<i>Нут</i>
Корінь						
Стебло						
Листки						
Квітка						
Суцвіття						
Плід						
Насіння						
Сходи						

№2. Заповнити таблицю 18.

Таблиця 18

Морфологічні ознаки гороху посівного та польового

Орган	Коротка характеристика	
	Горох посівний	Горох польовий
Корінь		
Стебло		
Листки		
Квітка		
Суцвіття		
Плід		
Насіння		

№3 Законспектувати у зошиті морфобіологічну характеристику люпину використовуючи додаткову літературу.

Практична робота №10

Тема: Загальна характеристика бульбоплідних культур.

Мета: Розглянути загальні особливості бульбоплідних культур. Вивчити морфобіологічні особливості картоплі, топінамбуру, батату.

Матеріали і обладнання: підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, зразки культур

Теоретичне обґрунтування

У світовому землеробстві є кілька бульбоплідних культур: картопля, батат, маніок, ямс, таро. Картопля — одна з найважливіших і найбільш поширених бульбоплідних рослин.

Батат (солodka картопля) — багаторічна рослина з повзучими стеблами до 5 м завдовжки. У ґрунті утворює потовщені бічні корені — бульби з білою м'якоттю. Урожай бульб сягає 70 – 100 ц/га.



Рис. 20. Квітка та плоди батату

Маса однієї бульби – від 0,5 до 4,5 кг і навіть 25 кг. Належить до родини в'юнкових. Поширений в Африці, Індії, Китаї, Японії, Південній Америці, в південно-східних районах США. В СНД незначні площі батата розміщені в субтропіках Кавказу (Сухумі), Середній Азії (Туркменія). У їжу бульби вживають як картоплю – вареними, печеними, тушкованими та в іншому вигляді.

Маніок належить до родини молочайних. Це багаторічна чагарникова рослина (до 3 м заввишки). На бічних коренях утворює великі (до 1,5 кг) веретеноподібні бульби. З них готують оладки, галушки, якими замінюють хліб, картоплю. Поширений в Індії, Африці (Конго, Нігерія та ін.), Індонезії, Південній Америці.



Рис. 21. Квітка та плоди маніоку

Ямс походить з родини діоскорейних. Це однорічна трав'яниста рослина, утворює кореневі потовщення — бульби, маса яких досягає 50 кг. Їдять їх у вареному вигляді як картоплю (за смаком нагадує бульби картоплі). Бульби сушать і виготовляють з них борошно. Поширений в Африці, Центральній і Південній Америці, Азії.



Рис. 22. Збір врожаю ямса

Таро – з родини ароїдних. Це багаторічна трав'яниста рослина. Бульби утворюються на кінцях кореневищ. Маса бульби до 4 кг. Вживають бульби вареними (супи), смаженими, готують з них вафлі, печиво, торти. Поширене в Азії (Китай, Японія, Індія), Індонезії, Африці.



Рис. 23. Плоди рослини таро

Морфобіологічні особливості картоплі. Картопля (*Solanum tuberosum* L.) відноситься до родини пасльонових (*Solanaceae*), роду паслін (*Solanum*). Батьківщина картоплі знаходиться в Андах (Південна Америка).

Картопля є однорічною, багатостебловою трав'янистою рослиною, яка може розмножуватися вегетативним шляхом з бульб і насінням. При вирощуванні картоплі використовують вегетативний шлях розмноження. Вирощування її з насіння використовують при створенні нових генотипів в процесі селекції (рис. 1). Розмноження гетерозиготних рослин картоплі насінням веде до розщеплювання генетично зафіксованих сортотипових властивостей. Спроби використовувати розмноження картоплі насінням (true potato seed - TPS), поки не досягли практичної реалізації. Така технологія вирощування мала б особливе значення для тропічних країн, де важко вирощувати і зберігати посадковий матеріал. Цим шляхом відкрилися б і нові можливості переривати інфекційні ланцюги хвороб, що передаються через посадковий матеріал. Але для цього потрібні підвищені витрати на створення сортів і підтримуючу селекцію, виробництво гомозиготного насіння. Окрім цього врожайність бульб з насіння буває ледве більше 100 ц/га.

Надземне стебло трав'янисте, ребристе, трьох- або чотирьохгранне, спочатку прямостояче, пізніше розвалисте. З бульби в більшості випадків утворюються 3-5 стебел, які можуть гілкуватися як над землею, так і під нею. Залежно від сорту і якості посадкового матеріалу утворюються великі і малі стебла. Архітектоніка куща – в це поняття входять такі ознаки, як стебловий або листовий тип, схильність до галузнення, висота росту і відносна площа асиміляції – також залежить від сорту і, частково, від навколишнього середовища.

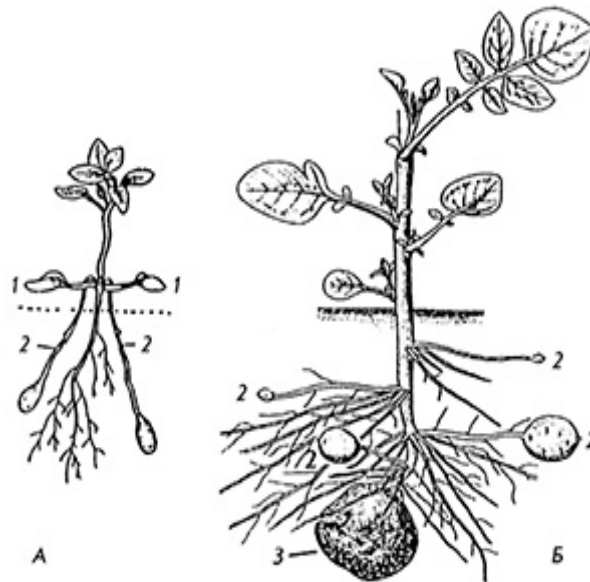


Рис. 24. Розмноження картоплі. А - молода рослина картоплі, що виросла з насіння; б - рослина картоплі, що виросла з бульби. 1 - сім'ядолі; 2 - столони з бульбами, що утворюються; 3 - материнська бульба

Листки на стеблі розташовані по спіралі. Перші з них прості, але у міру розвитку рослини вони стають непарноперистими, з чергуючими супротивними великими частками (рис. 2). Форма перистого листка є сортовою ознакою.

Залежно від кількості стебел, їх розгалуження, довжини міжвузль і місця кріплення листка до стебла розрізняють два типи сорту: листковий, у якого всі листки знаходяться на верхівці стебел, і стебловий, у якого вони розподілені по всій довжині стебла. Між цими типами існують перехідні форми. Хоча тип облистнення притаманний сорту, на нього впливають і умови вирощування. Звичайно стебловий тип більш продуктивний, ніж листовий. Квітки зібрані в суцвіття, що є складним завитком, розташованим на загальному квітконосі різної довжини. Схильність до цвітіння залежить від сорту і фотоперіодичних умов.

Квітки п'ятірчатого типу. Забарвлення вінчика типове сорту (біле, червоне і синє з переходами), як і інтенсивність і тривалість цвітіння. Картопля, як правило, культура, що самозапильється, але зустрічаються і перехреснозапильні рослини.

Плід – двогніздова дрібнонасінна (50-150 дрібного білого насіння) ягода кулястої або овальної форми зеленого кольору, що утворюється із заплідненої зав'язі.

Насіння – дрібні, плоскі, із зігнутим зародком, ясно-жовтого кольору. Маса тисячі насіння (МТН) близько 0,5 г.

Бульба картоплі є потовщеним закінченням підземного, паралельно до поверхні землі розташованого пагона (столона), який утворюється з пазухи пристеблового листка основного пагона, що вертикально росте (рис. 5). Він слугує сховищем запасних речовин, які повністю витрачаються при проростанні.

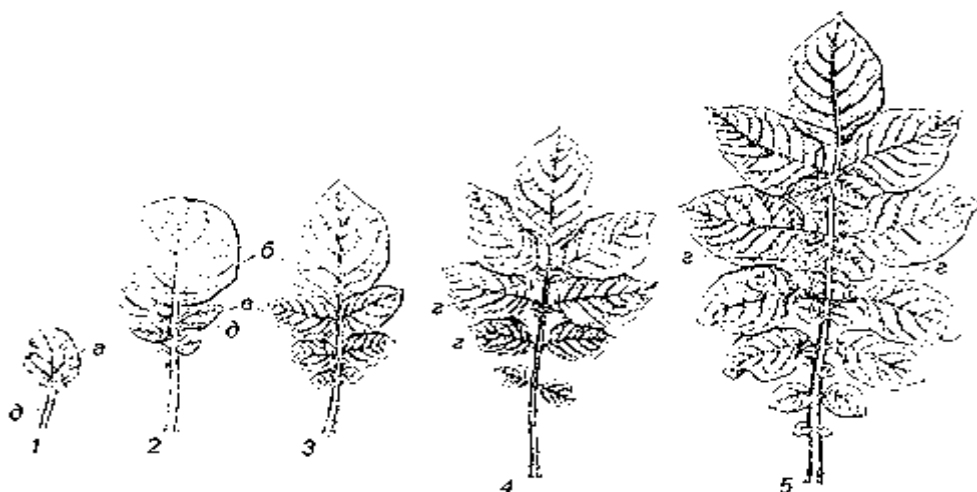


Рис. 25. Форма листків картоплі в період розвитку. 1 - первинний листок; 2, 3, 4 - перехідне листя; 5 - повно розвинутий листок; а - листкова пластинка; б - кінцева частка; в - бічна частка; г - проміжна частка; д - черешок

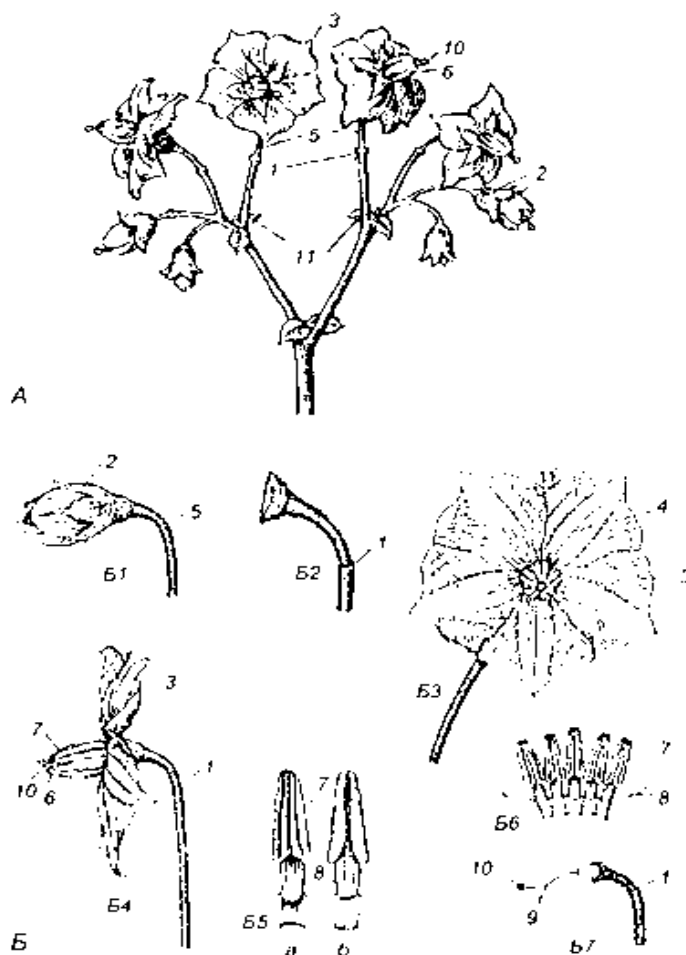


Рис. 26. Суцвіття (А) і квітка (Б) картоплі. Б1 - квіткова брунька; Б2 - квітконіжка; Б3 - відкрита квітка, вигляд спереду; Б4 - відкрита квітка, вигляд збоку; Б5 - тичинки, а - сторона до зав'язі, б - сторона від зав'язі; Б6 - відкритий віночок тичинок однієї квітки; Б7 - зав'язь. 1 - коркове кільце; 2 - чашечка; 3 - віночок; 4 - середня жилка пелюстки; 5 - квітконіжка; 6 - тичинка; 7 - пиляк; 8 - філамент; 9 - стовпчик; 10 - рильце; 11 - верхівковий листок

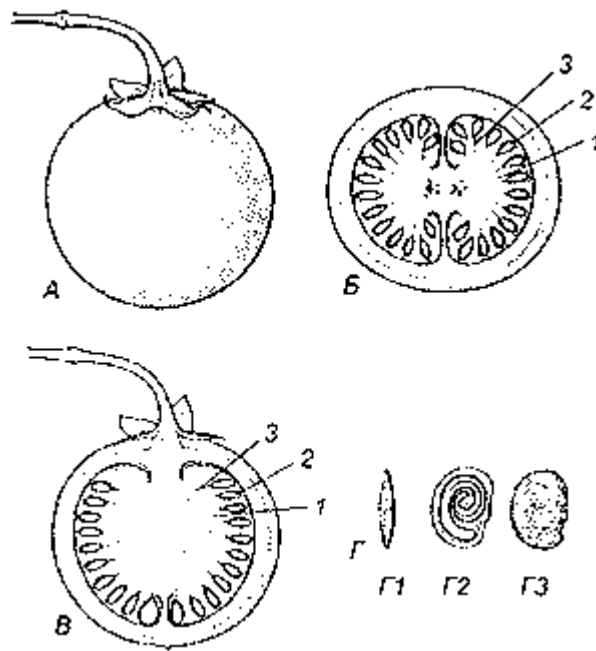


Рис. 27. Плід і насіння. А - вигляд плоду; б - поперечний переріз; В – поздовжній переріз; Г1 - вигляд вузької сторони насінини, Г2 - трансверсальний поздовжній розріз, Г3 - вигляд широкої сторони насінини. 1 - плацента; 2 - насіннева брунька; 3 на-сіннева ніжка

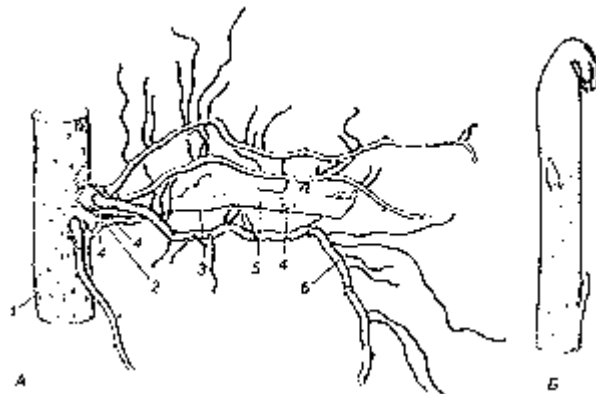


Рис. 28. Відрізок вертикально ростучого основного пагона з низовим листком, столоном і коренями (А) і кінцевий відрізок столону (Б). 1 - вертикально ростучий пагін; 2 - низовой листок пагона; 3 - стolon; 4 - низовой листок столону; 5 - чечевичка; 6 пр-истолонний корінь

Після закінчення росту стolonів в довжину починається інтенсивний приріст паренхімних тканин, в яких нагромаджується крохмаль і інші запасні речовини. Форма бульб різноманітна і характерна для кожного сорту. Залежно від відношення довжини до ширини і ширини до товщини розрізняють бульби круглі, округло-овальні, видовжено-овальні, овальні, довгі, плоскі і інші. Молода бульба покрита епідермісом, що протягом росту бульби замінюється перидермою, яка спочатку складається з живих клітин (фелогену і фелодерми), а потім, після окіркування, з мертвих клітин, які захищають бульбу від несприятливого впливу зовнішнього середовища (рис. 6). Товщина шкірки

бульб картоплі у різних сортів різна і коливається в межах від 80 до 200 μm . На шкірці бульби утворюються у формі підвищення чечевички, по міжклітинниках розпушено розташованих клітин яких відбувається дихання бульб і випаровування вологи. Їх кількість і розмір великою мірою залежить від умов вирощування картоплі.

М'якоть бульб в основному біла і в різній мірі жовтувата. Рідше вирощуються сорти з червоною до синьо-фіолетової і темно-фіолетової м'якоттю. Зовнішнє забарвлення молоді бульби визначається просвічуванням забарвлення м'якоті. У міру потовщення коркового шару забарвлення бульб визначається корковою речовиною кори і пігменту, включеного в сік клітини кори. Забарвлення бульб буває біле з різним проявом жовтизни, червоне з відтінками від світло-рожевого до інтенсивночервоного і синьо-фіолетового. Особливу функцію мають утворювальні тканини (фелоген і камбій) для створення тканин покриття і накопичення, а також для відновлення їх після пошкодження. В пазусі лускового низового листа закладаються бруньки, так звані вічка, які розташовані в бульбі по спіралі, у верхній частині вони більш зближені.

Число вічок залежить більше від розміру бульби, ніж від сорту і збільшується з масою бульб. В кожному вічку звичайно знаходяться три бруньки, з яких здебільшого проростає тільки більш розвинута середня. Інші проростають тільки при її пошкодженні (обломленні). Кількість проростаючих вічок бульби залежить від її фізіологічного стану. На неї можна впливати фізичними (попереднє пророщування, обломлення) і хімічними (гальмування або стимуляція проростання) заходами. При проростанні на світлі (наприклад, при попередньому пророщуванні) утворюються світлові паростки, що мають сортотипове забарвлення - зелене, червоно-фіолетове або синьо-фіолетове. Вони використовуються при посадці пророщеної картоплі. В темноті утворюються довгі, етильовані паростки, які непридатні для посадки пророщеної картоплі.

Коренева система картоплі, вирощеної з бульби, мичкувата. Після первинних коренів (вічкових) на початку проростання утворюються пристолонні корені, які розташовані групами по 4-5 біля кожного столону і столонні корені, що знаходяться на столонах. Корені проникають в ґрунт порівняно неглибоко. Їх основна маса розташована в орному шарі. Досліди на важкому суглинковому ґрунті в Німеччині показали, що до початку цвітіння (58 днів після посадки) майже всі корені у сорту Агрія знаходилися в зоні гребеня, причому велика їх маса була сконцентрована у верхній і бічній його частинах. Нижче за підшову гребеня знаходилося тільки 0,8 % загальної маси коренів.

Під підшовою гребеня (між гребенями), де при садінні і догляді проходили колеса трактора, їх кількість знизилася до 0,2 %. Корені досягли до початку цвітіння максимальної глибини 55 см, причому 98 % загальної їх довжини знаходилося на глибині 0-45 см. Масова концентрація коренів в бокових місцях вимагає великої обережності при формуванні гребенів, механічному догляді і боротьбі з бур'янами. До кінця цвітіння корені

проникають більш рівномірно і глибше в ґрунт. Нижче за подошву гребеня знаходилося в цей час 2,8 % загальної маси коренів, а максимальна глибина їх проникнення у цього сорту була 75 см, у сорту ж Форель – 85 см. Розвиток кореневої системи і проникнення коренів в глибину у різних сортів по різному виражені. Загалом пізньостиглі сорти утворюють більш потужну і глибоко проникаючу кореневу систему, ніж ранньостиглі. Вони можуть, залежно від стану ґрунту, досягати максимальної глибини більше метра. Здатність коренів картоплі долати механічний опір ґрунту невелика. Рослини, які ростуть за вологих умов, формують кореневу систему у верхніх шарах ґрунту і при посуші більш страждають від нестачі вологи. Між масою коренів, їх глибиною проникнення в ґрунт і масою бадилля існує позитивна кореляція. Загальна довжина коренів у різних сортів картоплі різна. У картоплі взагалі коренева система набагато менша ніж у інших культур.

Морфобіологічні особливості топінамбуру

Ботанічна характеристика. Топінамбур (*Helianthus tuberosus* L.) як один з багаторічних видів роду соняшнику належить до родини айстрових (*Asteraceae*).

За зовнішнім виглядом він подібний до соняшнику. Відмінність полягає у меншому розмірі листків і суцвіть та утворенні на підземній частині стебла стolonів, на яких розвиваються бульби.

При вирощуванні топінамбура з бульб формується мичкувата коренева система, з насіння — стрижнева. Проникає коріння у ґрунт на глибину до 1,5 м і глибше.

Стебла тонкі, гіллясті, при досяганні напівдерев'янисті, заввишки 1,5-2 м і більше, вкриті жорсткими волосками.

Листки прості, складаються з черешка і зазубленої з країв та опушеної знизу пластинки, яка буває овальної або яйцеподібної форми, із загостреною верхівкою. Розміщуються вони на стеблі групами, по 2—3 в кожній.

Квітки, як і у соняшнику, зібрані в суцвіття кошик, діаметр якого 1,5-3, рідко до 5 см. Крайові квітки у кошику язичкові, з яскраво-жовтими однопелюстковими віночками, неплідні. Внутрішні квітки трубчасті, двостатеві, мають чашечку і п'ятипелюстковий віночок, п'ять тичинок і маточку з нижньою зав'язю. Кількість квіток у кошику досягає 60. З нижнього боку кошика є обгортка, утворена вузькими листочками.

Плід— дрібна сім'янка з шкірястим оплоднем. Маса 1000 сім'янок – 7-9 г.

Бульби округлі, веретеноподібні, овальні, циліндричні, неправильно-грушоподібні. Вічка здебільшого залягають над поверхнею бульби, утворюючи добре помітні горбочки. Маса бульб від 2-3 до 50 - 100 г.

В Україні вирощують такі сорти: Львівський, Дієтичний, Інтерес, Находка, Новість ВІРа, Фіолет, Київський, Подільський 94.

Морфобіологічні особливості батату

Батат (*Ipomea batatos* L.) – це багаторічна рослина родини в'юнових (*Convolvulaceae*). Він формує веретеноподібні кореневі бульби, які за хімічним складом і смаком близькі до бульб картоплі.

У світі відомо сотні сортів батату, що відрізняються за смаком, формою, розміром і масою бульб. З одного куща в умовах України можна одержати 5-7 кг бульб і більше. Бульби виростають масою 0,5 – 6 кг, при сприятливих умовах, у тропіках – до 10-15 кг.

Коренева система рослин першого року життя при генеративному розмноженні стрижневого типу, при вегетативному – мичкувата. Стебло тонке, слабо ребристе, сланке, довжиною 1,5 – 2 м, розгалужене, зеленого або фіолетового забарвлення, легко укорінюється.

Листки черешкові, серцеподібні або 3-6 лопатеві, до 12-15 см довжиною, зелені або фіолетові. Квіти поодинокі або зібрані у суцвіття китицю, лійкоподібні 3-5 см діаметром, світло-рожеві. Перехреснозапильна рослина. Плід – кулькоподібна коробочка з мілким темнозабарвленим насінням.

Сорти: Каштановий, Кращий з усіх, Рекордний, Картопляний.

Завдання.№1. Законспектувати у робочому зошиті морфобіологічні особливості картоплі. Схематично замалювати плід і насіння картоплі.

№2 Заповнити таблицю 19

Таблиця 19

Морфологічні ознаки малопоширених бульбоплідних культур

<i>Орган</i>	<i>Коротка характеристика</i>	
	<i>Топінамбур</i>	<i>Батат</i>
Корінь		
Стебло		
Листки		
Квітка		
Суцвіття		
Плід		
Бульби		

Практична робота №11

Тема: Морфо-біологічна характеристика лікарських рослин.

Мета: Вивчити морфобіологічні особливості лаванди, шавлії, ромашки лікарської.

Матеріали і обладнання: підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, гербарні зразки культур

Теоретичне обґрунтування

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.) – пріоритетна ефіроолійна культура, що вирощуються в Україні. Ефіроолійна олія та інша продукція лаванди (ефірна олія, конкрет, абсолют, біоконцентрат) широко використовується в парфюмерно-косметичній, харчовій та фармацевтичній промисловості. Загальновідомо, що ефіроолійні рослини мають бактерицидні

властивості, містять біологічно активні речовини, амінокислоти, мікроелементи.



Рис. 29. Будова лаванди: 1,2 – рослини у фазах розвитку сходи, цвітіння; 3 – пагін з листками; 4 – квітучий пагін; 5 – квітка; 6 – насіння

Основні морфологічні та біологічні особливості лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.)

Життєва форма найбільш цінного і затребуваного виду роду Лаванда – лаванди вузьколистої – це багаторічний вічнозелений напівчагарник висотою до 60 см. У природі росте на сухих південних схилах південної Франції, в східній Іспанії і Північній Африці. Корінь лаванди дерев'янистий, у верхній частині досить товстий, густомочкуватий, глибоко проникає в ґрунт. Листки супротивні, сидячі, від темного до світло-зеленого забарвлення, іноді сіро-зеленого, лінійні або ланцетоподібні, опушені, з обох кінців звужені, зі злегка загнутими вниз краями.

Листки зберігаються на пагонах протягом цілого року. Кущ лаванди найпоширенішої кулястої форми має в середньому 400–500 напівдерев'янистих розгалужених пагонів, при варіюванні цього показника від 300 до 1000 шт. на одну рослину. Залежно від умов вирощування через

5–6 років, за іншими даними, через 8–12, старі пагони всихають, а з бруньок на кореневій шийці або на нижніх частинах гілочок формуються нові пагони заміщення. Загальна тривалість життя кущів лаванди в середньому становить 20–25 років.

Кожен основний пагін лаванди закінчується колосовидним або циліндричним суцвіттям, що складається з окремих багатоквіткових псевдо мутовок, що представляють собою дві супротивно розміщені на квітковій осі напівмутовки, що включають кілька квіток. Чашечка квітки циліндричної форми, ребриста, злегка розширена в середній частині, п'ятизубчата. На всій поверхні чашечки, переважно між її ребрами розташовані восьмиклітинні желізки, які і є вмістилищем ефірного масла. Желізки добре помітні після відцвітання. За їх кількістю частково можна судити про ефіроолійність квітів. Віночок квітки опадаючий, двогубий, зі зрослими пелюстками, тичинок чотири, маточка – одна. Нектарники розташовані біля основи трубки квітки і захищені від дощів кільцем волосків. Зав'язь верхня, чотиригніздова. Плід сухий, складається з чотирьох темних, гладеньких горішків.

Сорти лаванди вузьколистої відрізняються широкою різноманітністю морфологічних ознак: за висотою рослин і формою куща, розмірами листової пластинки, їх забарвленням і ступенем опушення, забарвленням квіток і структурі суцвіття.

За формою куща Г.К. Гунько виділяв три типи: кулясту, з радіальною розбіжністю квітконосних пагонів; куполоподібну або конусоподібну і щитовидну, у якій квітконосні пагони відходять вертикально і суцвіття розташовуються у відносно горизонтальній площині. Найбільшу господарську цінність представляють форми зі щитовидною формою куща, з висотою рослин 30–65 см, як найбільш пристосовані до механізованих прийомів вирощування і збирання.

За кількістю квіток у суцвіттях виділяються: мало квіткові від трьох до 5 квіток у напівмутовках; проміжні – з 6 до 12 квіток в напівмутовках; багатоквіткові – з 13 і більше квітками в напівмутовках. Крім насінневого відтворення, лаванда порівняно легко розмножується вегетативними частинами – стеблами і корінням.

Хоча лаванда вузьколиста відноситься до вічнозелених рослин, але вона має період спокою, коли скидає ту частину листків, у яких пластичні речовини повністю перейшли в кореневу систему. Тривалість життя рослин лаванди вузьколистої залежно від місця культивування 20 – 30, а то і 50 років.

Культурні плантації лаванди досягають максимальної продуктивності на 3–5-й і навіть на 6–7-й рік квіткового збору. На 9–10-й рік пагони старіють і засихають, а зі сплячих бруньок кореневої системи або нижніх живих бруньок старих пагонів з'являються нові. У зв'язку з цим через 6 – 8 в степових, через 8– 10 в передгірних і 10– 12 років у гірських районах лаванда вузьколиста потребує «омолодження».

Морфобіологічні особливості шавлії.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) - трав'яниста рослина, 40-100 см заввишки в природі і до 1,5-2 м у культурі. Має глибокий стрижневий **корінь**, що заглиблюється в ґрунт до 1,5 м. **Стебла** чотиригранні, зелені або червоно-фіолетові, опушені. Листки великі, 7-20 см завдовжки, з черешком, зморшкуваті, супротивно розміщені на стеблі, яйцеподібної форми.

Квітки досить великі, зібрані в несправжні мутовки в пазухах приквітків і разом складають суцвіття завдовжки до 40 см і більше (рис. 2.5). Чашечка дзвоникова, залишається і після цвітіння, віночок двогубий, білувато-рожевий чи рожево-бузковий. Цвіте в травні - липні, як правило, на другому році життя. Щоправда, частина рослин (до 10 %) може зацвісти в перший рік після сівби. Плід - з чотирьох горішків бурого кольору.



Рис. 30. Шавлія лікарська

Міститься ефірна олія переважно в суцвіттях. Основною ароматичною речовиною є леналіацетат. А в листках виявлено ще й жирну висихаючу олію.

Менш відома шавлія мускатна, на відміну від своєї родички - шавлії лікарської, як лікарська рослина. Чай з шавлії мускатної діє спазмолітично і стимулююче, очищає рани. Зарадить при виразках шкіри, коклюші, набряках, сприяє одужанню.

Розмножують шавлію лікарську (*Salvia officinalis* L.) насінням. Висівати можна під зиму, на глибину 2-3 см. Проте насіння може прорости і того ж року: якщо опадє там, де зросло, то восени дасть рясний самосів.

Суцвіття шавлії збирають при масовому цвітінні й до побуріння насінин в двох-трьох нижніх мутовках центрального суцвіття. Висушують їх

підвішеними. Сухі подрібнюють і зберігають у паперових мішках у сухому приміщенні.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) - однорічна, дворічна і багаторічна трав'яниста рослина родини ясноткових (*Lamiaceae*). На промислових плантаціях вирощують переважно як дворічну культуру. Рослини з великими серцеподібними листками, висотою 100 - 150 см. У перший рік вегетації у шавлії утворюється лише литкова розетка, а на другий -- з'являються квітконосні пагони. Суцвіття - волоть з розгалуженнями першого і другого порядків. Насіння шавлії дрібне. Маса 1000 насінин 3 - 5 г.

Ріст і розвиток шавлії складається з фаз: сходи, розетковий пагін, стеблуння, цвітіння, технічна стиглість сировини, досягання насіння.

Характерною біологічною особливістю шавлії лікарської (*Salvia officinalis* L.) є дуже повільний ріст на початку вегетації і тривале перебування у фазі розеткового пагону. Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) характеризується порівняно високою холодо- і морозостійкістю. Оптимальна температура проростання 10 - 12 °С, сходи з'являються через 12 - 14 днів. Молоді сходи здатні витримувати температуру мінус 6-8 °С, а дорослі рослини у фазі утворення розеткового пагону - до мінус 28 °С.

Влітку сприятливі для шавлії підвищені температури, особливо під час цвітіння. Оптимальні умови для росту і розвитку шавлії складаються при температурі 23 - 30 °С.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) належить до посухостійких рослин, разом з тим вона чутлива до зволоження, особливо в період проростання насіння. Вона поглинає води в 3,5, а плодова оболонка - в 40 разів більше за свою масу. Значну кількість вологи шавлія потребує у весняний період, коли рослини другого року життя розвивають сильну поверхню листків і формують суцвіття. У період досягання насіння шавлія витримує посуху. Надмірна вологість ґрунту сприяє розвитку грибних захворювань.

До ґрунтів шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) маловибаглива. Її можна вирощувати навіть на бідних кам'янистих ґрунтах, але кращими для неї є чорноземи і карбонатні суглинисті ґрунти, менш придатні легкі піщані.

Шавлія вибаглива до світла, особливо на початку розвитку. Молоді рослини погано витримують затінення. Світлова стадія відбувається при тривалості світлового дня не менше як 14 - 16 год.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) - перехреснозапильна рослина. Запилюється комахами, переважно джмелями і дикими бджолами. На посівах другого року життя у південних районах України цвітіння починається на початку липня і закінчується у серпні. Насіння досягає наприкінці вересня.

Морфобіологічні особливості ромашки лікарської

Ромашка лікарська - це однорічна трав'яниста рослина яка належить до родини Айстрових (*Asteraceae*), роду Ромашка (*Matricaria*) та об'єднує 30 видів рослин, з яких 4 поширені на території України.

Ромашка має потогінні, заспокійливі, протизапальні та знеболювальні властивості. Її застосовують при застудних, шлункових захворюваннях,

захворюваннях печінки, нирок, нервової системи, волосся та обличчя. Можна використовувати внутрішньо та зовнішньо у вигляді настою, відвару та олії.

Рослина має стрижневу **кореневу систему**, листки її голі, тричі перисторозсічені. **Стебло** пряме висотою 15-60 см з жовтими, дрібними квіточками. **Квітки** язичкові, маточкові, білі, серединні – двостатеві, трубчасті, жовті, п'ятилопатеві зверху. Квітки ромашки лікарської зранку займають майже вертикальне положення щодо трубчастих у кошику, до 16-ї години вони переходять у горизонтальне положення, а потім починають опускатися донизу і на 19-у годину притискуються до квітконоса.

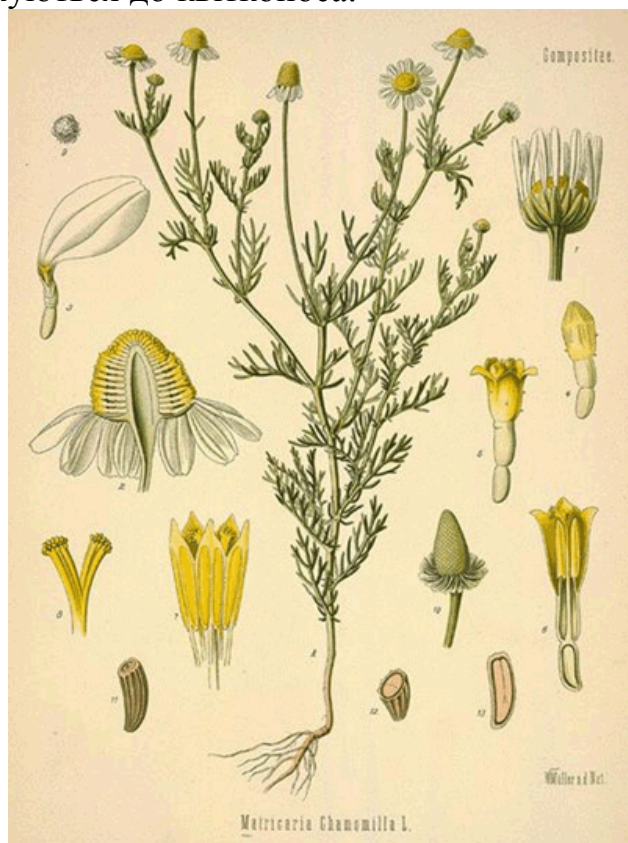


Рис. 31. Будова та органи ромашки лікарської

Плід – сім'янка з дрібним насінням.

Ромашка лікарська світлолюбна і холодостійка рослина з довжиною вегетаційного періоду 60-70 днів. Оптимальна температура для її розвитку складає 20-25°C. До ґрунтів рослина не вимоглива. Ромашка лікарська має в своєму складі ефірну олію (0,2-1,35%), флавоновий глікозид, діоксикумарин, умбеліферон, холін, фітостерин, цукор, азулен, гіркі і дубильні речовини, камедь, кислоти, гліцериди олеїнової, лінолевої, пальмітинової та стеаринової кислот, яблучнокислі солі кальцію і калію, віск, жир та смоли.

Кращими попередниками під ромашку є чистий пар, зернобобові та зернові колосові культури. Площу вибирають під неї так, щоб культуру можна було вирощувати на одному місці не менше 2-3 років. Добрива вносять під основний обробіток ґрунту нормою 300-400 кг/га суперфосфату, 150-200 кг/га сульфату амонію та 100-150 кг/га калійної солі. Сіють ромашку лікарську в літньо-осінній період на глибину 0,5 см з нормою висіву 3 кг/га широкорядним

способом з шириною міжрядь 45 см. Сходи культури з'являються через 20 – 25 днів. Збір урожаю ромашки лікарської проводять вручну або комбайнами, у фазі цвітіння в 3-5 підходів у зв'язку з нерівномірністю цвітіння. Урожайність квіток свіжих на рівні 16-40 ц/га, а сухих 4-10 ц/га.

Завдання.Коротко описати у робочому зошиті морфологічні та біологічні особливості лаванди, шавлії та ромашки лікарської.

Практична робота №12

Тема: Технологія вирощування зернобобових культур

Мета:вивчити технологію вирощування зернових та зернобобових культур.Навчитися складати схеми агрокомплексів і технологічні проекти сортових технологій вирощування зернових хлібів першої групи та зернобобових культур.

Матеріали і обладнання: підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, технологічні карти

Теоретичне обґрунтування

У світовому виробництві все більшого значення набуває економія енергетичних ресурсів, їх екологічна доцільність. Це має пряме відношення до аграрного виробництва, зокрема, до вирощування польових культур.

Набір технологічних прийомів також мусить бути мінімалізованим – енергоощадним і екологічно доцільним. Це зокрема стосується правильного чергування культур, якісного парового і зяблевого обробітку ґрунту створення агрофітоценозів, здатних протистояти бур'янам, хворобам, шкідникам, якісний допосівний і досходовий обробіток (по необхідності) та догляд за посівами, оптимальний спосіб збирання. Але кожна культура, її сортові особливості, рівень родючості ґрунту, експозиція і гідрологічний режим поля та ін. повинні обов'язково враховуватись. Важливим фактором є врахування умов господарювання, зокрема – в якій мірі використовується побічна продукція: залишається на полі і заорюється, чи використовується у тваринництві, як грубий корм і підстилка.

У зв'язку з цим, коригуються як норми внесення добрив, так і спосіб основного обробітку. Подрібнені соломку і стебла заорюють або залишають на поверхні. Важливе значення має поєднання технологічних операцій (прийомів), виконання їх за один прохід агрегата. Наприклад, передпосівний обробіток, внесення добрив (у рядки або суцільне), сівбу, прикочування можна провести комбінованим агрегатом за один прохід, міжрядний обробіток поєднують з підживлення та ін. Обов'язково слід мати дані про засміченість орного шару насінням бур'янів і видовий його склад, наявність шкідників, враховувати попередник, його ураженість хворобами. Все це дасть можливість цілеспрямовано намітити заходи по захисту посівів від бур'янів, шкідників, хвороб. Перевагу слід надавати агротехнічним і біологічним

методам. Використання комп'ютера, закладених в ньому даних про ґрунт – його механічний склад, кислотність, водний режим, способи основного обробітку залежно від попередника, механічного складу ґрунту, потужності гумусового горизонту, забур'яненості тощо. Нижче наводяться примірні енергоощадні агрокомплекси вирощування озимих і ярих зернових – пшениці і ячменю.

Таблиця 20

Орієнтовна технологічна схема екологічно-доцільного, мінімалізованого агрокомплексу вирощування середньораннього сорту озимої пшениці Подолянка. Попередник – сидеральний пар, ґрунт опідзолений чорнозем, поле першої технологічної групи, південна експозиція 3°. Південна частина правобережного Лісостепу

№ п/п	Технологічний прийом вирощування
1	Подрібнення і заорювання сидерату*
2	Культивуація пару (2–3)
3	Підготовка і вивезення насіння до агрегата
4	Сівба
5	Весняне підживлення (по необхідності)
6	Догляд за посівами: а) боротьба проти мишвидних гризунів; жужалиці і підгризаючих совок; борошнистої роси, сажки, листкової іржі; клопа черепашки; б) підживлення азотом; Всі заходи при прогнозованому перевищенні економічного порогу шкідливості
7	Збирання – пряме
8	Транспортування зерна на тік або хлібоприймальний пункт

Примітка – сидеральна культура – буркун білий, підсіяний під ячмінь.

Таблиця 21

Орієнтовна мінімалізована технологічна схема агрокомплексу вирощування ячменю. Сорт Корона, середньоранній для Лісостепу. Підсів конюшини під покрив ячменю. Попередник – цукрові буряки. Інші умови аналогічні указаним у попередній таблиці.

№	Технологічний прийом агрокомплексу вирощування ячменю
1	Внесення фосфорно-калійних добрив
2	Зяблева оранка плугом з передплужником
3	Ранньовесняне боронування з шлейфуванням
4	Передпосівна культивуація з одночасним внесенням азотних добрив
5	Підготовка і вивезення зерна до агрегата
6	Сівба зерно-трав'яною сівалкою ячменю і конюшини з одночасним легким прикотковуванням ґрунту (по необхідності)
7	Обробіток посіву проти борошнистої роси, іржі (при виявленні ознак ушкодження рослин)
8	Обробіток поля гербіцидами (лише при необхідності)
9	Збирання пряме (роздільне при підсві багаторічних трав)
10	Транспортування зерна на тік або хлібоприймальний пункт

По аналогії з попередніми завданнями по зернових першої групи треба спрацювати чітку і лаконічну систему проектів вирощування зернобобових культур. Слід підкреслити, що технологічний проект це не технологічна карта, у якій наводяться також розрахунки затрат на весь виробничий цикл включаючи пальне, мастильні матеріали, добрива, заробітну плату. У технологічному проекті слід чітко відобразити агротехнологічні вимоги, особливо параметри виконання технологічних прийомів – основу одержання високої урожайності культури.

Тобто технологічний проект – це науковопрактична основа сортової технології вирощування запланованої урожайності культур. Оскільки в системі енергоощадних сортових технологій значне місце відводиться механічному доглядові, доцільно використовувати новітню техніку. Так для проведення до і післясходового боронування важливо застосовувати широкозахватну борону ЗПГ-15 або ЗПГ-24 (ЛКМЗ), яка має ширину захвату 15 і 24 м і відповідно – продуктивність за 1 годину 16 і 25 га. Це стосується також плугів, культиваторів, сівалок та ін.

Для прикладу у таблиці 22 наводиться розробка технологічного проекту вирощування гороху Дамір 2 для умов Південної частини Лісостепу із застосуванням пестицидів. У другому варіанті проекту замість гербіцидів застосовуються загущені посіви, що дає можливість проводити додаткові боронування. Виключено також внесення – пестицидів, оскільки вказаний сорт Дамір 2 стійкий до хвороб і шкідників, (табл. 23). Це крім покращення екологічних умов поля і одержання екологічно більш чистої продукції обумовлює значну економію коштів на вирощування культури і сприяє, як показують дослідження, підвищення врожайності.

Таблиця 22

Технологічний проект вирощування високопродуктивного посухостійкого, неполягаючого, стійкого до хвороб і шкідників фуражного сорту гороху Дамір 2. Попередник – озима пшениця. Площа посіву – 100 га. Ґрунт – опідзолений чорнозем. Урожайність – зерна 25 ц/га, соломи – 25 ц/га. Удобрення – N30P50K40.

Південна частина Лісостепу

№ п/п	Агрокомплекс технологічних прийомів *	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Строк проведення	Склад агрегата	Технологія виконання прийому вирощування
1	Лущення стерні	га	200	Листопад-серпень	Т-150 – ЛДГ-15	Глибина 6–8 см, 2 обробітки
2	Навантаження добрив	т	37	Жовтень	ЮМЗ-6Л – ПГ-03	Спецодяг для робітників
3	Транспортування і внесення добрив	т	37	—	Т-150К – МВЦ-100	Відсутність втрат
4	Чизельний обробіток	га	100	—	Т-150 – ПЧ-2,5	На глибину 25–27 см
5	Боронування	га	100	—	Т-150 – СГ-21 – БЗСС-1,0	Відсутність "огріхів", знищення сходів бур'янів
6	Протруювання насіння	т	30	Квітень	ПС – 10	Фундазол, 3л т. Дотримання правил техніки безпеки
7	Обробіток насіння ризоторфіном	т	30	—	Вручну	Перед сівбою згідно з інструкцією

8	Підготовка ґрунту до сівби	га	100	--	Т-150 – Агро-3	На глибину 5–6 см
9	Навантаження насіння	т	30	--	ЗКШ-5	Дотримання правил техніки безпеки
10	Доставка насіння та завантаження сіялок	т	30	--	ГАЗ-53А – УЗСА-40	Відсутність втрат насіння при транспортуванні і заправці сіялок
11	Сівба з внесенням N_{20} (в рядки)	га	100	--	Т-150 – СП-11 – СЗ-5,4 (2 сіялки)	Глибина заробки $\leq 0,5$ см, 1,2 млн га еквівалент насіння, заробка добрив – 6–7 см
12	Дослідове борошування	га	100	Квітень-травень	Т-150К, СГ-21 – БЗСС-1,0	Знищення проростків бур'янів у фазі "білої ниточки"
13	Внесення гербіцидів по сходках а. Приготування розчину б. Транспортування розчину в. Внесення гербіциду	т т га	30 30 100	--	ЮМЗ-6.1 – МПР 3200 ЮМЗ-6.1 – ВР-3М ЮМЗ-6.1 – ОП-2000-2-0,1	Агрітокс 50 % в.р. Дотримання техніки безпеки --
14	Приготування, транспортування і внесення інсектицидів	т т га	20,0 20,0 100	Листопад	ЮМЗ-6.1 – МПР 3200 ЮМЗ-6.1 – ВР-3М ЮМЗ-6.1 – ОП-2000-2-0,1	Препаратами, які рекомендовані на час внесення. Дотримання правил техніки безпеки праці
15	Скошування у валки	га	100	Листопад	ЮМЗ-6.1 – ЗБРБ-4,2	Прямолінійність валків
16	Обмолот з подрібненням соломи	га	100	--	СК-5 "Нива"	Втрати насіння 1–2 %, відсутність подрібненого насіння
17	Транспортування зерна	т	250	--	КАМАЗ-5510	Герметичність кузова
18	Те ж соломи	т	250	--	ЮМЗ-6.1 – ЛПГС-40	Відсутність втрат при транспортуванні соломи
19	Сквертування соломи	т	250	--	ЮМЗ-6.1 – ПФ-0,5	Дотримання правил техніки безпеки. Ширина скверт в основі 4–4,5 м, шапкова скверта

Завдання. №1 Основа для складання агрокомплексу – підручники. Наведені схеми агрокомплексів є орієнтовними. Скласти агрокомплекси (набір технологічних прийомів) вирощування зернових хлібів першої групи зони Степу.

№2. Скласти технологічні проекти вирощування основних зернобобових культур зони Степу (на вибір)

Практична робота №13

Тема: Технологія вирощування бульбоплідних культур

Мета: вивчити технологію вирощування бульбоплідних культур. Навчитися складати схеми агрокомплексів і технологічні проекти сортових технологій вирощування бульбоплідних

Матеріали і обладнання: підручники, плакати, матеріали в комп'ютері, технологічні карти

Теоретичне обґрунтування

Технологія вирощування картоплі. Інтенсивна технологія спрямована на одержання урожаю картоплі на Поліссі не менше 250 ц/га, в Лісостепу 200 ц/га, в Степу при зрошенні 180 ц/га бульб. Впровадження технології у господарствах картоплярських районів, крім півдня України, передбачає:

- вирощування насінної картоплі на всю площу садіння на власних насінних ділянках, які відводять у розмірі 30 – 35 % від загальної площі під картоплею в господарстві;
- вирощування в господарстві 3 – 4 районованих в області сортів картоплі з розрахунку: 30 – 35 % площі під ранні та середньоранні; 40 – 45 % — під середньостиглі; 15 – 30 % — під середньопізні та пізні сорти;
- вирощування насінної картоплі доручати спеціалізованим відділкам або ланкам на чолі з агрономом або агрономом-бригадиром;
- закладання насінних бульб на зберігання з розрахунку 5 т/га площі, запланованої для садіння картоплі в наступному році;
- для оздоровлення посівів картоплі щорічні завезення насінного матеріалу з насінницьких господарств закритих районів або науково-дослідних установ;
- періодичні заміни старих сортів новорайонованими на основі розроблених планів сортооновлення.

Попередники. Найбільші урожаї картоплі збирають при розміщенні її після озимих культур, які вирощують у сівозміні по пласту багаторічних трав після зайнятих парів або зернобобових культур; по удобреній кукурудзі на силос, льону-довгунцю, однорічних травах. На Поліссі кращими попередниками картоплі є люпин на зелене добриво після жнивного посіву. У Лісостепу, де озима пшениця є кращим попередником не лише для картоплі, а й для цукрових буряків, ці дві культури в сівозміні розміщують у таких ланках: багаторічні трави – озима пшениця – цукрові буряки; зернові бобові – озима пшениця – картопля. Добре родить картопля в цих районах також після кукурудзи на силос, а в умовах достатнього зволоження – після цукрових буряків. У Степу високі врожаї картоплі лише на зрошуваних землях (де вирощують два врожаї за рік), в заплавах річок, на низинних ділянках. В овочевих сівозмінах картоплю вирощують після багатьох культур, крім пасльонових, що мають багато спільних з картоплею шкідників і хвороб.

У спеціалізованих сівозмінах, де під картоплю відводять 40 – 50 % площі, її повторно розміщують на минулорічному полі при обов'язковому дотриманні високої технології вирощування.

Ранню картоплю доцільно вирощувати в зайнятих парах як післяукісну культуру, тільки для садіння слід використовувати про-рощені бульби і садити в стислі строки.

Картопля – один з кращих попередників у сівозміні для багатьох культур, особливо для ранніх ярих, льону-довгунця, конопель та ін.

Обробіток ґрунту. Картопля позитивно реагує на глибокий обробіток ґрунту, яким створюється глибокий пухкий орний шар, особливо сприятливий для формування великих бульб на важких ґрунтах. Залежно від зони вирощування картоплі, строку внесення органічних добрив належної розпушеності ґрунту досягають як зяблевим, так і весняним обробітком, включаючи й лушення стерні, основну та передпосівну підготовку ґрунту з диференціацією цих прийомів залежно від типу ґрунту, його фізичних та хімічних властивостей, забур'яненості.

Лушення проводять відразу після збирання попередника або не пізніше як через 3 – 4 дні після збирання.

На полях з переважанням коренепаросткових бур'янів (осоту, молочаю, березки польової) перший раз луцять на глибину 6 – 8 см дисковими луцильниками (ЛДГ-5А, ЛДГ-15А, ЛДГ-10А, ЛДГ-20), а другий – у період утворення розеток цих бур'янів на 10 – 12 см з використанням луцильників (ППЛ-10-25, ППЛ-5-25, а також ЛДГ-5А, ЛДГ-10А та ін.). Після появи сходів бур'янів поле орють плугами з передплужниками (ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-6-35 та ін.) на глибину 27 – 30 см. На ґрунтах з мілким орним шаром використовують плуги-розпушувачі (ПРПВ-5-50 та ін.).

Попередники, засмічені кореневищними бур'янами, 2 – 3 рази дискують на глибину до 12 см дисковими боронами (БД-10Б, БДТ-7А) і після появи «шилець» кореневища глибоко заорюють плугами з передплужниками. На площах з неглибоким орним шаром кореневища «вичісують»: проводять лушення полицевими луцильниками або мілку оранку на глибину залягання кореневищ бур'янів у ґрунті (10 – 15 см), після чого кореневища витягують з ґрунту (вичісують) пружинними культиваторами або боронами і вивозять за межі поля.

На Поліссі оброблені восени дерново-підзолисті ґрунти часто запливають. Тому навесні їх повторно орють для поліпшення фізичного стану ґрунту. Перед садінням картоплі нарізають гребені. Коли навесні вносять органічні добрива, а орний шар неглибокий і є потреба в його поглибленні, ґрунт переорюють плугами без полиць, але з передплужниками (ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-8-35), які заробляють гній і одночасно розпушують ґрунт на 27 – 30 см без вивертання підґрунтя на поверхню. Використовують також плуги з вирізними полицями, плуги-розпушувачі.

При внесенні восени гною або компостів на запливаючих ґрунтах його звичайно придисковують, а навесні на цих площах орють плугами без полиць

на глибину 25 – 25 см. Якщо восени гній не вносили, часто обмежуються дворазовим луценням і переносять дальший обробіток ґрунту на весну.

У північному Лісостепу і на Поліссі при заміні зяблевої оранки весняною врожаї картоплі практично не знижуються. Однак для того, щоб не пропустити оптимальні строки садіння картоплі, весняну оранку потрібно проводити без запізнення і в стислі строки.

Оскільки ґрунти у лісостеповій і степовій зонах мають більш важкий механічний склад і навесні досягають фізичної спілості повільно, а весняна оранка їх здебільшого спричинює утворення брил, її тут не проводять.

На площах, де можливе періодичне перезволоження ґрунту, слід проводити вузькозагінну оранку при ширині загінок 28 – 56 м, залишаючи між ними розгінні борозни для стікання води у відкриті канали. У лісостепових і степових районах проводять зяблеву оранку плугами з передплужниками на глибину 25 – 30 см в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками або важкими боронами.

Після зяблевої оранки, поки ґрунт ще не ущільнився, його восени повторно обробляють культиваторами в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками або важкими боронами і нарізують гребені 18 – 20 см заввишки з використанням просапних культиваторів (КРН-4,2, КРН-5,6А). На більш легких ґрунтах Лісостепу гребені нарізують навесні, після розпушування ґрунту фрезною (ФБН-1,5), або використовують фрезерний культиватор (КГФ-2,8).

На зрошуваних ґрунтах півдня України зяблеву оранку проводять на глибину 35 – 40 см, на окультурених торфовищах Полісся — на 22 – 25 см, на середньомінералізованих торфовищах 25 – 27 см. Навесні закривають вологу і розпушують ґрунт на глибину 14 – 16 см. Якщо під картоплю вирощують післяжнивний люпин, його часто залишають на зиму для снігозатримання і приорюють навесні. Практика багатьох поліських господарств показує, що весняне приорювання люпину за ефективністю не поступається осінньому, а інколи й перевершує його.

Обробіток ґрунту під післяжнивну картоплю включає луцення на глибину 7 – 8 см і неглибоку оранку на 16 – 18 см з обов'язковим внесенням органічних і мінеральних добрив.

На полях, призначених для літнього садіння картоплі, основний обробіток ґрунту проводять так само, як і для весняного садіння, з наступним застосуванням 1 – 2 культивацій для знищення бур'янів.

Удобрення. Внесення добрив під картоплю — обов'язкова умова одержання високих урожаїв бульб. Особливо цінні для картоплі органічні добрива, які використовуються не тільки як важливе джерело елементів живлення для рослин, а і як ефективний засіб поліпшення фізичного стану ґрунту та повнішого забезпечення картоплі вуглекислотою.

Найпоширеніше органічне добриво для картоплі – гній. Дані науково-дослідних установ підтверджують його високу ефективність на всіх типах ґрунтів і особливо на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся. Картопля добре реагує на внесення високих доз гною – до 60 – 80 т/га. Однак при визначенні

ефективних доз органічних добрив слід враховувати, що при їх підвищенні понад 60 т/га звичайно спостерігається абсолютне збільшення урожаю бульб, але нерідко знижується приріст врожаю на 1 т внесених добрив і підвищується собівартість картоплі.

На мінеральних ґрунтах Полісся безпосередньо під картоплю вносять 50 – 60 т/га напівперепрілого гною або торфокомпостів, у Лісостепу – під попередник не менше 40 т/га розкидачами РОУ-6, ПРТ-10-1, ПРТ-16М та ін. Вносять рідкий гній розкидачами РЖТ-4М, МЖТ-16, МЖТ-19, але його норми збільшують у 1,5 – 2 рази, причому на Поліссі приблизно 50 – 60 % площі під картоплю удобрюють восени, а 40 – 50 % навесні, в лісостепових районах всю норму гною вносять восени. Не рекомендується вносити під картоплю свіжий торф, бо в його складі є багато закисних сполук, шкідливих для картоплі.

В якості органічних використовують також зелені добрива – люпин, ріпак, озиме жито, до яких восени додають повну рекомендовану норму фосфору й калію, а до ріпаку й озимого жита – 1/3 норми азоту. Навесні на цих полях зелене добриво придискують, вносять по 30 т/га гною, який пріорюють.

При використанні гною або торфокомпостів вносять повні мінеральні добрива з розрахунку: на чорноземах – N60–90P60–90K60–90; на дерново-підзолистих, сірих лісових, світло-каштанових ґрунтах –N90–120P60–90K90–120. Фосфорно-калійні добрива застосовують восени, азотні – навесні. На осушених торфових ґрунтах слід вносити тільки фосфорно-калійні добрива в дозі P60–90K90–120 і один раз за ротацію добрива із вмістом міді – 5 – 6 ц/га піритного недогарку або 25 – 30 кг/га мідного купоросу. За інтенсивної технології всю норму добрив використовують для основного внесення або вносять мінеральні добрива в рядки картоплі (локально) на 5 – 6 см нижче бульб картоплесаджалками при садінні картоплі або культиваторами удобрювачами-гребенеутворювачами КОН-2,8Г. За інтенсивної технології картоплю, як правило, не підживлюють. Але при недостатньому внесенні добрив під обробіток ґрунту слід провести підживлення.

Кращими мінеральними добривами для картоплі є: аміачна селітра, сечовина, суперфосфат, калімагнезія і складні добрива. Хлорид калію, сирі калійні солі для картоплі малоприсадатні, їх краще не застосовувати.

Кислі ґрунти потрібно вапнувати — піщані з розрахунку 0,6 норми вапна за гідролітичною кислотністю, супіщані — 0,75 норми. Найкраще використовувати для цього доломітове борошно. На засолених ґрунтах півдня України ефективно гіпсування (3 – 5 т/га гіпсу).

Підготовка бульб до садіння. Перед садінням бульби сортують, пророщують або прогрівають, обробляють їх захисно-стимулюючими речовинами, великі розрізають на частини. Сортують картоплю на картоплесортувальних пунктах КСП-25, КСП-15В на 3 фракції: дрібну – 25 – 50 г, середню – 51 – 80 г й велику — понад 80 г. Для садіння використовують переважно бульби середньої фракції (з домішкою некондиційних бульб до 7 %). Великі бульби (понад 80 г) ріжуть на дві частини на спеціальних бульборізках

за 2 – 3 дні до садіння. Щоб краще відбувалося опробковіння різаних частин бульб, їх обробляють стимуляторами росту, зокрема 10 %-м ячмінним солодом (10 кг пророщеного ячменю в 100 л води) з додаванням 25 г розчиненої в 100 мл води янтарної кислоти.

Відсортовані за фракціями бульби складають у бурти, де їх прогривають на сонці (при температурі вдень 12 – 15 °С, вночі до 5 °С) під плівковим арковим укриттям протягом 2 – 3 тижнів — до утворення проростків 5 мм завдовжки (не більше 10 – 15 мм). Можна прогривати бульби і в засіках, продуваючи їх 7 – 10 днів теплим повітрям (18 – 20 °С) з використанням теплогенераторів ТГ-75, ТГ-150, ВПГ-400 та ін.

Садіння. До садіння картоплі приступають при температурі 4 – 7 °С фізично спілого ґрунту на глибині 10 – 12 см, на ґрунтах легкого механічного складу в ранні строки — одночасно із сівбою ранніх зернових культур. Насамперед садять пророщені бульби ранньостиглих сортів картоплі, потім насінну й товарну картоплю і закінчують садіння різаними бульбами (у добре прогрітій ґрунт). На Поліссі картоплю садять гребеневим способом або в гребені, нарізані перед садінням; у Лісостепу і Степу — гребеневим способом або в гребені, нарізані восени, саджалками САЯ-4А, КСМГ-4, КСМГ-6.

Середня густина садіння бульбами масою 50 – 80 г: на Поліссі — товарної картоплі не менше 55 – 60 тис./га, насінної 65 – 70 тис./га; в Лісостепу – відповідно 50 і 55 тис./га; у Степу – 45 і 50 тис./га; при зрошенні – 55 – 60 тис./га. Більша густина насаджень (на 10 %) при садінні картоплі на ґрунтах з більшим вмістом поживних речовин, при вирощуванні ранньої картоплі, при використанні для садіння дрібних бульб; менша – на бідних ґрунтах, при садінні великих бульб; вирощуванні пізньостиглих сортів. Щоб досягти рекомендованої густоти насаджень на час збирання, норму висаджування бульб збільшують на 10 – 15 %. Залежно від розміру бульб на 1 га висаджують їх 3,5 – 4,5 т. Для більшості сортів густина насаджень має становити 200 – 250 тис./га.

Глибина садіння на ґрунтах середнього механічного складу (суглинкових) 6 – 8 см від вершини гребеня, на легких (супіщаних) – на 1 – 2 см глибше (8 – 10 см).

Догляд. Старанний догляд за насадженнями картоплі передбачає створення оптимальних умов росту рослин протягом вегетації. Він включає механічні способи підтримання ґрунту в розпушеному і чистому стані – проведення 2 – 3 досходових і 2 – 3 післясходових обробіток міжрядь та застосування хімічних засобів захисту картоплі від бур'янів, хвороб і шкідників. Для першого і другого досходових обробіток (на 5 – 7-й і 12 – 14-й день після садіння картоплі) на кожній секції культиваторів КРН-4,2Д, КРН-4,2Г, КРН-5,6Д, КОН-2,8А ставлять лапу-підгортач (або дисковий підгортач), дві долотоподібні лапи з ротаційною або сітчастою бороною позаду. Другий обробіток нерідко проводять секцією з лапою-підгортачем посередині та лапами бритвами для підрізання вершин гребенів з боків.

Перший післясходовий обробіток міжрядь проводять підгортача-мирозпушувачами і долотами. Лапи-підгортачі при розпушуванні встановлюють

на глибину 6 – 8 см, долота 12 – 14 см. Нерідко секцію обладнують лише трьома долотами. Другий післясходовий об- робіток (через тиждень) проводять тим самим набором лап з одночасним присипанням на гребенях бур'янів і сходів картоплі шаром землі 2 – 3 см. Третій обробіток полягає в підгортанні кущів картоплі на початку бутонізації, коли рослини досягають висоти 25 – 35 см і зникаються бадиллям рядки, для чого по центру міжрядь ґрунт розпушують стрілочастими лапами на глибину 5 – 6 см з шириною захвату 170 мм, а кущі підгортають дисковими підгортачами-розпушувачами.

Боротьба з бур'янами із застосуванням гербіцидів. Восени проти коренепаросткових бур'янів поля обробляють у період формування розеток, наприклад, амінною сіллю 2,4Д з розрахунку 5 – 6 л/га (за препаратом), проти вегетуючих рослин пір'ю вносять раундап (36 %-й, 2 – 5 кг/га).

Після садіння до з'явлення сходів проти однорічних двосім'ядольних і злакових бур'янів вносять аценіт (50 %-й) 3 – 5 кг/га, геза- гард (50 %-й) 3 – 4 кг/га, 2М4Х (35 %-й) 0,8 – 1,5 кг/га або топогард (50 %-й) 2 – 4 кг/га та ін.

Проти хвороб – фітофторозу, макроспорозу – рослини при досягненні висоти 15 – 20 см обприскують акробатом МЦ (69 %-м) 2 кг/га, дитаном М-45 1,2 – 1,6 кг/га, купроксатом (34,5 %-м) 3 – 5 кг/га або полікарбацином 2,4 кг/га; при повторному обприскуванні (через 10 – 12 днів за потребою) використовують цинеб – 2,5 кг/га, хлороксид міді (90 %-й) 2,4 – 3,2 кг/га.

Колорадського жука знищують, обприскуючи картопляні поля пер- ший раз під час масового виходу шкідників з ґрунту, другий – при масовій появі личинок другого віку, третій і наступні – в період ви- ходу молодих жуків, використовуючи один з препаратів – банкол (50 %-й) 0,2 – 0,3 кг/га, децис (2,5 %-й) 0,2 кг/га, золон (35 %-й) 1,5 – 2 кг/га, сонет (10 %-й) 0,2 кг/га, суміцидин (20 %-й) 0,3 кг/га, сумі-альфа (5 %-й) 0,25 кг/га, фастак (10 %-1) 0,07 – 0,1 кг/га та ін. Робочі розчини готують на агрегатах АПЖ-12 або в механізованих пунктах СЗС-10. Обприскують насадження картоплі обприскувачами ОПШ-15-01, ОМ-630-2 та ін.

Збирання. Ранню картоплю збирають, коли в неї ще зелене бадилля – у фазі технічної стиглості бульб. Бадилля перед збиран- ням скошують кормозбиральними машинами (КСГ-Ф70, КСК-100А) і силосують. Збирають ранню картоплю картоплекопачами з руч- ним підбиранням бульб.

Середньо- й пізньостиглі сорти починають збирати на початку відмирання бадилля. Закінчують збирання за 20 – 25 днів до настання постійної середньодобової температури 7 °С. За нижчої температури під час збирання різко збільшується пошкодженість бульб.

За 10 – 15 днів до збирання насінної картоплі і за 3 – 6 днів – товарної скошують бадилля на висоті 8 – 10 см при збиранні картоплі копачами або на 18 – 20 см – при комбайновому збиранні. Залишки бадилля обприскують хлоратом магнію (30 кг/га) або реглоном (2 – 3 л/га), розчиненими у 400 – 500 л води. Це сприяє швидкому фізіологічному дозріванню бульб, дозріванню та огрубінню шкірки, що запобігає пошкодженню хворобами.

На важких ґрунтах за 3 – 4 дні до збирання міжряддя розпушують культиваторами КОН—2,8А, КРН-4,2Д, які обладнані долотами, на глибину 14 – 16 см, завдяки чому поліпшується робота картоплекомбайнів (КПК-2, КПК-3 та ін.). Бадилля, уражене фітофторою, скошують і вивозять з поля.

У роки надмірного зволоження і нестачі тепла, коли затягується вегетація рослин, рекомендується проводити сенікацію бадилля. Для цього в 500 л води настоюють протягом 1 – 2 діб суперфосфат (20 % від кількості води), додають 20 г гербіциду 2,4Д і гектарну норму фунгіциду ридомілу (0,8 – 1 кг/га).

При збиранні середньопізніх та пізньостиглих сортів картоплі підсушують бадилля, тобто проводять його десикацію. Посіви картоплі при цьому за 10 – 15 днів до збирання обприскують розчинами хлорату магнію (25 – 30 кг/га в 400 – 600 л води) або реглону (2 – 3 л/га). Завдяки десикації швидше досягають бульби, грубіють покривні тканини бульб і вони менше уражуються хворобами.

Збирають картоплю прямим комбайнуванням, комбінованим або роздільним способом.

Завдання. Скласти технологічні проекти вирощування бульбоплодних (на вибір)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література:

1. Агротехнологічні аспекти вирощування енергетичних культур в умовах півдня України: навч. посіб. ; за ред. М. І. Федорчука. Херсон : ФОП Бояркін Д. М., 2017. 160 с.
2. Науково-теоретичні засади та практичні аспекти формування екологобезпечних технологій вирощування та переробки сорго в степовій зоні України : моногр. / М. І. Федорчук та ін. Херсон : ФОП Бояркін Д. М., 2017. 208 с.
3. Гамаюнова В. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. *Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій* : кол. моногр. Полтава : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232–342.
4. Инновационные технологии выращивания льна масличного на основе применения сидератов, микроудобрений, почвенных и эндофитных микроорганизмов / О. А. Коваленко та ін. *Инновационные технологии в жизни современного человека* : кол. моногр. Одесса, 2019. Ч. 3. С. 208.
5. Агрометеорологічні прогнози : навч. посіб. / А. М. Польовий та ін. Миколаїв : МНАУ, 2019. 382 с.
6. Gamayunova V. V., Khonenko L. G., Kovalenko O. A. Sordhum culture in the south of Ukraine, state of production, use and possibility of processing into bioethanol. *Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences* : collective monograph. Vol. 1. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2021. P. 150-176.
7. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво. Практикум. Вінниця: Нова Книга, 2008. 536 с
8. Водоспоживання пшениці м'якої озимої залежно від сортових особливостей і строків сівби та їх вплив на урожайність зерна в умовах Південного Степу України / [М. М. Корхова, А. В. Панфілова, А. В. Чернова та ін.] // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8 (2). С. 33-38.
9. Вплив біодеструктора стерні на мікробіологічні показники ґрунту після ячменю ярого залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення / В. В. Гамаюнова, О. А. Коваленко, А. В. Панфілова, В. В. Болоховський // *Збірник наук. праць Вінницького національного аграрного університету*. Вінниця, 2011. Вип. 7 (47) С. 7–10.
10. Корхова М. М. Вплив метеорологічних умов року на урожайність різних сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та норм висіву / М. М. Корхова, О. А. Коваленко // *Scientific-researches*. 2016. № 2. С. 27-36.
11. Коваленко О. А. Вплив норм висіву насіння на формування густоти стояння рослин сортів сорго цукрового в умовах півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 3 (95). С. 129-136.
12. Паламарчук В. Д., Коваленко О. А. Вплив строків сівби на рівень

передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2017. Вип. 4 (96). - С. 81-88.

Допоміжна література:

1. Довідник сортів пшениці озимої: довідкове видання / [В. С. Шебанін, О. А. Коваленко, М. М. Корхова та ін. ; за ред. проф. В. С. Шебаніна]. Миколаїв : МНАУ, 2016. 112 с.
2. Комплекс весняно-польових робіт в господарствах Миколаївської області в 2018 році (науково-практичні рекомендації) / Р. А. Вожегова, А. М. Коваленко, С. О. Заєць [та ін.] Миколаїв : Іліон, 2018. 76 с.
3. Методичні рекомендації з інноваційних технологій вирощування та переробки сорго для використання в якості альтернативних джерел енергії / [М. І. Федорчук, С. М. Каленкська, Д. Б. Рахметов та ін.]. Херсон : Колос, 2017. 22 с.
4. Коваленко О. А. Продуктивність пшениць *Triticum durum* та *Triticum aestivum* озимих форм в різних ґрунтово-кліматичних умовах Степу України / О. А. Коваленко, М. М. Корхова // Наукові праці Чорноморського ДУ ім. Петра Могили. 2011. Вип. 138. 2011. С. 31-36.
5. Бугаєнко Л. О. Лаванда як об'єкт біотехнологічних досліджень / Л. О. Бугаєнко, Т. М. Манушкіна // Актуальні питання біології, екології і хімії / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2009. № 2. С. 14-19. (Електронне наукове фахове видання).
6. Манушкіна Т. М. Особливості вирощування лаванди вузьколистої *Lavandula angustifolia* Mill. в умовах Південного Степу України // Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур : матеріали II міжнар. науково-практичної конференції, м. Дніпро, 15-16 листопада 2017 р. Дніпро : ДДАЕУ, 2017. С. 76-78.
7. Посухостійкі культури на Півдні України за зміни кліматичних умов / М. І. Федорчук та ін. // Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур : збірник матер. V міжнарод. науково-практичної конференції, 26 листопада 2020р. Дніпро, 2020. С. 78-80.
8. Корхова М. М., Коваленко О. А., Шепель А. В. Оцінка енергетичної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та норм висіву насіння. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 4 (92). С. 85-91.
9. Коваленко О. А., Чернова А. В. Вплив норм висіву насіння на формування густоти стояння рослин сортів сорго цукрового в умовах півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 3 (95). С. 129-136.
10. Чернова А. В., Коваленко О. А., Корхова М. М., Антипова Л. К. Способи підвищення виживаності рослин сорго цукрового на Півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. № 2. С. 56-61.
11. . Енергетична оцінка технології вирощування сорго в умовах Півдня

Миколаївської області /Федорчук М. І. таін. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип 4 (108). С. 37-46. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-4(108)-05.

12. Чернова А. В., Коваленко О. А., Корхова М. М. Вміст сухої речовини в зеленій масі сорго цукрового залежно від сортових особливостей, норм висіву, біопрепарату та мікродобрих в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2020. Вип. № 73. С. 208-219.

13. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Я. Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрих та бактеріальних препаратів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 2. С. 111–134. DOI: 10.31210/visnyk2020.02.02.

14. Паламарчук В. Д., Віннік О. В., Коваленко О. А. Вміст крохмалю у зерні кукурудзи та вихід біоетанолу залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування. *Аграрні інновації*. 2021. № 5. С. 143-156.

15. Korchova M. M., Panfilova A. V., Kovalenko O. A. Water supply of soft winter wheat under dependent of it sorts features and sowing terms and their influence on grain yields in the conditions of the Southern Step of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8 (2). P.33-38.

16. Formation of photosynthetic and grain yield of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) depend on varietal characteristics and plant growth regulators / M. Panfilova and other. *Agronomy Research*. 2019. Vol. 17(2). P.608-620.

17. Advances in Nutrition of Sunflower on The Southern Steppe of Ukraine / O. Kovalenko. *Soils Under Stress*. 2021. P. 215-223. DOI: 10.1007/978-3-030-68394-8_21.

18. Management of Soil Fertility in the Southern Steppe Zone of Ukraine / V. Gamajunova and other. *Soils Under Stress*. 2021. P. 163-171. DOI: 10.1007/978-3-030-68394-8_16.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІ РОСЛИННИЦТВА

Методичні рекомендації

Укладачі: Коваленко Олег Анатолійович,
Хоненко Любов Григорівна

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. 3,75

Тираж 30 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

