

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА, СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для виконання лабораторних робіт з дисципліни
«СЕЛЕКЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за спеціальністю 201 «Агрономія»



м. Кам'янець-Подільський, 2024 р.

УКЛАДАЧІ:

КЛИМИШЕНА Ріта, кандидат с.-г. наук, доцент
ГОРАШ Олександр, доктор с.-г. наук, професор
ШЕЙКО Ірина, асистент

Рекомендовано до друку науково-методичною радою ЗВО «ПДУ»
(протокол №__ від __.__.2024 р.)

РЕЦЕНЗЕНТИ:

М'ЯЛКОВСЬКИЙ Руслан, доктор с.-г. наук,
професор, завідувач кафедри садово-паркового
господарства, геодезії та землеустрою ЗВО «ПДУ»

КОЗАК Максим, кандидат біологічних наук, доцент
кафедри біології та екології Кам'янець-Подільського
національного університету імені Івана Огієнка

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Селекція сільськогосподарських культур» розраховані для здобувачів, які навчаються у вищих сільськогосподарських навчальних закладах III–IV рівнів акредитації за спеціальністю 201 «Агрономія» освітнього ступеня «Бакалавр».

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Селекція сільськогосподарських культур» розглянуті та затверджені на засіданні кафедри рослинництва, селекції та насінництва ЗВО «ПДУ» (протокол №5 від 04.11.2024 р.); розглянуті та схвалені методичною комісією факультету агротехнологій і природокористування (протокол №7 від 27.11.2024 р.).

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ МАЙБУТНЬОГО СОРТУ ТА АНАЛІЗ ЇХ СЕЛЕКЦІЙНО-ЦІННИХ ОЗНАК НА ПЕРСПЕКТИВУ	6
2 ВИВЧЕННЯ МЕТОДИКИ І ТЕХНІКИ ГІБРИДИЗАЦІЇ ОКРЕМИХ КУЛЬТУР	11
3 МЕТОДИКА І ТЕХНІКА МАСОВОГО ДОБОРУ	19
4 МЕТОДИКА І ТЕХНІКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ДОБОРУ	23
5 МЕТОДИКА І ТЕХНІКА КЛОНОВОГО ДОБОРУ	26
6 МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗИМОСТІЙКОСТІ ТА ПОСУХОСТІЙКОСТІ РОСЛИН В СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВАХ	33
7 ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПРОТИ ВИЛЯГАННЯ	42
8 ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПРОТИ ХВОРОБ	44
9 ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПРОТИ ШКІДНИКІВ	59
10 ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ	70
11 ЛАБОРАТОРНА ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ	77
12 МЕТОДИКА І ТЕХНІКА СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ РОЗСАДНИКІВ І СОРТОВИПРОБУВАНЬ	82
13 СКЛАДАННЯ ПОСІВНИХ ВІДОМОСТЕЙ ТА СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВІВ	87
14 КОМПЛЕКТАЦІЯ, ТЕХНІКА СІВБИ ТА ЗБИРАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВІВ	92
15 ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ У СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВАХ	99
16 ОБЛІК ГУСТОТИ РОСЛИН В СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВАХ	104
17 СОРТОЗНАВСТВО ПШЕНИЦІ	106
18 СОРТОЗНАВСТВО ЯЧМЕНЮ	114

19	СОРТОЗНАВСТВО КУКУРУДЗИ	120
20	СОРТОЗНАВСТВО СОНЯШНИКА	130
21	СОРТОЗНАВСТВО ГОРОХУ	138
22	СОРТОЗНАВСТВО ГРЕЧКИ	143
23	СОРТОЗНАВСТВО ПРОСА	146
24	СОРТОЗНАВСТВО КАРТОПЛІ	152
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	161

ВСТУП

Селекція займається створенням сортів і гібридів сільськогосподарських рослин, штамів мікроорганізмів і вивчає методи всього вище перерахованого. Селекцією також називають галузь сільськогосподарського виробництва, що займається виведенням сортів і гібридів різних культур.

За допомогою селекції розробляються способи впливу на рослини. Це відбувається з метою зміни їхніх спадкових якостей у потрібному для людини напрямку. Селекція стала однією з форм еволюції рослинного світу. Вона підпорядкована тим самим законам, що й еволюція видів у природі, однак природний добір тут частково замінений штучним.

В сучасних умовах селекційні дослідження спрямовані на поглиблення знань про успадкування кількісних і якісних ознак, стійкість до стресових факторів довкілля і використання цих знань для створення вихідного матеріалу, для селекції високопродуктивних сортів рослин, адаптованих до умов вирощування.

Результати роботи селекціонерів стали запорукою підвищення ефективності сільського господарства. Якщо у ХІХ столітті середня врожайність пшениці становила не більше 5-8 центнерів із гектара, то на початку ХХІ століття в країнах ЄС вона досягла 55 центнерів із гектара.

Саме завдяки клопіткій селекційній роботі в середині ХХ століття у світовому сільському господарстві вдалося здійснити «Зелену революцію», результатом, якої було значне підвищення у світі виробництва сільськогосподарської продукції. На той момент без такої революції було б неможливо забезпечити населення планети (яке стрімко зростало) достатньою кількістю продовольства.

Результатом селекційної роботи стало утворення тисяч сортів культурних рослин.

ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ МАЙБУТНЬОГО СОРТУ ТА АНАЛІЗ ЇХ СЕЛЕКЦІЙНО-ЦІННИХ ОЗНАК НА ПЕРСПЕКТИВУ

Мета: формування у студентів знань з наукових основ селекції генотипів польових культур, а також умінь з розробки моделі сорту.

Обладнання та матеріали: зразки сортів польових культур (кукурудза, пшениця м'яка і тверда, тритикале, жито, овес, ячмінь та ін.).

Загальні відомості та методичні вказівки

Селекційний процес умовно можна поділити на такі послідовні етапи:

- розробка моделі майбутнього сорту і визначення шляхів її реалізації;
- підбір вихідних форм і створення синтетичного матеріалу для доборів;
- формування сорту як стійкої біологічної системи.

У період між початком роботи над створенням нового сорту і використанням його у виробництві (в середньому 10-15 років) селекціонер повинен передбачати вимоги виробництва до майбутнього сорту і створити його модель для цілеспрямованого пошуку вихідного матеріалу, вибору методів роботи тощо.

Модель сорту – це науковий прогноз, що передбачає, якими повинні бути сорт і окремі ознаки його рослин, щоб за певних умов вирощування найкраще задовольнити вимоги виробництва до даної культури.

Перш ніж приступити до виведення сорту, селекціонер завжди розробляє його модель. Раніше ця розробка ґрунтувалася на інтуїтивно-творчому підході. В наш час з нагромадженням теоретичних та експериментальних даних селекції, генетики, фізіології та інших біологічних наук, спрямованих на створення нових сортів, моделювання набуває значення необхідного елемента в селекційному процесі.

Створення моделі сорту – процес складний і багатоплановий, тому він здійснюється спільними зусиллями селекції, генетики, фізіології, біохімії та інших наук, однак це ще не стало реальністю. Нині фахівці різних галузей

розробляють і реалізують свої специфічні підходи. Відомі принципи підходів поділяються на кілька груп.

1. *Узагальнення досвіду виробництва, селекції, даних державної кваліфікаційної експертизи (сортівипробування) та екстраполяція тенденцій розвитку ознак на перспективу.* На цьому підході ґрунтувалися розробки перспективних програм поліпшення сортів селекційних центрів ряду країн, у тому числі й України, на початку 70-х років нинішнього століття. В таких програмах модель створюється з урахуванням вимог виробництва до сорту. Такий принцип загальнодоступний і охоплює всі ознаки сорту. Цей емпіричний підхід є прогнозуванням розвитку окремих ознак сортів на основі досягнутого.

2. *Статистичний аналіз селекційно-цінних ознак та їх кореляційних зв'язків.* Цей метод ґрунтується на результатах експериментальних даних спеціальних досліджень кореляційних зв'язків окремих ознак (переважно елементів структури урожаю) між собою, з продуктивністю та іншими господарсько важливими властивостями. Кореляційний аналіз ознак часто використовують для визначення кількісних параметрів майбутнього сорту при математичному обґрунтуванні його моделі.

3. *Побудова математичних моделей продукційного процесу окремої рослини, агроценозу.* Це принцип математичного моделювання архітекtonіки рослини, прогнозування продукційного процесу при зміні окремих фізіологічних параметрів та їх зв'язку з інтенсивністю фотосинтезу. В цьому напрямі ведуться роботи, однак закінчених моделей сортів ще не розроблено через нестачу експериментальних даних та складну взаємодію системи рослина – середовище. В майбутньому цей підхід відіграватиме значну роль у моделюванні сортів як біологічної системи, здатної до саморегулювання за певних умов середовища, особливо в адаптивній селекції.

4. *Розробка моделі сорту на основі фізіолого-генетичного і анатомо-морфологічного підходу в прогнозуванні продукційних процесів.* Такий підхід до моделювання сортів характерний для фізіологів. В основу розробки моделей сортів для різних ґрунтово-кліматичних зон покладено принцип зональності.

Продуктивність сортів лімітується факторами, характерними для певної зони. Екологічна пристосованість сорту зумовлюється здатністю рослин витримувати посуху, низькі температури, засоленість ґрунту тощо. Стійкість сортів проти дії зазначених факторів залежить від інтенсивності розвитку кореневої системи, анатомічної будови тканин, здатності рослин формувати певний фотосинтетичний потенціал, інтенсивності фотосинтезу тощо.

Значення будь-якої фізіологічної ознаки або процесу оцінюється достовірністю його корелятивного зв'язку з величиною урожаю або з ознаками, які зумовлюють його рівень.

Розвиток математичного моделювання в селекційному процесі з використанням ЕОМ значно розширює можливості розробки моделей сортів. Оскільки досі не існує єдиного методу розробки моделі сорту, то, як правило, її розробляє і реалізує селекціонер. Тому *важливе значення в цьому процесі мають досвід, знання, інтуїція селекціонера.*

Розробка моделі сорту

Розробка моделі сорту завжди повинна ґрунтуватися на аналізі ґрунтово-кліматичних умов певної зони, детальному описі селекційно цінних ознак продуктивності, якості продукції і стійкості проти несприятливих факторів середовища.

У сільськогосподарських культур (зернові, бобові, багаторічні трави, картопля) продуктивність рослини складається з окремих елементів. Вони зумовлюють морфотип рослин. Залежно від культури кількість показників, що характеризують морфотип рослин, параметри яких потрібно визначити, може бути різною. Для зручності їх розміщують у вигляді таблиці. Розглянемо схему розробки моделі сорту озимої пшениці (табл. 1).

У першій колонці наводять перелік селекційних ознак, а в другій – їх параметри для кращого сорту певної зони. Ці дані можна взяти з Державного реєстру сортів рослин України, з опису сорту оригінатором та ін.

На основі наукових даних тенденцій розвитку ознак обґрунтовують параметри кожної ознаки майбутнього сорту (третя колонка табл. 1).

Таблиця 1. Параметри моделі сорту пшениці м'якої озимої інтенсивного типу

Ознака сорту	Параметри ознак за умов оптимальної агротехніки	
	сорт-стандарт	модельний сорт
Врожайність, т/га	7,0-8,0	8,0-9,0
Структура врожаю в суцільному посіві:		
кількість колосків у колосі, шт.	19-20	21-22
кількість зерен у колоску, шт.	2,0-2,3	2,7-3,0
кількість зерен у колосі, шт.	35-38	44-46
маса 1000 зерен, г	40-42	45-48
маса зерна з колоса, г	1,4-1,6	1,8-2,0
продуктивність стебел на 1м ² , шт.	500	550
Ознаки рослин у суцільному посіві:		
співвідношення зерна і соломи	1:2	1:1
висота стебла, см	90-100	80-90
стійкість проти вилягання, бал	8,0-8,5	9,0
стійкість проти обсіпання	9,0	9,0
особливості морфології	колос призматичний, листок широкий і вкорочений, розташований під кутом 50-60°	
Біологічні особливості рослин:		
тривалість вегетаційного періоду, діб	285-300	280-300
тривалість періоду від колосіння до дозрівання, діб	36-40	40-46
зимостійкість	8,0-8,5	8,5-9,0
критична температура для вузла кущення, °С	16-18	19-20
стійкість проти повітряної посухи	8,5-9,0	8,5-9,0
стійкість до проростання зерна на пні	9,0	9,0
Стойкість проти хвороб і шкідників:		
летючої сажки, % ураженого колосся	0,0	0,0
твердої сажки, % ураженого колосся	0,0	0,0
бурої іржі, %	10-15	менше 10
жовтої іржі, %	3-5	0
борошнистої роси, % ураження рослин	15-20	менше 10
коренових гнилей, % уражених рослин	15-20	15-20
злакових мух, % ушкоджених стебел	до 20	0
Якість урожаю:		
вміст білка в зерні, %	13,0-14,0	понад 14,0
вміст сирої клейковини в зерні, %	28-30	понад 28,0
натура зерна, г/л	800	понад 800
об'ємний вихід хліба, см ³	650-700	понад 700

Якщо відома роль окремих елементів продуктивності у формуванні врожаю та кореляційні зв'язки між ними, то розробка параметрів моделі сорту за кількісними ознаками не становить особливих труднощів. Важливо вибирати такі ознаки, за якими можна було б прогнозувати продукційний процес рослини. Високим ступенем успадкування характеризуються морфологічні ознаки, які використовують при візуальній оцінці генотипів (висота стебла, довжина колоса, кількість колосків у колосі). Для цих ознак вказують конкретні параметри, для інших (стійкість проти хвороб та шкідників) – допустиму величину.

В ідеалі сорт не повинен уражуватися хворобами та шкідниками. Створення таких сортів є досить складним завданням.

На основі моделі розробляється програма, в якій послідовно обґрунтовують шляхи виведення нового сорту.

Завдання:

1. Вивчити основні принципи підходів до створення моделі майбутнього сорту та коротко їх описати.
2. Ознайомитися із селекційними досягненнями України і світу. Вкажіть 5 оригінаторів сортів в Україні.
3. Визначити параметри моделі сорту (обраної культури) на основі узагальнення досвіду виробництва, селекції, даних державної кваліфікаційної експертизи та прогнозування тенденцій розвитку ознак на перспективу.

Питання для самоконтролю знань

1. Назвіть принципи підходів до створення моделі майбутнього сорту.
2. Які кореляційні зв'язки врожайності сільськогосподарських культур з іншими ознаками вам відомі?
3. Вкажіть основні вимоги виробництва до сортів.
4. Назвіть основні параметри майбутнього сорту пшениці м'якої озимої.
5. Назвіть основні параметри майбутнього сорту пшениці твердої ярої.

ВИВЧЕННЯ МЕТОДИКИ І ТЕХНІКИ ГІБРИДИЗАЦІЇ ОКРЕМИХ КУЛЬТУР

Мета: опанувати методику і техніку гібридизації рослин. Набути навички з гібридизації. Детально оволодіти кастрацією квіток пшениці та методами штучного запилення.

Загальні відомості та методичні вказівки

Гібридизація є основним методом створення вихідного матеріалу в селекції рослин. Вона дозволяє в поєднанні з іншими методами і доббором створювати за волею людини нові сорти, оригінальні форми сільськогосподарських рослин. За її допомогою створено багато високоврожайних сортів різних культур.

Гібридизація – це схрещування двох або більше батьківських компонентів (форм) з метою одержання високопродуктивного, високогетерозисного потомства. Гібридизація – це лише початок селекційної роботи. Основними факторами, які визначають методику, техніку й успіх у роботі є:

- будова і розміщення квіток у рослини. За цією ознакою рослини поділяються на двостатеві (пшениця, жито, ячмінь, плодові та ін.) роздільностатеві, які в свою чергу є однодомні (кукурудза) і дводомні (конопля);
- будова суцвіття і динаміка розвитку квітки та її окремих частин;
- способи запилення (самозапилення і перехресне запилення) та запліднення;
- тривалість цвітіння (у різних культур воно триває від кількох діб до кількох місяців). Запліднююча здатність пилку близько 12–50 годин; період життєздатності маточки (приймочки) у зернових культур 2–6 днів;
- зовнішні фактори. Найголовніші з них – вологість і температура. Так, при температурі 0–2° тепла і вологості повітря від 5 до 15% пилок цукрових буряків життєздатний до 50 діб, а при звичайних умовах – 10 діб.

Схрещування у рослин відбувається шляхом нанесення пилку батьківських

рослин на приймочку материнських квіток.

Технологія одержання гібридного насіння складається з таких етапів:

- вирощування рослин на високому агрофоні;
- добір материнських рослин і підготовка їх суцвіть до кастрації;
- кастрація квіток материнських рослин;
- ізоляція кастрованих суцвіть для примусового і обмежено-вільного запилення;
- збір пилку з батьківських рослин для примусового запилення;
- штучне запилення, тобто нанесення пилку батьківського сорту на кастровані квітки материнської форми;
- ізоляція запилених квіток, підв'язування суцвіть;
- збирання гібридного насіння.

Підготовка суцвіття або груп поодиноких квіток для схрещування полягає у відборі суцвіття або пагона з поодинокими квітками. Квітки, які розкрилися, та недозрілі бруньки усувають. Деяким рослинам (наприклад, пшениці, рису) обрізують ості і кінчики квіткових лусок для кращого вилучення пиляків.

Кастрація – це штучне видалення пиляків з квіток материнської форми для запобігання самозапильованню з наступною ізоляцією суцвіть. Техніка кастрації залежить від особливості будови квітів у певної культури. Кастрацію проводять у той час, коли пиляки ще не дозріли, але достатньо сформувались і їх можна видалити, не пошкоджуючи маточку. В сонячну суху погоду це краще робити вранці до 12 години або ввечері – після 18 години, щоб приймочка маточки не піддавалась впливу сонячних променів. За допомогою пінцета квітку розкривають і всі пиляки ретельно усувають. У деяких рослин, наприклад, у смородини чорної, віночок зривають повністю.

Ізоляція. Протогінічні рослини (наприклад, абрикос) можна запилювати одразу після кастрації; протандричні, наприклад, кукурудзу, слід на 1–2 дні залишити під ізолятором для визрівання приймочки. Ізолятор найкраще виготовляти з пергаментного паперу, краї якого склеювати спеціальним клеєм

або прошивати нитками з метою запобігання розклеюванню ізоляторів під час дощу. Перш ніж накладати ізолятор, потрібно ще раз оглянути суцвіття і пересвідчитися, що не залишилося жодного пиляка. У тому місці, де потрібно зав'язувати ізолятор, між пергаментом і стеблиною треба покласти шар вати, щоб запобігти проникненню всередину ізолятора дрібних комах, які можуть спричинити неконтрольоване запилення. На ізоляторі або спеціальній етикетці олівцем записують дату кастрації, схему схрещування і кількість квіток, які було кастровано. Дрібні квіти ізолюють, обгортаючи їх шаром вати.

Запилення – нанесення пилку батьківської рослини на приймочку материнської. Пилок наносять тонким пензликом або пильником – шматочком гумки для олівця, прикріпленого до основи – шматку дроту або препарувальної голки. Працюючи з різними сортами (генотипами), пензлик потрібно після роботи з кожним сортом занурювати у флакончик зі спиртом для нейтралізації пилкових зерен, що залишились на пензлику. Після запилення на суцвіття знову надівають ізолятор. Через 10–15 днів після цвітіння ізолятори знімають, підраховують кількість зав'язей і визначають відсоток зав'язування насіння.

Способи штучного запилення:

Примусове запилення – материнська рослина запилюється пилом однієї батьківської рослини.

Обмежено-вільне (групове) запилення – материнська рослина запилюється пилом кількох рослин одного сорту або кількох спеціально дібраних батьківських сортів.

Вільне необмежене запилення – материнська рослина може запилюватись пилом усіх сортів і форм, що ростуть навколо неї.

Схрещування пшениці. Суцвіття пшениці – складний колос (рис. 1). Квіти двостатеві, містять маточку і 3 тичинки (рис. 2). Пшениця – самозапильна культура. Кастрацію проводять після виколошування рослин.

Основні етапи гібридизації пшениці (рис. 3):

1. Для підготовки колоса до схрещування пінцетом (ножицями) видаляють 3–4 недорозвинутих колоска у верхній і нижній частині колоса;

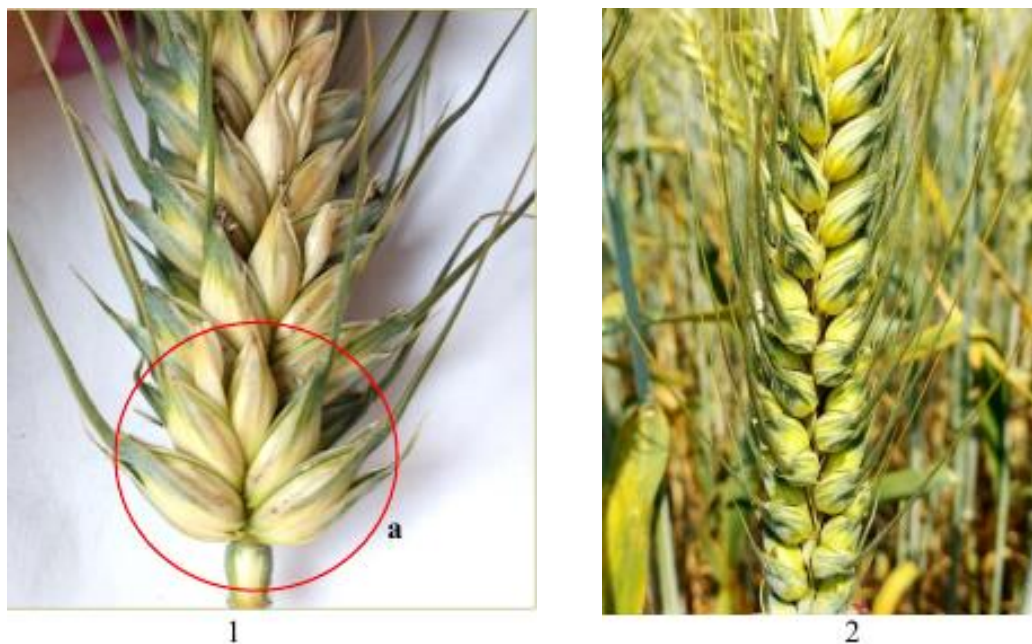


Рис. 1. Суцвіття пшениці – складний колос:
1 – лицева сторона, 2 – бокова (двохрядна) сторона, а – колосок

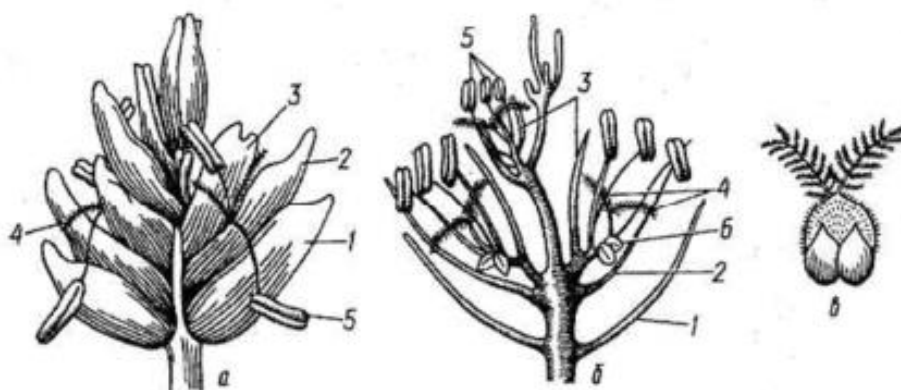


Рис. 2. Будова колоска пшениці:
а – колосок, б – схема будови колоска, в – маточка із приймочкою,
1 – колоскові луски, 2 – зовнішня квіткова луска, 3 – внутрішня квіткова луска,
4 – приймочка маточки, 5 – пиляки, б – зав'язь

2. З кожного колоска видаляють середні квітки пінцетом, залишаючи лише дві бічні (нижні) розвинені квітки;

3. Обрізають ножицями остюки і остеподібні відростки з невеликою частиною квіткових лусок. У безостих форм верхню частину колоскових і квіткових лусок можна не обрізати;

4. В колосі після цього залишається 16–20 добре розвинених квіток. Із них обережно, щоб не пошкодити маточку, видаляють усі три тичинки;

5. Після кастрації на колос одягають ізолятор. На ізоляторі пишуть назву

материнської форми (ставлять знак ♀), дату кастрації та прізвище працівника, який виконав цю операцію;



Рис. 3. Послідовність підготовки до гібридизації та кастрація колоса пшениці:

1 – видалення верхівки колоса; 2 – видалення нижніх колосків;
3, 4 – видалення середніх квіток з колосків; 5 – видалення тичинок з квіток.

6. Запилення проводять, коли приймочки розпушуються і будуть готові до проростання пилку. Це відбувається на 2–3-й день після кастрації (якщо дуже жарко і сухо, то на наступний день);

7. Варіанти проведення запилення:

– із квітів батьківської форми попередньо збирають в баночку або пакет зрілі, але не тріснуті пиляки. Запилення проводять, вкладаючи в кожен квіток 1–2 пиляки або наносять пилок пензликом на приймочку маточки;

– в ізолятор, зрізаний зверху, вкладають колос із зрілими пиляками і прокручують його (твел-метод);

– під ізолятором над материнськими рослинами розміщують батьківські рослини для обмежено вільного запилення.

Після запилення колосся ізолюють (рис. 4).



Рис. 4. Гібридизація пшениці

8. Перед збиранням врожаю збирають ізолятори разом із суцвіттями (рис. 5). В лабораторії підраховують кількість гібридного насіння.



Рис. 5. Вигляд рослин і гібридного насіння у фазу молочно-воскової стиглості

Схрещування без кастрації

Схрещування без кастрації (рис. 6, 7) використовують в випадках коли:

- легко встановити гібридну природу рослин;
- в однодомних (кукурудза) або дводомних (коноплі) культур;
- добре виражена протогінність рослин (горох), коли приймочка здатна приймати пилок на 1–2 дні раніше до дозрівання пиляків.

Схрещування без кастрації проводять наступними способами:

- вихідні форми висівають або висаджують рядами, або в шаховому порядку, і вони взаємно переzapилюються;



Рис. 6. Ізоляція і запилення кукурудзи



Рис. 7. Ізоляція перехреснозапильних культур

- вихідні форми або частина їхніх суцвіть поміщають під спільні ізолятори, куди запускають бджіл, або при роботі з вітрозапильними рослинами струшують або вдувають пилок батьківської форми.

При застосуванні цього методу отримують від 40 до 85% гібридного насіння. Вихід залежить від культури і умов переносу пилку вітром.

Завдання:

1. Вивчити фактори, які визначають методику, техніку та успіх у гібридизації.
2. Ознайомитися з методами штучного запилення, які застосовують під час схрещування.
3. Описати процес підготовки суцвіть пшениці до кастрації і проведення кастрації квіток 2–3 суцвіть.
4. Описати методику та техніку гібридизації обраної культури.
5. Зробити висновок про значення кастрації у гібридизації культур та умови ефективності цього методу.

Питання для самоконтролю знань

1. Які селекційні завдання можна розв'язати методом гібридизації?
2. Перерахуйте основні етапи техніки схрещування.

3. У чому полягає селекційне значення кастрації квіток?
4. Які методи штучного запилення застосовують при схрещуванні рослин?
5. Назвіть фактори успішного проведення гібридизації рослин.
6. Яке практичне значення використання ізоляторів?
7. Опишіть техніку схрещування пшениці.

МЕТОДИКА І ТЕХНІКА МАСОВОГО ДОБОРУ

Мета: опанувати методику і техніку масового добору у перехреснозапильних рослин (на прикладі жита).

Загальні відомості та методичні вказівки

Масовий добір – це найдавніший метод добору, за якого з популяцій відбирають кращі особини за їх індивідуальним фенотипом, без урахування родинних зв'язків. Цей добір застосовують у первинному насінництві, селекції перехреснозапильних культур, а у самозапильовачів – у випадку, коли хочуть відібрати якусь однорідну за ознаками групу рослин.

Розрізняють негативний і позитивний масовий добір.

Негативний одноразовий масовий добір – найпримітивніший, полягає в тому, що з певної популяції, продуктивність якої селекціонер хоче спадково поліпшити, видаляють менш продуктивні рослини. Краща частина популяції розмножується в міру потреби.

Позитивний одноразовий масовий добір – передбачає виділення в кожній регенерації найкращих за своїми властивостями особин, насіння яких об'єднують, це і є основою для наступного добору.

Масовий добір із селекційною метою можна проводити за цілими рослинами, за колосом та за зерном. Для проведення добору на посівах жита (наприкінці воскової – початку повної стиглості) вибирають ділянку, найбільш вирівняну за родючістю, з досить рівномірним розподілом рослин на площі (в місцях сильного загущення рослин, як і на зріджених, добір проводити не можна). Добирають кілька тисяч рослин, вириваючи їх з корінням. Треба звернути увагу на такі ознаки рослин:

- 1) нормальна, не нижча середнього висота;
- 2) добрий розвиток усіх колосків кожної рослини, розташування колосся в одному ярусі і одночасність їхнього дозрівання;
- 3) стійкість соломини до вилягання;

- 4) достатня закритозерність у поєднанні з крупнозерністю;
- 5) відсутність череззерниці;
- 6) неуразненість хворобами і непошкодженість шкідниками.

Масовий добір із селекційною метою можна проводити за цілими рослинами, за колосом та за зерном. Відбір найбільш розвинених рослин жита, з важкими, добре озерненим колоссям проводять у полі наприкінці воскової – початку повної стиглості (або із снопів).

Добір рослин, проведений у полі, доповнюється лабораторними аналізами зерна. Оскільки на заняттях немає змоги проаналізувати якість зерна у всіх дібраних рослин, використовують 20-30 з них. Кожну рослину обмолочують окремо, а зерно висипають в картонну тарілочку. Обмолотивши, оцінюють зерно кожної рослини. Вибраковують ті з них, які мають дрібне, погано виповнене, невірнє, з нетиповим забарвленням, уражене хворобами або пошкоджене шкідниками зерно. Урожай всіх залишених після лабораторного вибракування рослин змішують і зсипають в окремий мішечок.

Всі дібрані в полі рослини оцінюють індивідуально. Кожна рослина дістає свій номер. Дають оцінку всій рослині, кращому її колосу і загальній якості зерна.

Довжину колосового стрижня вимірюють у сантиметрах від початку уступу нижнього колоска до кінця уступу верхнього.

Кількість члеників колосового стрижня визначають способом підрахунку усіх колосків, в тому числі й недорозвинених біля основи колоса, зменшуючи його на одиницю.

Щільність колоса обчислюють діленням кількості члеників колосового стрижня на його довжину і виражають цілим або дробовим числом.

Масу зерна в колосі визначають на електронних вагах.

Виповненість і вирівняність зерна встановлюють візуально, супроводжуючи оцінками: добра, середня, погана. За консистенцією зерно поділяється на скловидне, напівскловидне, борошністе.

Забарвлення зерна зумовлюється забарвленням алеїронового шару,

насіннєвої і плодової оболонки, а також їх товщиною і прозорістю. Зерно може мати забарвлення від білого до фіолетового і темно-коричневого з різними відтінками. Тому при описанні сортів зазначають забарвлення, яке переважає.

За довжиною і формою зерно жита поділяють на п'ять типів: довге (>8 мм); середньої довжини (7-8); коротке (<7); овальне (відношення довжини до ширини 3,3 і менше); видовжене (відношення довжини до ширини більше 3,3).

У колонці 14 відмічають наявність чи відсутність будь-якого пошкодження. Якщо таке відсутнє, пишуть «ні»; якщо є, вказують, чим пошкоджене зерно (рослина), наприклад: фузаріозом, сажкою.

Таблиця 2. Результати аналізу рослин жита

Номер рослини	Оцінка колоса							Оцінка зерна						Висновок про відбір чи вибракування
	Довжина колосового стрижня, мм	Кількість членків колосового стрижня	Щільність колоса	Кількість квіток у колосі, шт.	Кількість неозернених квіток	Череззерниця, %	Маса зерна колоса, г	Кількість зерен в колосі, шт.	Виповненість зерна	Вирівняність зерна	Форма зерна	Забарвлення зерна	Ураженість хворобами і шкідниками	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

За сукупністю всіх даних індивідуальної оцінки рослин виводять загальну оцінку, яку записують у графу 15. Якщо рослину вибраковують, в ній пишуть «брак», коли залишають, роблять позначку «у добір». Зерно всіх вибракуваних рослин знеособлюють. Урожай кожної з дібраних рослин зсипають в окремий пакетик, на якому ставлять присвоєний їй номер. За цими номерами насіння дібраних рослин висівають у селекційному розсаднику для оцінювання їх за потомством.

Завдання:

1. Вивчити, що таке позитивний і негативний одноразовий масовий добір.
2. Як визнається довжина колосового стрижня?
3. Як визнається кількість члеників колосового стрижня?
4. Як обчислюється щільність колоса?
5. Як визначається маса зерна в колосі?
6. Як встановлюється виповненість і вирівняність зерна?

Питання для самоконтролю:

1. В яких випадках доцільно використовувати масовий добір?
2. Від яких факторів залежить ефективність добору?
3. Які фактори обумовлюють вибір методу добору?
4. Які розрізняють методи повторного добору і в чому їх особливості?

МЕТОДИКА І ТЕХНІКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ДОБОРУ

Мета: опанувати методику і техніку індивідуального добору у самозапильних рослин (на прикладі пшениці).

Загальні відомості та методичні вказівки

Індивідуальний добір ґрунтується на оцінюванні нащадків відібраних та індивідуально розмножених рослин. Тобто, насіння з відібраних рослин не змішують між собою, а зберігають окремо і потім висівають на окремих ділянках.

У селекції пшениці часто застосовують поколосовий добір – відбирають найбільш продуктивні колоси. Про продуктивність колоса судять насамперед із його розмірів. Колоси повинні бути багатозерними (4-5 зерен у найбільш розвинених колосків середини колоса). Ознакою продуктивного колоса служить відсутність недорозвинених колосків у його основі, добра озерненість верхівки. Звертають увагу на тип колоса, остистість, забарвлення.

Не відбирають нещільні і надщільні колоси, з прозеленню, що вказує на пізньостиглість. Квіткові і колоскові луски повинні бути досить жорсткими і добре захищати зерно від осипання, колос і соломину – без слідів уражень хворобами та пошкодження шкідниками. Солома повинна бути міцною, стійкою до вилягання. Звертають увагу на міцність соломини під колосом. Якщо при обриванні колоса стебло відривається від коріння, такий колос відбирати не слід – пагін уражений кореневими гнилями.

Рослини, які можна віднести до елітних, повинні мати найбільш озернені колосся. Зерно має бути виповнене, вирівняне, велике чи середнє, скловидне.

Аналіз зерна проводять за ознаками: кількість зерна на рослині і в колосі; виповненість, крупність та скловидність зерна.

Колос у пшениці м'якої вважається нещільним, якщо кількість члеників колосового стрижня на 10 см його довжини 16 або менше, середньої щільності – 17-22, щільним – 23-28, дуже щільним – 29 і більше. Не відбирають рослини із

надто рихлими або дуже щільними колосами.

Кожний колос (рослину) обмолочують окремо та оглядають зерно.

Консистенція зерна може бути скловидною, борошністою, напівскловидною. У південних районах України із сухим і жарким кліматом скловидність зерна є необхідною умовою навіть для м'якої пшениці. Тому борошністе чи не вирівняне по консистенції зерно вибраковують.

Виповненість зерна – критерій, за яким можна зробити висновок про адаптацію рослин до даних умов вирощування. Щуплість чи сильна зморшкуватість зерна є підставою для його вибраковування. За формою зерно може бути округлим та видовженим: округле дає більший вихід борошна.

Масу 1000 зерен можна визначити діленням маси зерна з колоса (рослини) на його кількість, помноживши одержану частку на 1000.

Таблиця 3. Результати аналізу рослин пшениці

Номер рослини	Оцінка колоса						Оцінка зерна					Висновок про відбір чи вибракування
	Довжина колосового стрижня, мм	Кількість члеників колосового стрижня	Щільність колоса	Кількість розвинених колосків у колосі, шт.	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Виповненість зерна	Вирівняність зерна	Консистенція	Ураженість хворобами і шкідниками	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

На основі оцінювання вищевказаних ознак насіння вибраковують. Насіння, яке відібрали з кожної рослини, зсипають окремо в пакетики і надписують селекційний номер (дробовим числом) і рік відбору. Наприклад, якщо з селекційного номера 325 відібрано 20 елітних рослин, то в подальшій роботі їх

потомство буде під номерами: 325/1, 325/2.....325/20. Насіння вибракуваних рослин зсипають разом і для висіву не використовують.

Насіння з кожної елітної рослини зберігають в пакетиках до висівання на окремих ділянках у селекційному розсаднику.

Завдання:

1. В чому полягає суть індивідуального добору?
2. Як визначають продуктивність колоса?
3. Яка є консистенція зерна?
4. Для чого використовується показник виповненість зерна?
5. Як визначається маса 1000 зерен?

Питання для самоконтролю:

1. Чим відрізняється індивідуальний добір від масового?
2. Назвіть основні переваги індивідуального добору для селекційної практики?
3. Від яких факторів залежить ефективність добору?
4. Чим відрізняється добір за рецесивною ознакою від добору за домінантною ознакою в алогамних популяціях?

МЕТОДИКА І ТЕХНІКА КЛОНОВОГО ДОБОРУ

Мета: закріпити знання про методи добору в селекції польових культур; набути вмінь проводити клоновий добір у картоплі.

Загальні відомості та методичні вказівки

У селекції картоплі застосовують масовий та індивідуальний клоновий добір. Залежно від мети та кількості разів його здійснення добір може бути одноразовим, багаторазовим (повторним) або безперервним.

Клоновий добір по суті є індивідуальним доббором у культур, що розмножуються вегетативним способом. Він складається з двох етапів: відбору елітних рослин і випробування вегетативного потомства (клонів).

Для проведення індивідуального клонового добору в насінництві з метою виробництва еліти спеціально закладають *розсадник добору клонів* попередньо оздоровленим матеріалом.

При роботі з культурами, що розмножуються вегетативно (картопля, банан, усі плодові і ягідні культури, лісові породи) будь-яка відібрана цінна вихідна рослина незалежно від того, гомозиготна вона чи гетерозиготна, може бути широко розмножена вегетативним шляхом і випущено в якості нового сорту. Це дозволяє на будь-якому етапі селекційної роботи виділити цінні елітні рослини і шляхом вегетативного розмноження закріпити їх властивості.

Клоновий добір також є ефективним методом запобігання вегетативним мутаціям у процесі розмноження сорту, оскільки вегетативні мутації можуть передаватися наступним репродукціям, поступово засмічуючи сорт і знижуючи його продуктивні якості. Також клоновий добір дає змогу значною мірою недопустити появи вірусних, грибних та бактеріальних хвороб.

Клоновий добір застосовують для виведення нових сортів як на основі гібридного матеріалу, так і існуючих сортів.

Потомство одного найкращого клону, якщо воно в процесі випробування і розмноження відповідатиме всім поставленим вимогам, стає сортом.

У картоплі елітні рослини відбирають у три прийоми:

- 1) на початку цвітіння (за розвитком куща, відсутністю хвороб);
- 2) перед відмиранням бадилля (на відсутність ураження вірусним та бактеріальними хворобами);
- 3) у період збирання.

Кущі викопують, бульби викладають у ямки. Потім оглядають кожну ямку і відбирають гнізда з найбільшою кількістю бульб товарної крупності (масою 50 г і більше) без ознак захворювання.

Форма бульб залежить від умов вирощування картоплі. За формою бульби бувають:

- а) видовжені (поздовжній діаметр більший за поперечний не менш ніж у 2,5 рази);
- б) видовжено-овальні;
- в) округло-овальні;
- г) округлі (поздовжній і поперечний діаметри майже однакові);
- д) овальні (рис. 8).

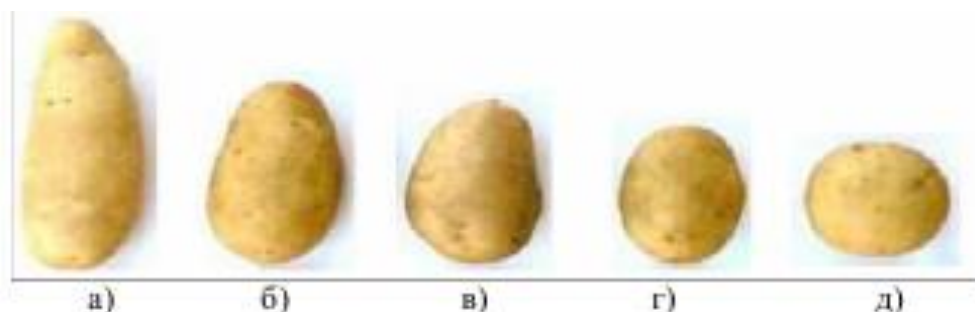


Рис. 8. Форма бульб картоплі

Вічка на бульбі розміщені спірально. У різних сортів їх кількість може бути різною. Характеристику глибини залягання вічок, згідно стандартів Європейської асоціації рослинництва, проводять за 9-бальною шкалою:

- дуже мілкі (1,09 мм і менше) – 9 балів;
- мілкі (1,10- 1,39 мм) – 7 балів;
- середньо-глибокі (1,40-1,69 мм) – 5 балів;
- досить глибокі (1,70-1,99) – 3 бали;
- дуже глибокі (2,00 і більше мм) – 1 бал (рис. 9).

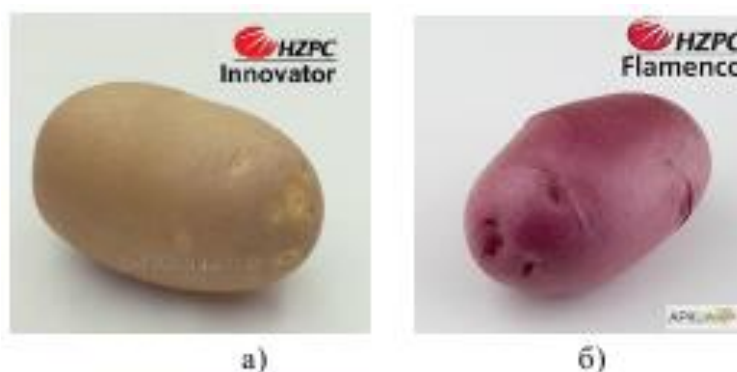


Рис. 9. Глибина залягання вічок у бульб картоплі (а) – мілкі; (б) – середньо-глибокі

Бульби, що мають оцінку не менше 5 балів, тобто глибину залягання до 1,3 мм, вважають найбільш придатними для переробки, оскільки формують менше відходів.

Шкірка бульби може бути гладка, сітчаста або лускувата.

За забарвленням бульби поділяються на три групи: білі, червоні, синьо-фіолетові (рис. 10).



Рис. 10. Забарвлення бульб картоплі

Забарвлення м'якуша бульби – біле, жовте, рожеве, синьо-фіолетове (рис. 11).



Рис. 11. Забарвлення м'якуша бульби картоплі

Крім того при клоновому доборі відбирають бульби, які не уражені хворобами (ризоктоніоз, фітофтороз, фомоз, чорна парша, альтернаріоз, срібляста парша, кільцева гниль).

При ураженні чорною паршею на поверхні бульб розвиваються невеликі плоскі чорні та блискучі випуклі коростинки (склероції) неправильної форми різної величини (1–5 мм), які зовнішнім виглядом нагадують невеличкі шматочки чорнозему, що прилипли до її поверхні, у зв'язку з чим хвороба отримала назву «чорна парша» (рис. 12).



Рис. 12. Ризоктоніоз (чорна парша)

Ураження бульб хворобою можна встановити через 2–3 тижні після збирання, коли у масі проявляються бурі вдавнені тверді плями з коричневим відтінком. При розрізі бульби спостерігається проникнення плям у вигляді коричневих смужок всередину тканини (рис. 13).



Рис. 13. Фітофтороз картоплі

Помітити фомоз картоплі у польових умовах доволі важко, але якщо ця

хвороба і проявляється, то у вигляді бурих плям у формі еліпса. Інколи ці плями можуть об'єднуватись і створювати доволі глибокі виразки. Найбільше фомоз картоплі стає помітним під час зберігання, у двох формах виразковій та поверхневій. Серцевини хвороби – вдавнені плями бурого кольору, з діаметром 4-5 сантиметрів (рис. 14).



Рис. 14. Фомоз картоплі

Альтернاریоз проявляється перед бутонізацією за 15–20 днів до цвітіння картоплі у вигляді чітко обмежених округлих темно-бурих, темно-сірих або коричневих плям із концентричними колами й слабким темним нальотом. Тканина в місцях плям у спекотну погоду висихає, викришується і листок стає дірчастим. У дощову погоду – не загниває.

На стеблах і черешках утворюються довгасті темно-бурі плями з чорним або темно-сірим нальотом. У місцях ураження утворюються виразки сухої консистенції. Під час сильного ураження рослини в'януть. На бульбах з'являються темно-коричневі, тверді, трохи вдавнені в бульбу плями з темним нальотом. Під плямами на глибині до 1 см знаходиться смужка червонувато-бурої або темно-бурої тканини (рис. 15).

Звичайна парша уражує переважно бульби, на яких утворюються неглибокі виразки округлої або неправильної форми, які зливаються у неглибокі канавки або смужки, що взаємно перетинаються у різних напрямках і нагадують сітку. Пошкоджені бульби вкриваються сильно розтрісканою корковою тканиною (рис. 16).



Рис. 15. Альтернاریоз (бура плямистість)



Рис. 16. Звичайна парша

Срібляста парша уражує бульби, внаслідок чого на поверхні утворюються злегка вдавнені сірувато-буруваті плями різного розміру вкриті легким нальотом. Пізніше шкірочка бульб біля плям відшаровується, куди проникає повітря, і місце ураження набуває сріблястого кольору, що добре спостерігається при змочуванні водою. Під шкірочкою, в місці ураження знаходиться біла грибниця патогену, яка перетворюється на склероціальні клубочки (рис. 17).



Рис. 17. Срібляста парша

Відібрані бульби зберігають у поліетиленових перфорованих пакетах і висаджують наступного року окремо рядками під своїми номерами.

Таблиця 4. Результати аналізу рослин картоплі

Номер рослини	Форма бульб	Кількість вічок, шт.	Глибина залягання вічок, мм	Шкірка бульби	Забарвлення бульб	Забарвлення м'якуша	Ураженість хворобами	Висновок про відбір чи вибракування
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Завдання:

1. В чому полягає суть клонового добору?
2. Які бувають форми бульб?
3. Охарактеризувати вічка на бульбах та глибину їх залягання?
4. Яка шкірка у бульб?
5. Яке забарвлення у бульб і у м'якуша бульб?

Питання для самоконтролю:

1. Які особливості проведення добору у рослин, які розмножуються вегетативно?
2. Назвіть сорти картоплі, створені методом клонового добору.

Загальні відомості та методичні вказівки

Якщо стан посіву за зимовий період не погіршився, зимостійкість оцінюють у 5 балів, якщо бал стану посіву весною нижче оцінки, одержаної перед входом у зиму, зимостійкість оцінюють відповідно нижче. При цьому користуються таблицею.

[illegible]

Наприклад, стан посіву восени становив 2,5 бала, а весною – 1,5 бала, тоді зимостійкість становить 3 бали.

Середню оцінку зимостійкості сортів обчислюють з точністю до 0,1 бала як середнє арифметичне цього показника за повтореннями.

Оцінку стану посіву восени перед входом у зиму і весною після початку відростання листя проводять у кожному повторенні в балах:

5 – стан відмінний, заданої густоти, не переріс, кущистість добра (коефіцієнт – 3-4), пожовтіння листя відсутнє;

4 – стан добрий, густота посіву 71-80% від заданої, рослини не переросли, кушіння з осені не завершилося, ознак хвороб і пошкоджень скритостебловими шкідниками не спостерігається;

3 – стан задовільний, густота посіву 61-70% від заданої, кушіння слабке або рослини з осені переросли, середній розвиток хвороб і шкідників;

2 – стан незадовільний, густота посіву 51-60%; від заданої, кушіння восени не наступало, сильний розвиток хвороб і шкідників, ґрунт ущільнений з великою кількістю тріщин;

1 – стан незадовільний, густота посіву 31-50% від заданої, рослини дуже слабкі;

0 – посів загинув, збереглося не більше 30% рослин.

У тих випадках, коли посіви після виходу із-під снігу мають строкатий вигляд, зумовлений нерівномірним випаданням рослин (плямами, лисинами), необхідно застосовувати дробову оцінку для весняного обліку стану посіву. Для цього ділянку розбивають за довжиною на квадратні площадки. Кожну площадку оглядають і оцінюють за 5-бальною шкалою, потім всі бали сумують і суму ділять на кількість площадок. Результат є середнім балом оцінки стану рослин на всій ділянці.

В останні роки застосовують міжнародну 9-бальну систему оцінки. Якщо ознаку оцінюють за меншою кількістю балів, тоді використовують цифри в симетричному діапазоні, наприклад, при п'яти градаціях ознаки їх позначають цифрами 1–3–5–7–9.

За міжнародним класифікатором роду *Triticum* L. ступінь перезимівлі визначається так:

- 1 – дуже низька (зберігається 21%)
- 2 – дуже низька (зберігається 21-30%)
- 3 – низька (зберігається 31-40%)
- 4 – низька (зберігається 41-50%)
- 5 – середня (зберігається 51-60%)
- 6 – середня (зберігається 61-70%)
- 7 – висока (зберігається 71-80%)
- 8 – висока (зберігається 81-90%)
- 9 – дуже висока (зберігається 91%)

Для визначення стану озимих у зимовий період з поля періодично беруть зразки у вигляді монолітів і поміщають їх у тепле приміщення для відрощування. В конкурсному випробуванні зразки беруть з кінцевих захисних смуг у двох несуміжних повтореннях. Зразки відбирають 25 січня і 23 лютого, довжина зразка 25-30 см, ширина – в два суміжних рядки і глибина – не менше 20 см. Ящики з вирубаними монолітами необхідно витримати 2-3 доби в приміщенні з температурою 5-10°C. Після відтаювання моноліти переносять на 12 діб у світле приміщення з температурою 18-20°C. Підрахунок результатів проводять на 15-ту добу після взяття зразків у полі.

Для підрахунку всі рослини звільняють від ґрунту, промивають водою і потім окремо підраховують у кожному моноліті кількість живих (такі, що дали нові корінці і листочки) і загиблих (які не відростали) рослин.

Відсоток загиблих рослин у зразку визначають за формулою

$$P = \frac{b \times 100}{a}$$

де b – кількість рослин, що не відростили; a – загальна кількість рослин в зразку.

Для швидкого визначення стану посіву озимих культур застосовують експрес-методи.

При визначенні із застосуванням тетразолу в установлені терміни беруть

зразки рослин на захисних смугах. Кількість рослин у зразку повинна бути близькою до їх кількості в моноліті.

Зразки рослин розморожують у холодній воді або в приміщенні при 8-10°C, потім рослини відмивають, відрізують у них корені і листя на відстані 3-5 мм від основи вузла кущіння.

Відрізані вузли кущіння переносять у чашку Петрі, заливають 0,5%-м розчином тетразолу і вміщують на 1 год у термостат при 40°C. У живих рослин конус наростання забарвлюється у вишнево-червоний або червоний колір, у загиблих – не забарвлюється. Після цього підраховують кількість живих і загиблих рослин та їх відсоткове відношення.

При визначенні без застосування тетразолу (метод Донського НДІОГ) взяті моноліти переносять у тепле приміщення, відмивають рослини від ґрунту і на відстані 1 см від вузла кущіння зрізують листя і корені. Вузли кущіння переносять у скляну банку на змочену у воді вату, марлю або фільтрувальний папір. Банку закривають для створення високої вологості і ставлять на 12-24 год у тепле місце з температурою 24-26°C. За цей час у живих рослин спостерігається приріст стебел і коренів. За цією ознакою виділяють живі і загиблі рослини і підраховують відсоток загиблих рослин від загальної кількості рослин у зразку.

Морфологічний метод оцінки зимостійкості. Зимостійкість озимих культур визначають за станом конуса наростання в зимово-ранньовесняний період. Цей спосіб дає змогу за ступенем диференціації конуса наростання виділити найбільш зимостійкі сорти, а також такі, що при відлигах січня-лютого рухаються в ріст, диференціюють конус наростання, збільшують його розміри, що призводить до зниження зимостійкості рослин, які з настанням низьких температур гинуть.

Практичний інтерес мають високозимостійкі сорти з слабкодиференційованим конусом наростання. Цей спосіб оцінювання дає змогу в короткий час провести масові дослідження озимих і дати їм повну характеристику.

Методика полягає в тому, що восени, в період входження в зиму, зимою і

рано навесні, під час відновлення вегетації рослин відбирають зразки для аналізу. Зразки беруть по діагоналі поля з двох суміжних рядків довжиною 20 см. Відібрані зразки залишають на кілька годин при температурі 5-10°C для розморожування. Після цього рослини відокремлюють від ґрунту, промивають водою кімнатної температури і розміщують у воді. З кожного зразка аналізують 10-15 типових рослин. Аналіз відібраних рослин включає описування загального стану (висота, глибина залягання вузла кушіння, коефіцієнт кушіння, стан листового апарату). Потім приступають до препарування рослин з метою оголення конуса наростання. Оголений конус розглядають у бінокляр МБС-2 або під звичайною лупою із збільшенням у 15-20 разів.

У живих рослин конус наростання блідо-зелений, опалесціюючий, з добре виявленим тургором усіх тканин. У загиблих – характеризується втратою тургору (при дотиканні голкою відчувається м'якість тканини), матовістю тканин і появою жовто-бурого і навіть коричнево-чорного забарвлення.

Ступінь пошкодження конуса наростання в зимовий період оцінюється за п'ятибальною шкалою:

- 5 – конус живий, тургорний, опалесціюючий;
- 4 – конус живий, тургорний, опалесціюючий;
- 3 – конус живий, тургорний, матовий, неопалесціюючий;
- 2 – конус мертвий, жовто-бурий, мацерований;
- 1 – конус мертвий, чорно-бурий, мацерований.

Відсоткове співвідношення кількості рослин з живими і загиблими конусами наростання відображає ступінь пошкодження посівів, які можна визначити в балах за формулою

$$x = \frac{ab + cd}{b + d}$$

де a і c – бал пошкодження конуса наростання; b і d – кількість рослин з даним балом пошкодження.

Приклад розрахунку: із 100 рослин ($b+d$) 70 рослин (b) мають бал пошкодження 5 (a), а 30 (d) – 3 (c). Отже, ступінь пошкодження посівів (x) становить:

$$x = \frac{5 \times 70 + 3 \times 30}{70 + 30} = \frac{350 + 90}{100} = 4,4 \text{ бали}$$

Посіви з оцінкою 4-5 балів перебувають у доброму стані, 3 бали – потребують підсіву і ретельного весняного догляду, 1-2 бали – підлягають пересіву.

У Миронівському НДІ пшениці в 1986 р. цим методом обстежено 500 га озимої пшениці. Протягом зимового і ранньовесняного періоду проведено п'ятикратний відбір рослин озимої пшениці з визначенням їх стану. Для виконання цієї роботи затрачено всього 16 *людино-днів*. При використанні традиційного методу відбору та відрощування рослин у монолітах необхідно затратити 104 *людино-днів*.

Оцінка морозостійкості при штучному проморожуванні рослин.

Ящики розміром 40×30×10 см набивають просіяним ґрунтом і встановлюють на вегетаційних площадках на дерев'яних рейках (для запобігання примерзанню до землі). Перед посівом ґрунт розпушують і маркують трафаретом. Ряди розміщують паралельно короткій стороні ящика. Сівбу проводять на 2-3 доби пізніше оптимальних термінів. В ящик висівають 5-6 сортів (по 2 рядки), в тому числі районований (контрольний) за рандомізованим розміщенням. Сорт, що вивчається, розміщують у чотирьох ящиках (по 2 ящики для кожного терміну проморожування).

У ряду висівають по 25 насінин і присипають вологим ґрунтом шаром 2,5-3 см рівномірно по всій поверхні. Відстань від рівня ґрунту до верхньої кромки ящика не повинна перевищувати 2 см. Першу і другу фази загартування рослини проходять за природних умов (осінь – початок зими).

Для кожного терміну проморожування визначають критичну температуру проморожування рослин-класифікаторів (тобто рослин сортів з відомою морозостійкістю) при трьох температурах, близьких до критичної, з інтервалом 2-3°C.

Наприклад, в період максимального розвитку властивості морозостійкості рослин озимої пшениці проморожують при -18; -20; -22°C, озимого жита при -19; -22; -25°C, озимого ячменю при -14; -16; -18°C.

Три ящики з сортами-класифікаторами розміщують у камери одночасно. Проморожування починають з температури на глибині кушіння. Швидкість зниження температури – 2 градуси за годину до досягання температури проморожування. При заданій температурі ящики витримують протягом доби. Після закінчення проморожування температуру в камерах підвищують приблизно на 2 градуси за годину, а потім ящики переносять у теплицю на відрощування при $+18$ і $+20^{\circ}\text{C}$ та 16-годинному освітленні. Через добу рослини зрізають на висоті 3-4 см від поверхні ґрунту так, щоб залишилися листкові пластинки довжиною 1-2 см, і підраховують загальну кількість рослин кожного зразка. Через 8-10 діб оцінюють стан рослин, і на підставі цього вибирають критичну температуру.

Для такого визначення критичної температури весь набір сортів досліду проморожують.

На основі одержаних даних сорти ранжують за відсотком живих рослин і об'єднують у групи стійкості з урахуванням даних по- сортах-класифікаторах і контрольному сорту.

Сортами-класифікаторами є сорти з відомою морозостійкістю. Це сорти озимої пшениці Ульянівка або Альбідум 114 з високою морозостійкістю, Миронівська 808 з підвищеною, Одеська 51 – з вищою за середню, Безоста 1 – з нижчою за середню морозостійкістю; сорти диплоїдного жита Саратівське 5 – з високою, Чулпан – з підвищеною, Харківське 60 – з вищою за середню; сорти озимого ячменю Оріон або Старт – з високою, Одеський 46 – з вищою за середню, Ажер – з нижчого за середню зимостійкістю.

Для визначення критичних температур при кожному терміні проморожування засівають 6 ящиків сортами-класифікаторами (по 3 ящики для одного терміну).

Оцінка посухостійкості. В Україні під дію посухи часто підпадає степова зона, інколи це поширюється й на лісостепову зону, рідше на Полісся.

Посуха буває трьох видів: ґрунтова, атмосферна та комбінована.

Оцінка стійкості селекційного матеріалу проти посухи потрібно проводити

на всіх етапах росту і розвитку рослин. Для селекційної практики найважливіші ті методи, що при порівняно невеликому витрачанні рослинної маси забезпечують швидке, об'єктивне й імовірне визначення впливу посухи на формування врожаю. Застосовують прямі, провокаційні та побічні методи.

До прямих методів належить польовий, коли посухостійкість визначається за ступенем зниження врожаю в сортів у посушливі роки. При цьому не ставлять спеціальних дослідів. Оцінювання проводиться в тих самих розсадниках, де випробовують сорти. При настанні посухи у рослин відмічають швидкість і ступінь втрати, тургору, ступінь відмирання листя у них. При настанні вологої погоди відмічається швидкість відновлення тургору, поява нових листків. Ці спостереження пов'язують з урожайністю. Порівнюючи врожайність сорту у різні роки з іншими сортами та стандартом, можна дати ймовірну оцінку їх посухостійкості.

Облік приросту сухої речовини є побічним методом, що характеризує посухостійкість сортів. На посівах кожного сорту беруть зразки (у злаків – по 50-100 рослин, у картоплі – по 5-10 кущів) і визначають приріст сухої речовини через кожні 5-10 діб. Приріст сухої речовини протягом тривалого часу при змінах температури, відносної вологості повітря і вологості ґрунту може досить точно характеризувати відносну посухостійкість порівнюваних, сортів.

Вивчення кореневої системи. Добрий розвиток, глибина проникнення і ступінь розгалуження кореневої системи – важливі показники посухостійкості рослин. Кореневу систему вивчають різними методами. Один з них – метод порівняльної оцінки розвитку кореневої системи безпосередньо в полі, по вертикальній стінці спеціально викопаної канами. Коріння відмивають водою за допомогою ранцевого обприскувача. Оцінюють у балах або цифрах, підраховують кількість коренів на певній площі вертикальної стінки канами.

Оцінка посухостійкості у суховійних камерах. У суховійні камери вміщують вегетаційні посудини з рослинами. Через неї пропускається сильний потік зневодненого повітря (відносна вологість 18-20%) при температурі близько 40°C, тобто створюються приблизно такі умови, які спостерігаються у природі

під час суховію. Стійкість сортів проти атмосферної посухи при цьому методі оцінюють, порівнюючи врожайність рослин на відкритих площадках і тих, що були піддані дії суховійної установки.

Існує багато фізіологічних методів, які дають змогу встановити реакцію рослин на погіршення водозабезпечення і підвищення температури. Основні з них: пророщування насіння в розчинах з різним осмотичним тиском, виділення електролітів, визначення загальної й активної поверхні кореневої системи.

Крім зазначених методів для визначення стійкості проти посухи розроблено також анатомічні, біохімічні і біофізичні методи.

Завдання:

1. Як проводиться оцінка стану посіву восени перед входом у зиму і весною після початку відростання листя?
2. Як визначається ступінь перезимівлі за міжнародним класифікатором роду *Triticum* L.?
3. Як визначається стан озимих у зимовий період?
4. За якою формулою визначається відсоток загиблених рослин?
5. Суть морфологічного методу оцінки зимостійкості.
6. Як оцінюється ступінь пошкодження конуса наростання в зимовий період?
7. Оцінка морозостійкості при штучному проморожуванні рослин.
8. Метод оцінки посухостійкості.
9. Як відбувається облік приросту сухої речовини?
10. Метод вивчення кореневої системи.
11. Оцінка посухостійкості у суховійних камерах.

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПРОТИ ВИЛЯГАННЯ

Мета: опанувати методику оцінки стійкості селекційного матеріалу проти вилягання.

Загальні відомості та методичні вказівки

Вилягання рослин є значною перешкодою для підвищення інтенсифікації землеробства, використання високих фонів живлення, застосування зрошення.

Стеблове вилягання характеризується зламами соломини біля основи стебла внаслідок її низької механічної міцності, яка залежить від анатомічної структури соломини – механічної тканини, кількості, розмірів та розміщення судинно-волокнистих пучків. Причиною такого типу вилягання може бути також ураження нижньої частини соломини грибними та бактеріальними хворобами.

Прикореневе вилягання виникає внаслідок розтягнення коренів, зміщення з попереднього місця в ґрунті, а іноді й повний розрив їх, внаслідок чого соломина вилягає безпосередньо з вузла кущіння.

При оцінці селекційного матеріалу вилягання відмічається в день, коли воно відбулося, або на наступний, у тому числі і під дією сильного вітру. Обов'язково відмічають дату вилягання і фазу вегетації. Відмічають характер вилягання (стеблове, прикореневе, суцільне, окремими плямами). Через 5-10 діб оцінку повторюють, щоб врахувати здатність зразків поправлятися від вилягання.

Оцінювати зразки за стійкістю проти вилягання необхідно після кожного випадку вилягання. Отже, спостереження проводять кілька разів протягом вегетаційного періоду.

Оцінювання проводиться окомірно за 5-бальною шкалою: 5 – сорт зовсім не вилягає; 4 – рослини злегка нахилились, вилягання місцями; 3 – кут нахилу рослин на ділянці приблизно 45°, середня тривалість вилягання; 2 – кут нахилу рослин більше 45°, сильне і тривале вилягання, що негативно впливає на врожай

і ускладнює збирання; 1 – рослини вилягли повністю, механізоване збирання (без спеціальних пристроїв) неможливе.

Якщо застосовують міжнародну систему оцінок, то найбільша, стійкість проти вилягання позначається балом 9, найменша – 1. Можна застосовувати меншу градацію, використовуючи, наприклад, лише п'ять оцінок (1, 3, 5, 7, 9) або три (1, 5, 9). Ця система зручна для обробки даних на ЕОМ.

Якщо вилягання в даному році можливо і не виявилось, то використовують побічні методи оцінки.

Метод відрізків – міцність соломини оцінюють за масою її 1 см.

Морфологічний метод – оцінювання за будовою соломини. Сорти, які мають низькорослу соломину, з короткими і товстими двома нижніми міжвузлями і вузлами, переважно є стійкішими проти вилягання.

Метод зламу (за допомогою приладу АФІ) – опір зламу на приладі визначають 1-го і 2-го нижніх міжвузлів.

Анатомічний метод – визначають товщину механічної тканини стебла, діаметр судинних пучків та, їх кількість. Ці показники у стійких сортів більші. Для їх визначення у фазу молочної стиглості із головних стебел роблять поперечні зрізи і готують препарати, які розглядають під мікроскопом при малому збільшенні.

Однак слід зазначити, що ці методи дають менш об'єктивні характеристики, ніж прямі. Вони описані в спеціальній літературі.

Завдання:

1. Як виникає стеблове вилягання?
2. Як виникає прикореневе вилягання?
3. Як відмічається оцінка селекційного матеріалу проти вилягання?
4. За якою шкалою проводиться оцінювання селекційного матеріалу проти вилягання?
5. Міжнародна система оцінок селекційного матеріалу проти вилягання.
6. Побічні методи оцінки селекційного матеріалу проти вилягання

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПРОТИ ХВОРОБ

Мета: опанувати методику оцінки стійкості селекційного матеріалу проти хвороб.

Загальні відомості та методичні вказівки

Хвороби рослин є одним із основних факторів, які дестабілізують виробництво сільськогосподарської продукції. Щорічні або періодично виникаючі епіфітофії призводять до значних втрат урожаю і погіршення його якості.

Серед заходів інтегрованої системи захисту сільськогосподарських культур від хвороб основним є вирощування у виробництві, сортів, стійких проти паразитуючих мікроорганізмів.

Облік хвороб зернових культур

Іржа хлібних злаків. На території України значних збитків зерновому господарству завдають бура листкова іржа пшениці (*Puccinia recondite* Rob. ex Desm.) та корончата іржа вівса (*P. coronifera* Kleb). Інші види іржі – лінійна або стеблова (*P. graminis* Pers.), жовта (*P. striiformis* West), а також карликова іржа ячменю (*P. hordei* Otth.) – виявляються в окремі роки в деяких областях.

Всі види іржі обліковують у фазі наливання – молочна стиглість зерна, а стеблову іржу – при апробації зернових культур. З метою визначення динаміки розвитку іржастих захворювань їх обліковують 3-4 рази: перед входженням рослин у зиму, на початку виходу в трубку, перед початком молочної стиглості та через 10-12 діб після колосіння, на початку воскової стиглості.

Бура листкова іржа пшениці виявляється на листках та піхвах рослин пшениці спочатку у вигляді бурих субепідермальних пустул (уредопустул), а пізніше – чорних з глянцевою відтінком (телейтопустул).

Обліковують захворювання за шкалою Петерсона (рис. 18) або Страхова (рис. 19), на якій зазначено умовні та дійсні відсотки ураження листків. При

умовному зараженні 5% листків пустаки займають 1,8-2% площі листкової пластинки; 15-5-6%; 25-9-10%; 45-16-18%; 65-24-26 і 100%-38-40%. При більшій кількості пустаки листки відмирають і нові пустаки розвиватися не можуть.

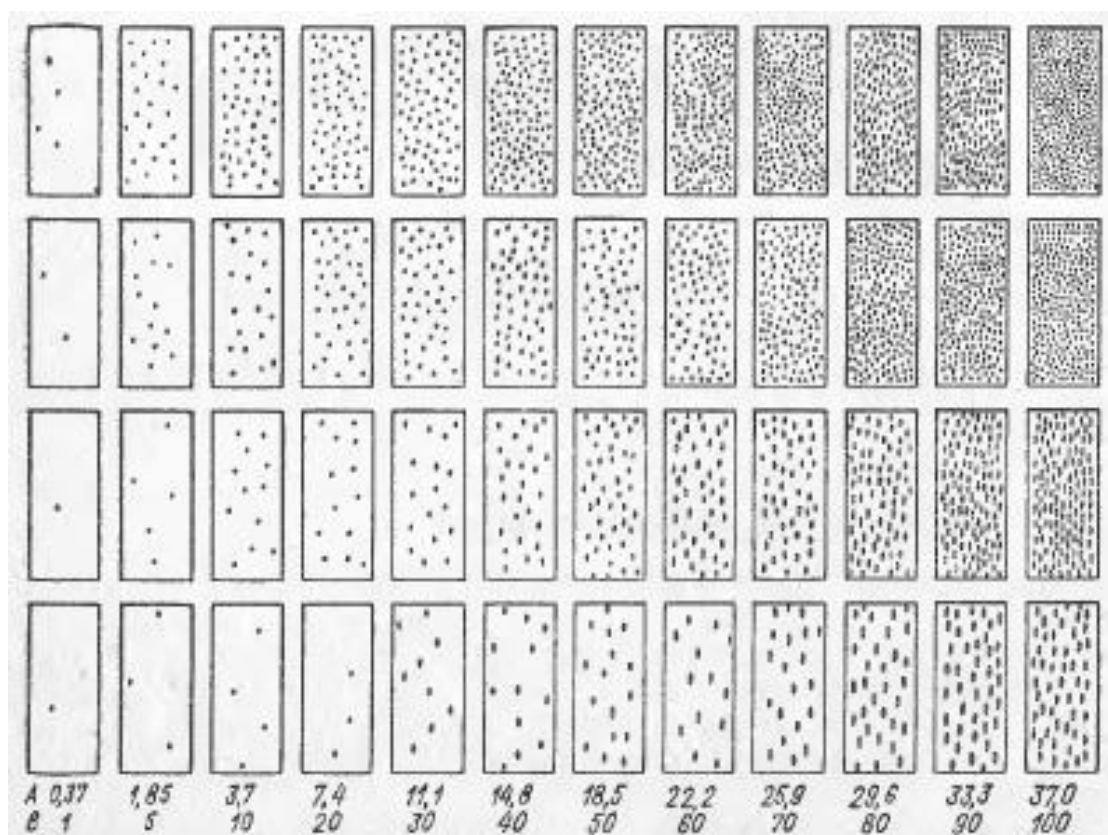


Рис. 18. Шкала Петерсона для обліку інтенсивності захворювання:

A – справжня площа листка (стебла), зайнята пустулами, %;

B – відносна площа листка (стебла), зайнята пустулами, %

Посіви озимої пшениці обстежують у такі терміни: I – перед входженням у зиму; II – через 10-12 діб після колосіння; III – на початку воскової стиглості.

Ураження бурою листковою іржею визначають на основному стеблі рослини за верхнім і другим ярусами листків. Відбирають 20 проб (по 10 стебел у кожній).

За результатами обліків визначають середній відсоток ураження рослин у перший, другий та третій терміни обстежень.

Жовта іржа злаків розвивається на пшениці; житі, ячмені та на інших злаках, але найбільшої шкоди завдає пшениці. Характерна особливість ураження – лимонно-жовті поздовжні смуги у вигляді штрихових ліній, що складаються з уредопустул. Часто вони розміщуються скупченими групами, утворюючи плями,

що супроводжуються хлорозом.

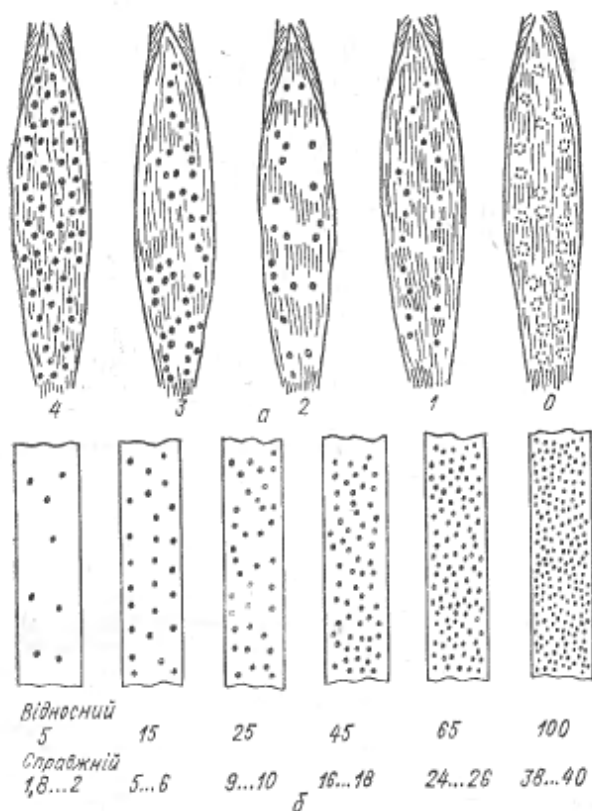


Рис. 19. Комбінована шкала Т.Д. Страхова для визначення імунності та ураження пшениці бурю іржею: а – імунність (0-4), бал; б – ураження, %

Захворювання обліковують на листках через 10-12 діб після колосіння або при настанні молочної стиглості за шкалою Т.С. Дубініної, І.І. Духаніна та А.В. Іванченко (рис. 20). Ураження цією хворобою можна оцінювати окомірно в десятих частках листка, зайнятих уредопустулами. Кожну з них приймають за 10% умовно ураженої площі. Наявність уредопустул, розміщених у вигляді стрічки довжиною 1 см, відповідає 1% ураження.

При ураженні лусок, колосків і зерна для обліку можна використовувати п'ятибальну шкалу: 0 – відсутність ураження; 1 – уражено поодинокі колоскові луски; 2 – уражено близько 1/3 колоска; 3 – уражено близько 1/2 колоска; 4 – уражено майже всі колоскові луски або зерна в колосі. Оглядають 20 колосків у 5 місцях у двох несуміжних повтореннях або в чотирьох повтореннях у 5 місцях по 25 стебел, всього по 500 стебел кожного сорту.

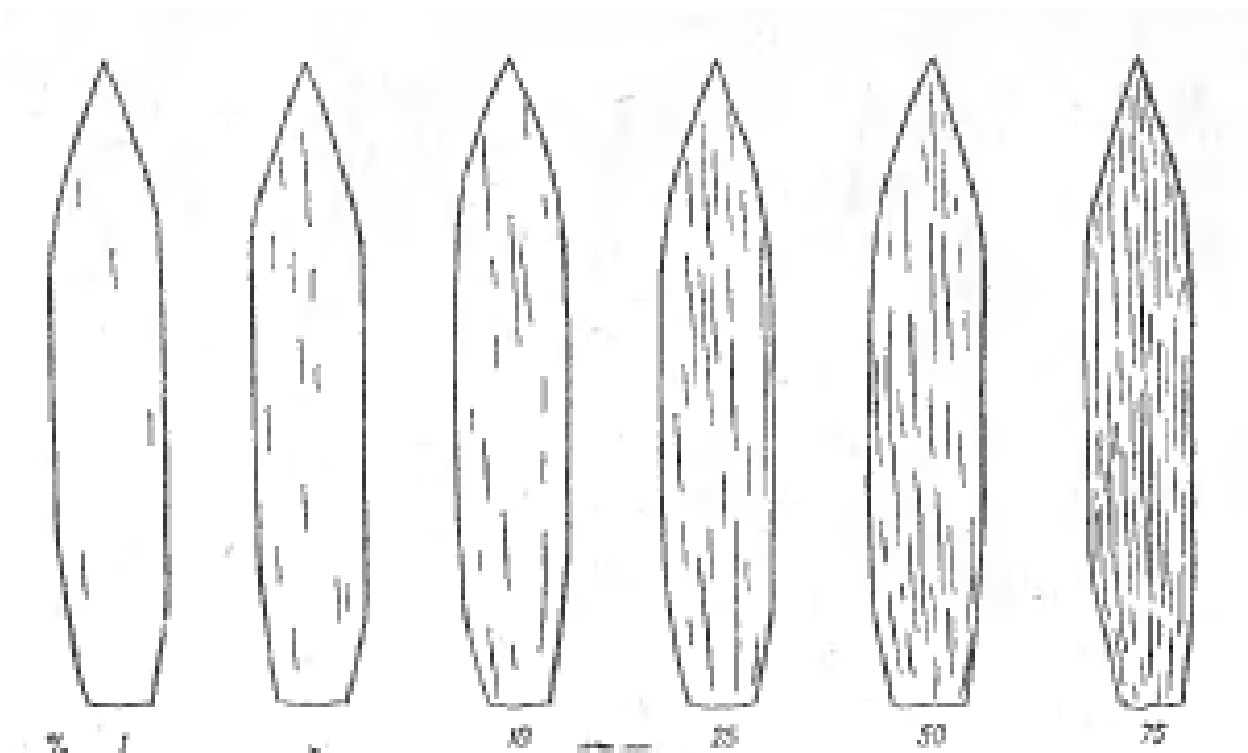


Рис. 20. Шкала Т.С. Дубініної, І.І. Духаніна та А.В. Іванченко для оцінки ураження злаків жовтою іржею, %

Стеблова або лінійна іржа пшениці, жита, ячменю, вівса та інших злаків. При ураженні утворюються уредопустули на стеблах, у листових піхвах, на листках, остюках і колоскових лусках. Вони іржасто-бурі, довгасті, лінійні, суцільні.

Стеблову іржу обліковують у фазі молочної стиглості і за зразками при апробації зернових культур. Оглядають у двох несуміжних повтореннях по 10 стебел на рослинах, рівновіддалених одна від одної за довжиною ділянки на віддалі 0,5 м від доріжки. На кожному з них оцінюють ураженість двох відрізків: першого, розміщеного між колосом і відгином верхнього листка, і другого – між колосом і відгином верхнього і другого листків за шкалою Л.Ф. Русакова (рис. 21).

Відповідно до цієї шкали 100% означає, що 38-40% поверхні листка зайнято пустулами, 65 – відповідає ураженню 24-26; 45-16-18; 25-9-10; 15-5-6; 5%-1,8-2%. При обліку іржі відмічають й ураження колоса (відсоток і ступінь словами: слабе, середне, сильне).

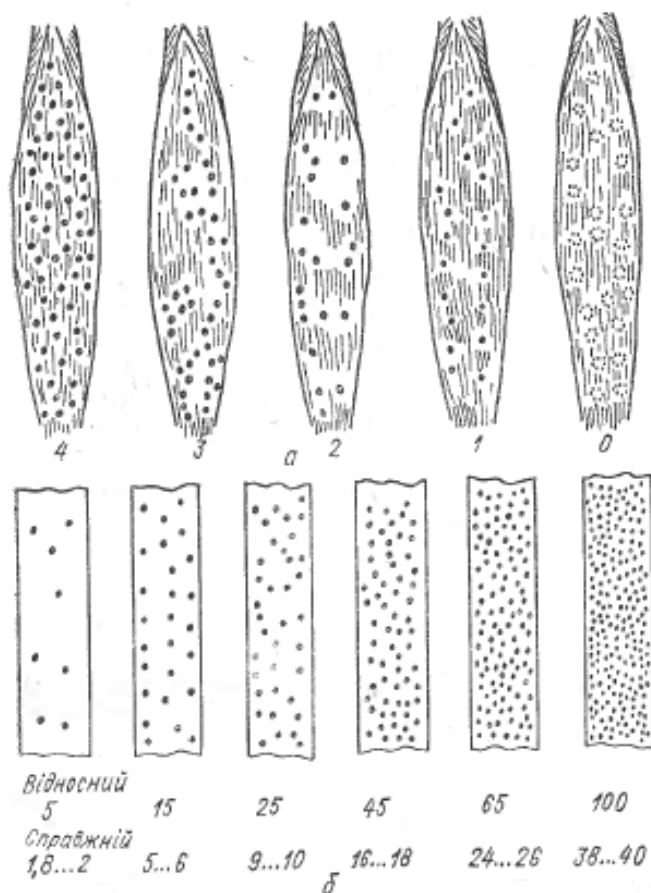


Рис. 21. Комбінована шкала Т.Д. Страхова для визначення імунності та ураження пшениці бурю іржею: а – імунність (0-4), бал; б ураження, %

Корончаста іржа вівса. Виявляється на листках, у піхвах і рідше на соломині у вигляді безладно розкиданих оранжевих округлих уредопустул.

Хворобу обліковують у період її найбільшого розвитку – на яром у ячмені у фазу молочної стиглості, а на озимому – на сходах за шкалами, що використовують для обліку бурі листкової іржі пшениці.

При оцінюванні сортів у селекційній роботі часто буває недостатньо одного кількісного обліку. Так, стійкі проти видів іржі сорти злаків, як правило, мало відрізняються від сприйнятливих за кількістю пустул на листках, тому що на одиницю поверхні і сприйнятливого, і стійкого сорту потрапляє однакова кількість уредоспор, їх проростання і проникнення в тканини рослин не залежать від ступеня стійкості. Однак у подальшому клітини сприйнятливого сорту деякий час нормально функціонують, постачаючи паразита кормом, в результаті чого на листках утворюються крупні бархатисті пустули, оточені нормальною зеленою тканиною.

Клітини стійкого сорту у відповідь на зараження утворюють токсичні речовини, які отруюють як самі клітини, так і гіфи паразита. В результаті пустули або не утворюються зовсім, або вони дуже дрібні, часто навіть не розвиваються, оточені широким світлим або жовтуватим ореолом відмерлих клітин рослин.

Для визначення імунності сортів пшениці й жита до бурої листової іржі користуються шкалою Мейнса і Джексона або шкалою Т.Д. Страхова.

Шкала Мейнса і Джексона:

0 – імунний. Уредопустули не утворюються. Дрібні хлоротичні або некротичні плями більш-менш пишні;

1 – високостійкий. Пустули дуже дрібні, ізольовані, розміщені на різко некротичних великих плямах. Спостерігається більше некротичних плям без пустул;

2 – помірно стійкий. Пустули розкидані, невеликого або середнього розміру. Некроз у вигляді вінчиків або кола. Пустули виявляються на зелених, злегка хлоротичних залишках;

3 – помірно сприйнятливий. Пустули середнього розміру, зливаються рідко. Розвиток іржі незначний. Некрози відсутні. Може бути хлороз, особливо за несприятливих умов розвитку;

4 – сильно сприйнятливий. Пустули великі, зливаються. Некроз відсутній, але хлороз за несприятливих умов може бути;

X — невизначений за стійкістю. Уредопустули розкидані як за розмірами, так і за типом інфекції. При повторному зараженні із великих пустул можуть утворюватися малі і навпаки.

Т.Д. Страхов створив комбіновану шкалу, яка складається з двох частин: шкали імунності і шкали для обліку ступеня ураженості пшениці бурою листовою іржею (див. рис. 19).

Шкала імунності. Крайній справа лист відображає повну відсутність імунітету до бурої іржі. Це позначається цифрою 0. Зліва розміщений лист, який має вищий ступінь імунітету. Зовнішньо це виявляється у вигляді дрібних світлих плям або некротів, розсіяних по листовій пластинці. Такий ступінь

імунності позначається цифрою 4. Між крайніми варіантами розміщуються листки з різною градацією імунітету, яка позначається цифрами 1, 2, 3. При цьому чим вище імунітет, тим більша цифра, яка відображує цю властивість (1 – сорти нижче середньої стійкості; 2 – сорти середньої стійкості; 3 – стійкі сорти).

У сортовипробуванні оцінку часто дають у балах. Вищим балом (5) оцінюють зразки, які виявили повну стійкість, нижчим (1) – оцінюють зразки, які сильно уражуються, вилягають, осипаються тощо. Якщо застосовують міжнародну систему оцінок, то всі ознаки кодують. Код складається із цифр від 1 до 9. Найвищий ступінь ознаки позначається оцінкою 9, найнижчий – 1. Можна застосовувати дробну градацію, наприклад лише п'ять оцінок (1, 3, 5, 7, 9) або три (1,5, 9). Система зручна для обробки даних на ЕОМ.

Для оцінювання стійкості проти хвороб встановлюють максимум п'ять градацій: 1, 3, 5, 7, 9, де бал 9 означає найвищу стійкість.

Розглянемо інтегровану шкалу оцінок стійкості зернових колосових культур проти *P. recondita*, *P. dispersa*, *P. hordei*, *P. coronifera*:

Бал	Характер виявлення хвороби	Ступінь стійкості, сприйнятливості
9	Ознаки хвороби відсутні	
8	На листках поодинокі хлорозні і некротні плями, можливо з дуже дрібними уредопустулами й інтенсивністю до 5%	дуже висока і висока стійкість
7	Дрібні і середні уредопустули, можливо в хлорозних і некротних плямах інтенсивністю до 10%	стійкість
6	Дрібні і середні уредопустули, можливо в хлорозних і некротних плямах інтенсивністю до 15%	слабка сприйнятливість
5	Інтенсивність уредопустул до 25%, можливо із слабким хлорозом і некротом	слабка сприйнятливість
4	Середні, крупні уредопустули інтенсивністю до 40%, можливо із слабким хлорозом	сприйнятливість
3	Інтенсивність уредопустул до 65%	
2	Крупні уредопустули злилися, інтенсивність до 90%	висока і дуже висока сприйнятливість
1	Крупні уредопустули злилися, інтенсивність 100%	

Сажка. Найпоширенішими є тверда і летюча сажка пшениці та ячменю, летюча і тверда сажка вівса, сажка проса, пухирчаста і летюча сажка кукурудзи.

Тверда сажка пшениці (*Tilletia caries* Tul.) виявляється на початку стиглості зерна. Уражений колос дещо сплющений, інтенсивного зеленого кольору з синім відтінком, колоскові луски розвинуті. В ураженому колосі замість зернин виростають сажкові мішечки.

Летюча сажка пшениці і ячменю (*Ustilago tritici* Jens і *U. nuda* Kell et Suing) виявляється під час викидання колосся. В уражених рослинах це має вигляд обгорілих квіткових частин лусок, які вкривають колоски внаслідок утворення чорної маси хламідоспор.

Летюча сажка вівса (*Ustilago avenae* (Pers) Jens). Збудник руйнує всі частини волоті, і вона перетворюється на чорно-оливкову пилоподібну масу хламідоспор.

Тверда, або покрита, сажка вівса (*Ustilago levis* Magn). Як і при захворюванні летючою сажкою, волоть перетворюється на спорову масу, але при цьому від колоскових лусок залишаються неураженими лише тонкі зовнішні стеблові плівки, що прикривають хламідоспори.

Сажка проса (*Sphacelotheca panici – miliacee* Bub) виявляється під час викидання волотей. Суцвіття має вигляд чорного твердого жовна, вкритого сірувато-брудною тонкою плівкою із залишками осьових органів волоті.

Пухирчаста сажка кукурудзи (*Ustilago zeae* Ung Beck). На листках, волотях та найчастіше на стеблах і качанах утворюються здуття різної форми та розміру. При досяганні зерна вміст здуть перетворюється на масу чорно-оливкових спор, що покриті сіруватою блискучою оболонкою.

Летюча сажка (*Sorosporium relianum* K  yhn). Волоті частково або повністю перетворюються на чорну летючу масу, а качани – на чорну суху конусоподібну грудку, що складається із спор і решток провідних пучків.

При обліку ураженості рослин зернових культур сажковими хворобами в польових умовах використовують метод розбору снопа підрахунок здорових і

хворих колосів та волотей.

При вивченні стійкості гібридів різних поколінь більш придатний метод обліку за рослинами, тобто в тих випадках, коли особливо ретельно повинен бути здійснений облік кожної рослини з метою добору найстійкіших родин і ліній. Цей метод обліку найкращий при вивченні характеру успадкування стійкості у селекційного матеріалу.

Після проведення оцінювання необхідна класифікація стійкості вихідного матеріалу для уніфікації одержаних даних за єдиною системою розподілення сортосразків за певними групами стійкості:

Бал	Ураження, %	Характеристика стійкості, сприйнятливості
9	0	дуже висока і висока стійкість
8	5	
7	10	стійкість
6	15	
5	25	слабка сприйнятливість
4	40	
3	65	сприйнятливість
2	90	
1	100	висока і дуже висока сприйнятливість

Борошниста роса злаків (*Erysiphe graminis* D.C.). На стеблах, листках, листових піхвах, іноді на колосі з'являється білий повстятий наліт, що згодом набуває борошнистого вигляду і розміщується на рослині щільними ватоподібними подушечками.

Облік хвороби при сортовипробуванні проводять у фазі 3-4 листків, на початку виходу в трубку і через 5-7 діб після колосіння. Хворобу обліковують за фактично зайнятою площею грибниці на листках і піхвах рослин за допомогою шкали Є.Є. Гешеле (рис. 22).

Для обліку беруть 40 стебел з двох несуміжних повторностей. Ступінь розвитку хвороби встановлюють за умовною шкалою у балах і відсотках:

Ураженість, бал (тип імунної реакції)	Ступінь ураження, %	Зовнішній вигляд і стан рослини
0	відсутність хвороби	рослини здорові
1	дуже слабкий (до 10%)	незначний наліт або поодинокі подушечки гриба на листках і міжвузлях верхнього ярусу
2	слабкий (11-25%)	помірна кількість подушечок на листках і міжвузлях нижнього ярусу
3	середній (26-50%)	розвиток гриба значний, в основному на нижніх листках; на верхніх – подушечки локально розсіяні
4	сильний (понад 50%)	сильно уражені всі листки і міжвузля, подушечки добре виражені, зливаються з численним спороношенням. Можна врахувати і колос

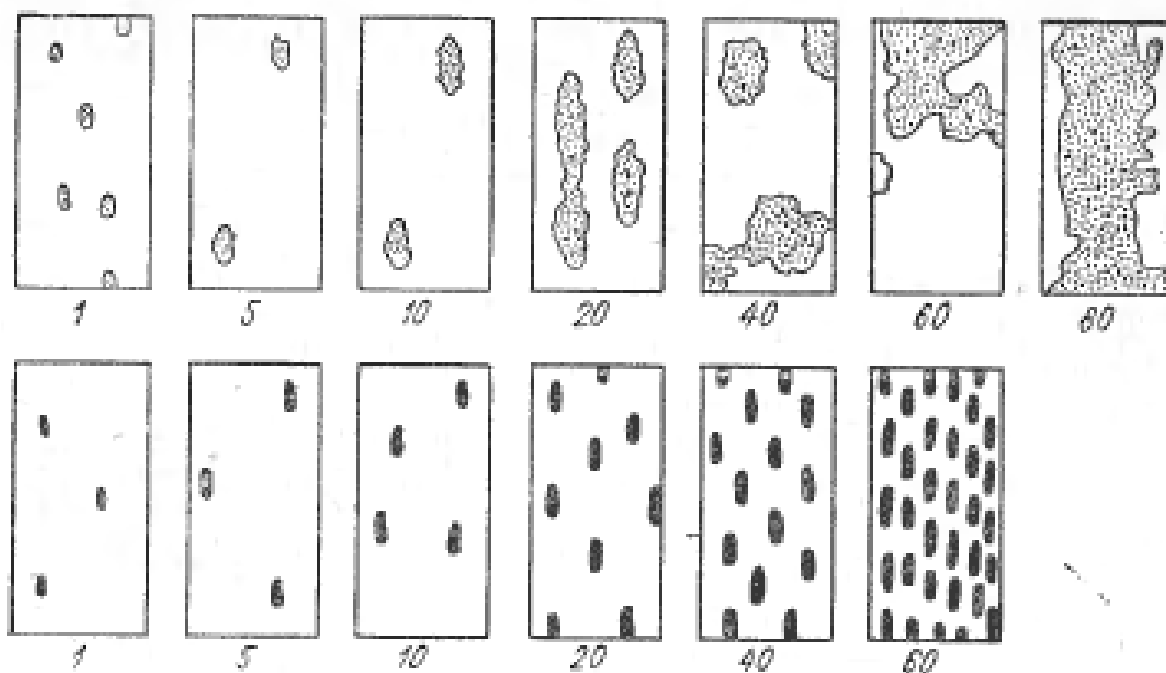


Рис. 22. Шкала Є.Є. Гешеле для обліку розвитку борошнистої роси, септоріозу та інших локальних захворювань, %

При статистичному обліку оцінюють) у балах кожну рослину, а потім виводять середній бал за такою формулою:

$$R = \Sigma \frac{(rb) \times 100}{ne}$$

де R – розвиток хвороби, %; $\Sigma(rb)$ – сума добутку кількості рослин на

відповідний їм бал; n – загальна кількість облікованих рослин; e – вищий бал шкали.

Сорти та гібриди з середнім балом від 0 до 2 належать до стійких, а з балом 3-4 – до сприйнятливих.

За міжнародною класифікацією роду *Triticum* L. шкала стійкості така: 1 – дуже низька; 3 – низька; 5 – середня; 7 – висока; 9 – дуже висока.

Септоріоз – крапчаста плямистість пшениці (*Septoria graminum* Desm., *S. nodorum* Berk) виявляється на листках, стеблах і колосі у вигляді світлих, жовтих, світло-бурих плям з темною облямівкою або без неї, з чорними дрібними пікнідами. На колоскових лусках виявляються плями, в результаті чого колос стає строкатим або буріє. Зерно щупле.

Оцінювання стійкості озимої пшениці проти септоріозу проводять обліком інтенсивності ураження рослин. Для цього використовують шкалу Гешеле, яка відображає ступінь розвитку хвороби на листовій поверхні.

Обліки рекомендується проводити не менше трьох разів за вегетаційний період – у фазу кушіння, в кінці фази виходу в трубку та у фазу молочної стиглості зерна. При цьому візуально по діагоналі ділянки враховують ураження верхнього, другого та третього листка рослини. На держсортодільницях обліковується по 25 рослин у двох несуміжних повторностях.

Загальний ступінь розвитку хвороби на сорті вираховується як середньоарифметичний:

$$P = \frac{(P_1 + P_2 + P_3)}{3 \times 25}$$

де P_1 – ураження першого листка на 25 рослинах; P_2 – ураження другого листка на 25 рослинах; P_3 – ураження третього листка на 25 рослинах.

Залежно від інтенсивності розвитку хвороби, сорти озимої пшениці поділяють на: а) високостійкі – розвиток хвороби до 10%; б) середкостійкі – розвиток хвороби 11-25%; в) сприйнятливі – розвиток хвороби 25-50%; г) дуже сприйнятливі – розвиток хвороби понад 50%.

Церкоспорельозна гниль зернових культур (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deight). Типові діагностичні ознаки – вічка на стеблі біля

його основи з чітко вираженою каймою. Уражені стебла ламаються, падають, і до кінця вегетації посіви з сильним розвитком хвороби мають вигляд ніби після градобою.

Стійкість озимої пшениці проти церкослорельозу оцінюють у фазу кінця молочної та початку воскової стиглості за інтенсивністю ураження рослин за 5-бальною шкалою Коршунової:

0 – ознаки ураження відсутні;

1 – на першому міжвузлі окремі світло-бурі яйцеподібні плями;

2 – розпливчасті світло-бурі плями, які охоплюють стебло до половини;

3 – розпливчасті плями, які окільцюють стебло. В центрі плями тканина частково зруйнована, стебло переломлюється;

4 – відсутність продуктивних стебел при наявності симптомів, зазначених балом 3.

Для обліку зразки відбирають на 0,5 м з двох несуміжних повторень, Розвиток хвороби обчислюють за формулою:

$$P = \frac{\sum ab \times 100}{AK}$$

де Р – розвиток хвороби, %; а – кількість рослин з однаковим балом ураження; б – відповідний бал ураження; А – облікова кількість рослин; К – найвищий бал шкали обліку.

Залежно від інтенсивності розвитку хвороби сорти розподіляються на: а) відносно стійкі – до 15%; б) середньосприйнятливі – 16-22%; в) сильносприйнятливі – 23-100%.

Кореневі гнилі. До корневих гнилей належать ураження підземних частин рослин і вузлів кушіння (кореневої шийки) до першого міжвузля. Хвороба зовні виявляється у вигляді побуріння коренів, підземного міжвузля, вузла кушіння, основного стебла і піхви нижніх листків. В одних випадках кореневі гнилі викликають загибель сходів, в інших – відставання в рості, щуплість колосу або повне відмирання продуктивних стебел.

Фузаріозна коренева гниль. Збудники – гриби із роду *Fusarium* spp. Хвороба є однією із головних причин загибелі сходів і раннього засихання

рослин на корені. Уражуються корені і вузол кущіння. Листки жовтіють і відмирають. У більш дорослих рослин буріє нижня частина стебла, виникає білостебловість.

Звичайна (гельмінтоспоріозна) коренева гниль. Збудник – гриби із роду *Helminthosporium*. У ранній період вегетації рослин патоген викликає побуріння колеоптиля, іноді побуріння підземних міжвузлів, штрихуватість або побуріння підземного міжвузля, у фазу кущіння – побуріння листків. Рослини відстають у рості, часто не виколошуються і відмирають. У фазу цвітіння – молочна стиглість спостерігається побуріння основного стебла або всього нижнього міжвузля, корені уражуються слабо. В сильно вражених рослин формується щупле зерно, можливе почорніння зародка.

Офіобольозна коренева гниль. Збудник – *Ophiobolus graminis* Sacc. (*Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Ark. et Oliver). У фазу повних сходів гриб викликає загибель рослин, а в період колосіння – відмирання продуктивних стебел, карликовість і білостебловість. Нижня частина хворої рослини (1-ше і 2-ге міжвузля) покривається чорним бархатним нальотом гриба. Коренева система руйнується.

Церкоспорельозна прикоренева гниль. Збудник – *Pseudocercospora herpotrichoides* Shoemaker. Хвороба виявляється пізньою осінню або ранньою весною на колеоптилі, а потім на основі стебла у вигляді світлих вічкових плям, оточених темною каймою, іноді виявляється на піхвах листків у вигляді еліпсоподібних плям. Плями можуть охоплювати всю основу стебла. В місці їх утворення до кінця вегетації формуються дрібні чорні мікросклероції. Внутрішня частина стебла заповнюється димчасто-сірим, а з часом коричневим міцелієм гриба. До кінця вегетації уражені стебла ламаються.

Ураженість рослин кореневими гнилями обліковують за період вегетації двічі: під час сходів – кущіння і перед збиранням урожаю. Зразки для визначення ураженості відбирають з двох несуміжних повторень на 0,5 м. У зразку обліковують кількість уражених і загиблих рослин (одержані результати виражають у відсотках).

Ознаки хвороби на сходах незалежно від збудника виявляються здебільшого у побурінні й появі виразок на колеоптилі та первинній кореневій системі.

Для оцінювання інтенсивності ураження рослин у цей період використовують одну шкалу:

- 0 – ознаки хвороби відсутні;
- 1 – поодинокі штрихи на колеоптилі;
- 2 – слабе побуріння колеоптиля;
- 3 – сильне побуріння, яке проникає під колеоптиль;
- 4 – загибель проростків.

Визначення ураження рослин офіобольозною кореневою гниллю проводили в період колосіння – початок молочної стиглості зерна. В цей час пустоколосі й білосніжні рослини, характерні для Цієї хвороби, виділяються серед здорових утворенням осередків.

При цьому визначається площа осередків офіобольозної гнилі на ділянках сорту. Потім визначають відношення до площі ділянки за формулою:

$$Г = \frac{\Sigma n \times 100}{S}$$

де Г – осередки загибелі, %; Σn – сума площ усіх осередків, м²; S – загальна площа ділянки, м².

Інші типи корневих гнилей обліковують перед збором урожаю. Зразок формують із рослин на 0,5 м² з двох несуміжних повторень.

Інтенсивність ураження рослин виражають за умовною шкалою (табл. 5).

Загальна кількість уражених рослин, виражена у відсотках, характеризує поширення хвороби на даному сорті. Для визначення розвитку хвороби як інтегрованого показника використовують формулу:

$$P = \frac{\Sigma ab \times 100}{AK}$$

де *a* – кількість рослин з однаковими ознаками хвороби; *b* – відповідний цій ознаці бал ураження; Σ – сума добутку числових показників *ab*; *A* – облікова кількість рослин; *K* – вищий бал шкали обліків.

Таблиця 5. Шкала інтенсивності ураження пшениці збудниками корневих гнилей

Інтенсивність ураження, бал	Офіобольоз	Гельмінтоспоріоз	Церкоспорельоз	Фузаріоз
		Ознаки відсутні		
1	На основі стебла і коренях поодинокі штрихи	На основі стебла або підземної його частини бурі штрихи або вузькі смуги	На основі стебла або на першому міжвузлі окремі білуваті або світло-коричневі плями	На первинних і вторинних коренях плями бурого кольору
2	Основа стебла бурувата з численними чорними смугами або плямами, корені часто відмирають	На основі стебла і його підземної частини коричневі смуги, які охоплюють понад половину поверхні ураженого органа	Темні жовтувато-коричневі плями з чітко вираженою каймою, охоплюють половину стебла	Основа стебла білувата або бурувата, окремі корені або значна їх частина бурі
3	Основа стебла бура, вкрита нальотом вугільного кольору, корені наполовину відмерлі	Суцільне побуріння першого стеблового і підземного міжвузля (епікотиля)	Плями окільцюють стебло, в середині плям тканина частково руйнується, стебло переломлюється	Основа стебла темна з перехватом, більша частина коренів відмерла
4	Повне відмирання	Відсутні продуктивні стебла при наявності симптомів за балом 3		

Завдання:

1. Облік ураженості рослин бурюю листковою іржею.
2. Облік ураженості рослин жовтою іржею у злаків.
3. Облік ураженості рослин стебловою або лінійною іржею у злаків.
4. Облік ураженості рослин летючою сажкою.
5. Облік ураженості рослин борошнистою росою у злаків.
6. Облік ураженості рослин церкоспорельозною гниллю у зернових культур.
7. Оформити таблицю із шкалою інтенсивності ураження пшениці збудниками корневих гнилей.

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПРОТИ ШКІДНИКІВ

Мета: опанувати методику оцінки стійкості селекційного матеріалу проти шкідників.

Загальні відомості та методичні вказівки

В Україні шкідниками сільськогосподарських культур є понад 3000 видів тваринного світу, а значною шкідливістю відзначаються близько 480. Переважна більшість з них (близько 90%) належить до класу комах.

Усі рослиноїдні комахи (фітофаги) поділяються на три групи.

Поліфаги – всеїдні шкідливі комахи, що пошкоджують не тільки різні сорти однієї культури, а й рослини різних видів, родів, родин (саранчові, лучні метелики). Створення сортів, стійких проти таких шкідників, неможливе.

Олігофаги – обмеженоїдні шкідники. Вони поїдають кілька близьких видів у межах одного роду або родини. До цієї групи належать гессенська і шведська мухи, колорадський жук та ін.

Монофаги – шкідливі комахи, які відзначаються особливою вибірковістю до корму, поїдають якусь певну культуру. Створення сортів, стійких проти шкідників останніх двох груп, є завданням, яке можливо вирішити.

Полеві методи оцінки стійкості зернових культур проти шкідників

Облік пошкодження скритостебловими шкідниками (гессенська, шведська мухи, стеблова блоха) проводять по стеблах 100 облікових рослин.

При аналізі визначають кількість пошкоджених шкідниками рослин і стебел, при цьому до пошкоджених належать і загиблі рослини.

Перед початком аналізу підраховують загальну кількість рослин і стебел у зразку. Потім, ретельно оглядають кожну рослину. Якщо всередині стебла або в піхві листка виявляють шкідника або сліди його пошкодження, стебло і рослину зараховують до пошкоджених.

При сильних пошкодженнях одночасно кількома скритостебловими шкідниками, наприклад шведською мухою і стебловою блохою, роздільно обліковують пошкодження кожним шкідником.

На озимих культурах визначення пошкодження скритостебловими шкідниками проводять у два терміни: восени – перед входженням посівів у зиму, навесні – у фазу молочної стиглості (для гессенської мухи).

По ярих зернових культурах (пшениця, ячмінь, овес) визначення пошкодження проводять один раз – в період виходу рослин у трубку.

Однак найкращим терміном обліку пошкодження шведською і гессенською мухами вважається той, при якому в пошкоджених рослин поряд з личинками трапляються і несправжні кокони.

При обліку пошкодження зеленоочкою, стебловою моллю, просяною мухою відбирається зразок із 100 стебел, в який входять всі стебла, що мають колос із зерном або без зерна, який вийшов із піхви повністю або ще не вийшов, оскільки повна або часткова порожньокоłosість їх може бути зумовлена саме пошкодженням шкідниками і ігнорування однієї із зазначених груп стебел призведе до неточності обліку.

Пошкодження сортів зернових культур хлібними грачами визначають перед збиранням по 100 продуктивних стебел. Рослини виймають з коренями і до них добавляють стебла, що впали. Голкою розрізають стебло, а пошкодженість визначають за наявністю личинок або червоточин.

Пошкодженість вегетуючих рослин шкідливою черепашкою визначають візуально. Характерна ознака пошкодження рослину фазі кущіння – пожовтіння і засихання центрального листа, а у фазі кінець трубкування – початок колосіння – часткова або повна білокоłosість, гофрована колосоніжка, невиколошування колоса. Оцінку проводять у два терміни: озимої пшениці – у фазах кущіння – початок трубкування і у фазу колосіння; ярої пшениці – у фазах кущіння і трубкування – початок колосіння. Розмір зразка – 4-8 м за довжиною рядка, взяті в різних частинах ділянки.

Для визначення кількості зерна, пошкодженого клопом-черепашкою,

беруть 3 наважки по 10 г і ретельно оглядають кожну зернівку. Зернівки, пошкоджені клопами, зважують і масу виражають у відсотках до маси взятої наважки.

Для обліку пошкодження сортів зернових культур трипсами відбирають зразки 100 колосів у фазу молочно-воскової стиглості. Зрізані колоси пересипають у мішки із тканини. Підраховують трипси, які вийшли із колосів при струшуванні. Визначають середню кількість трипсів у перерахунку на один колос. Крім того, зерно з облікових 10 колосів аналізують на пошкодження трипсами. Вираховують відсоток пошкодження зерен. Використовують також 5-бальну шкалу для визначення ступеня стійкості проти трипсів і кількості комах на 1 колос:

- 0 – пошкодження відсутні;
- 1 – пошкоджено 1-2% рослин, трипси одиничні;
- 2 – пошкоджено 2-5% рослин, 5-15 трипсів;
- 3 – пошкоджено 5-30% рослин, 15-40 трипсів;
- 4 – пошкоджено 30-50% рослин, 40-60 трипсів;
- 5 – пошкоджено понад 50% рослин, понад 60 трипсів.

Облік пошкодження попелицями проводять по групах в 5-10 рослин у рівновіддалених місцях ділянок несуміжних повторень (всього 100 рослин). Ступінь заселеності рослин оцінюється 5-бальною шкалою:

- 1 – окремі особини на 2-3 нижніх листках;
- 2 – колонії із 3-5 особин на 2-3 нижніх листках;
- 3 – колонії по 10-15 особин на половині всіх листків;
- 4 – колонії великих розмірів (понад 20 особин) на 2/3 всіх листків;
- 5 – колонії середніх і великих розмірів на всій рослині.

По сорту обчислюють середній бал пошкодження як середньоарифметичне.

Аналіз зернівок на пошкодження клопами-черепашками, еліями, клопами-сліпняками, хлібними жуками, зерною совкою, а також зерна ячменю і вівса на пошкодження шведськими мухами проводять так: у п'яти рівновіддалених

місцях ділянки всіх повторень відбирають по 100 колосів і обмолочують вручну. Із обмолочених зерен беруть середню пробу з 500 зерен, які аналізують на пошкодження. При аналізі зерен вівса і ячменю па пошкоджені сть шведською мухою їх розрізають. Зерно, пошкоджене шведською мухою, має всередині личинку або несправжній кокон шкідника.

У зонах вирощування сильних і цінних пшениць слід розрізняти зернівки, пошкоджені шкідливими черепашками, клопами-еліями і клопами-сліпняками. При пошкодженні шкідливою черепашкою значно погіршуються хлібопекарські якості борошна внаслідок дії ферментів і шкідників на крохмаль і клейковину зерна.

При пошкодженні зерна клопами-еліями хлібопекарські якості борошна знижуються в 6-8 раз, ще більше (приблизно в 20 раз) ці якості знижуються при пошкодженні клопами-сліпняками.

Відрізнити пошкодження зернівки клопами-черепашками, еліями і сліпняками можна візуально за певними ознаками.

Шкідливі клопи-черепашки. На зернівках наявні одинокі не згруповані проколи, переважно на нижній їх частині. На верхівковій частині і біля щитка проколи поодинокі. Найменше проколів на зародковій частині. Проколи глибокі (до 0,25 мм у діаметрі), форма проколу овальна з нерівними краями, іноді зірчаста. Пошкоджена зона зерна має блідо-жовте або вохряно-жовте забарвлення. Сам прокол виділяється на цьому фоні темно-сірим або чорним кольором

Клопи-елії. Проколи поодинокі, не згруповані, переважно по боках зерна і у його верхній частині. Зародок пошкоджується рідко. Форма і забарвлення проколів аналогічні пошкодженню шкідливою черепашкою, але вони менші за діаметром.

Клопи-сліпняки. Проколи згруповані переважно в стрічку і утворюють площадку, на якій розміщується до 20 проколів. На відміну від шкідливої черепашки проколи клопів-сліпняків розміщуються здебільшого по вузькій різко обмеженій зоні боків зерна і в верхній його половині. Проколи неглибокі, їх

форма округла або продовгувата, менше 0,1 мм. Забарвлення місця проколу темно- або червоно-коричневе.

Клопи-черепашки і елії пошкоджують зерна на всіх фазах їх розвитку, клопи-сліпняки – лише на ранніх етапах розвитку зернівки – до фази воскової стиглості.

Облік пошкодження кукурудзи шведською мухою

Оскільки кукурудза росте значно швидше тонкостеблових злаків, типи пошкодження рослин шведською мухою відрізняються від таких в інших злаків. До моменту проникнення личинок у молоді рослини всередині пагона уже встигають сформуватися 5-6 зачаткових листків, які утворюють навколо конуса наростання ряд шарів. Це ускладнює проникання личинки до конуса наростання, і він рідше, ніж у тонкостеблових злаків, буває пошкодженим шведською мухою.

Проникаючи всередину молоді рослини, личинки роблять отвори в прикриваючих конус листках. В подальшому, по мірі росту рослин, на листках видно симетрично розміщені продовгуваті або овальні отвори, розриви, облямовані жовтими плямами етіольованих ділянок. Плями витягнуті вздовж жилок листка. При сильному пошкодженні рослини можуть загинути або сильно деформуються. При пошкодженні личинками конуса наростання рослина починає утворювати бічні пагони – пасинки. Облік (у балах) проводять по 50 рослинах на кінцевих захисних смугах, всіх повторень у фазі 6-8 листків за такою шкалою:

1 – на рослинах слабкі сліди пошкодження у вигляді дірок, облямованих світлим ореолом на кількох листках. На ріст кукурудзи такі пошкодження не впливають;

2 – пошкоджено близько половини листків, міжвузля дещо зближені;

3 – сильне пошкодження листків у вигляді великих дірок і розрізів, гофрувань, часто верхівки листків склеюються, утворюючи петлі і джгути. Міжвузля зближені. Рослини помітно відстають у рості;

4 – крім листків частково пошкоджені конус наростання. Рослина сильно

відстає в рості, формуються пасинки;

5 – конус наростання повністю зруйнований. Рослина гине.

Пошкодження кукурудзяним метеликом обліковують перед збиранням, аналізуючи 50 рослин, відібраних на захисних смугах повторень, з розрізанням головного стебла подовж. Оцінювання (в балах) проводять за такою шкалою:

1 – до 5 червоточин у стеблі і качані;

2 – злам стебла вище качана, до 5 червоточин у стеблі і качанах;

3 – злам стебла вище качана, 6-10 червоточин у стеблі і качані;

4 – злам стебла вище качана, понад 10 червоточин у стеблі і качані;

5 – злам стебла вище качана або злам ніжки качана.

Пошкодження качанів кукурудзяним метеликом і бавовняною совкою обліковують у дослідах на стигле зерно при аналізі зразка із 50 качанів, відібраних для визначення середньої маси качана.

Облік стійкості картоплі проти колорадського жука

Враховуючи характер взаємовідносин колорадського жука з рослинами картоплі, сортовивчення проводиться паралельно як у польових, так і в лабораторних умовах з використанням жуків і личинок, що перезимували, в окремих випадках жуків першої літньої генерації. При цьому слід пам'ятати, що для кожної із зазначених вище фаз розвитку колорадського жука характерні свої специфічні умови до кормових рослин. При харчуванні картоплинним стійких сортів картоплі у перезимувалих жуків істотно знижується плодючість і виявляється антибіотична дія на личинок, спостерігаються висока смертність або відставання в рості і відмічається недостатнє нагромадження ними резервних речовин.

При випробуванні картоплі на стійкість проти перезимованого покоління жука можна обмежитися вивченням впливу кормових рослин на його плодючість, оскільки зниження плодючості самок, що перезимували, є важливим фактором зменшення потенціалу розмноження шкідника.

Проводиться також вивчення стійкості рослин проти пошкодження

колорадським жуком, тобто здатності сортів відновлювати асиміляційну поверхню і формувати добрий врожай.

Наступна робота спрямована на детальніше вивчення відібраних зразків на стійкість проти шкідників і пов'язана з виявленням конкретних факторів стійкості, які визначають ступінь заселення рослин шкідниками, плодючість шкідників., можливість розвитку (антобіоз) і витривалість рослин до пошкодження шкідником. На цьому етапі вивчають стійкість сортозразків проти шкідника у відкритому полі і в різних ізоляторах, у теплицях і спеціальних кліматичних камерах, а також у лабораторних умовах. При цьому використовують прямі і побічні методи оцінки стійкості, в тому числі й експрес-методи.

Методика оцінки стійкості картоплі проти колорадського жука за ступенем втрати листової поверхні. Для цього обліковують загальну кількість листків, кількість пошкоджених листків і ступінь пошкодження кожного листка, використовують 5-бальну шкалу пошкодження поверхні листків картоплі (за С.М. Букасовим і Н.О. Лебедевою): 0 – пошкоджено до 10% поверхні листка; 1 – пошкоджено 10-24% поверхні листка; 2 – пошкоджено 25-49% поверхні листка; 3 – пошкоджено 50-79% поверхні листка; 4 – пошкоджено понад 80% поверхні листка.

Усі стебла зразка, що аналізується, розкладають по групах за ступенем втрати листової поверхні. Потім кількість рослин кожної групи множать на кількість балів для даної групи (0-5% – бала; 5-25% – 15; 25-50% – 37,5; 50-75% – показник: 62,5; 75-100% – 87,5 бала). Після цього добутки сумують і суму ділять на загальну кількість розподілених по групах (балах) рослин (стебел). При наявності рослин (стебел) без слідів пошкодження суму добутків ділять на всю кількість рослин (розподілених по групах пошкоджених і непошкоджених).

Визначення середнього ступеня пошкодженості буде характеризувати стійкість сорту картоплі проти колорадського жука.

Виявлення стійких форм у польових умовах

У зв'язку з тим, що в природних умовах чисельність шкідників нерегулярно досягає високих рівнів, при оцінці стійкості рослин проти фітофагів застосовують кілька способів підвищення їх щільності на посівах сортозразків, що вивчаються, а саме:

- 1) вирощування сортозразків у зонах постійної високої чисельності шкідника;
- 2) створення спеціальних провокаційних фонів, які приваблюють природні популяції шкідників на посіви сортів) рослин, що вивчаються;
- 3) створення інфекційних і штучних фонів шляхом випускання певної кількості зібраних або розмнжених шкідників на зайняті сортами ділянки або окремі рослини.

Вирощування сортозразків у зонах постійної високої чисельності шкідника дає змогу диференціювати матеріал, що висівається, за кількома ознаками стійкості. В роки масових розмножень тих чи інших видів шкідників стає можливим безпосередньо в зонах розміщення селекційної установи широко використовувати цей спосіб для вивчення великих колекцій селекційних матеріалів і сортів конкурсного випробування, зробити цінні добори селекційних форм. Так, були створені сорти пшениці, стійкі проти шведської і гессенської мух, а в США – сорти кукурудзи, стійкі проти саранових і пшеничного клопа, і сорти люцерни, стійкі проти попелиць.

Провокаційні фони створюють на території селекційних установ. На посіви зразків, що вивчаються, приваблюють шкідників. При цьому використовують здебільшого позитивні реакції дорослих котлах на рослини, яким вони надають перевагу.

Для збільшення чисельності шкідників рекомендують поблизу ділянок сортозразків створювати принадні посіви з рослин, на яких попередньо концентрують і розмножують шкідника, а потім переміщують його на сорти, які оцінюються. Так, для вивчення ярих зернових на стійкість проти злакових мух восени по периферії і всередині ділянок, відведених для посіву сортів, в ранні

строки висівають смуги озимої пшениці або жита в 1-2 ширини сівалки. На цих смугах концентруються злакові мухи. Навесні на цій ділянці висівають сорти ярих культур. Самки злакових мух з озимих посівів інтенсивно заселяють сходи ярих.

Для принадження шкідливої черепашки на ділянку сортовипробування можна використовувати посіви озимих жита і ячменю. Цей спосіб ґрунтується на властивості клопів вибирати навесні для додаткового живлення рослини, які перебувають на більш пізніх етапах органогенезу. Після перших днів живлення клопи перерозподіляються по дослідних ділянках.

Підвищеної заселеності рослин пшеничним трипсом можна досягти, якщо розмістити посів сортозразків близько до посівів пшениці.

Для концентрації трачів на ділянках сортовивчення їх обсівають ріпаком або гірчицею. Квітки цих медоносів принаджують шкідника для додаткового живлення.

При вивченні стійкості кукурудзи проти кукурудзяного метелика її рекомендується висівати на 10-15 діб пізніше від оптимальних строків, що забезпечує підвищене заселення рослин цим шкідником.

Створювання штучних фонів забезпечується випусканням на рослини або ділянки заданої кількості комах або кліщів. Штучні фони широко використовують при вивченні стійкості багатьох культур. Шкідників попередньо збирають у природі і зберігають до певного періоду або розводять комах у лабораторних умовах.

Для розмноження стеблових трапів на ділянці розкладають попередньо заготовлені «пеньки» – стершо з личинками трача, а для розмноження мух (гессенської, капустяної, лучної) восени заготовляють потрібну кількість пупаріїв, зберігають їх у холодильнику, а навесні або влітку рівномірно розкладають на ділянках.

Для створення штучного фону жуків (бульбочковий довгоносик, горохова зернівка та ін.) їх збирають восени і ранньою весною в потрібній кількості і випускають на ділянки. В деяких випадках, як, наприклад, в роботі з

колорадським жуком, на поля випускають його личинки певного віку. Для цього в лабораторних умовах із зібраних яєць вирощують личинок жука.

При роботах з попелицями (злаковими, бобовими та ін.) з осені-заготовляють зимуючі яйця цих комах. Навесні залежно від програми вивчення стійкості ці яйця використовують для розмноження попелиць, якими рівномірно заселяють рослини.

Лабораторні методи оцінки стійкості сортів проти шкідників

Оцінка стійкості сортів у камерах. Цим методом користуються при визначенні стійкості сортів проти гессенської, шведської і злакової мух. У дерев'яному ящику розміром 24×26 см заповненому землею, висівають 20 зерен при 4-разовому повторенні. З появою у рослин другого листка ящики переносять у камеру під загальний ізолятор. Рослини заселяють комахами з розрахунку 1-2 самки на 1 ящик. Експозиція – 4 доби. Облік відкладених яєць на рослинах із зазначенням місця їх відкладання (1-й, 2-й, 3-й листок, верхня або нижня листкова пластинка) починають відразу ж після винесення ящиків з камери і закінчують його не пізніше, ніж за 2 дні. Через 2 тижні після обліку яєць, коли вже переважають пупарії (70-80%), приступають до аналізу рослин, визначаючи заселеність пупаріями кожної рослини окремо. Для порівняння користуються даними про кількість (%) відкладених яєць, личинок, що вижили, і заселених рослин (яйцями і личинками).

Визначення стійкості сортів за побічними ознаками. В Інституті захисту рослин розроблено експрес-метод оцінки фізіологічної стійкості кукурудзи і пшениці проти шведської мухи. Він ґрунтується на взаємодії ферментативного апарату комах з субстратом – пошкодженими тканинами рослин. Експрес-метод визначення стійкості злаків проти шкідливої черепашки ґрунтується на гідролізі пшеничного зерна екстрактом слинних залоз шкідливої черепашки. Ступінь гідролізу оцінюється за інтенсивністю забарвлення його продуктів йодом.

Завдання:

1. За якими групами поділяються рослиноїдні комахи (фітофаги)?
2. Облік пошкодження вегетуючих рослин шкідливою черепашкою.
3. Облік пошкодження зернових культур трипсами.
4. Облік пошкодження рослин попелицями.
5. Облік пошкодження рослин
6. Аналіз зерна на пошкодження клопами-черепашками, еліями, клопами-сліпняками.
7. Облік пошкодження кукурудзи шведською мухою.
8. Облік стійкості картоплі проти колорадського жука.

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

Мета: опанувати методику оцінки продуктивності селекційного матеріалу.

Загальні відомості та методичні вказівки

Продуктивність – це основна ознака, яка характеризує господарську цінність сортів. Врожай з одиниці площі визначається добутком від множення продуктивності рослин на їх середню кількість. На початку селекційного процесу оцінюють продуктивність окремих елітних рослин та їх потомства. Однак і пізніше, коли є можливість визначити врожайність з одиниці площі, оцінка рослин за продуктивністю має певне значення.

Продуктивність зернових культур складається з окремих її елементів.

1. Продуктивна кущистість (кількість продуктивних стебел), яка залежить як від генотипу сорту, так і від площі живлення. Ця властивість найважливіша в озимих культур, оскільки дає можливість компенсувати втрати від перезимівлі. У ярих культур ця ознака має менше значення.

2. Довжина колоса (волоті).

3. Кількість колосків у колосі (волоті). Довжина колоса і кількість колосків у колосі залежать як від генотипу сорту, так і від умов вирощування в період формування колоса.

4. Кількість зерен (плодів) у колосі (волоті) зумовлюється генетично, однак може змінюватись при більшій кількості фертильних квіток та відносно меншій кількості колосків, або при меншій кількості фертильних квіток та більшій кількості колосків у колосі (волоті).

5. Маса 1000 зерен. Це генетично зумовлена ознака, однак вона може сильно змінюватись залежно від фітопатологічних, ентомологічних і погодних факторів, що діють у короткий проміжок часу.

6. Маса зерна з одного колоса (волоті) і маса зерна з однієї рослини.

Реалізація кожної складової продуктивності залежить від пристосованості

рослин до певних погодних умов, фітопатологічних і ентомологічних впливів.

П.П. Лук'яненко вважав найважливішою складовою продуктивності пшениці масу зерна з одного колоса. Він виявив високий позитивний зв'язок цієї ознаки з урожаєм з одиниці площі ($r = 0,70 \dots 0,72$) і успішно застосовував її при доборі високопродуктивних форм. Зв'язок інших елементів продуктивності з урожаєм зерна пшениці з одиниці площі значно варіює залежно від географічної зони, погодних умов і вихідного матеріалу.

За даними Миронівського інституту пшениці врожайність сортів озимої пшениці 90-100 ц/га може бути забезпечена поєднанням таких показників структури врожаю:

- кількість колосків у колосі, шт. - 20-22;
- кількість зерен у колоску, шт. – 1,7-3,0;
- кількість зерен у колосі, шт. – 34-72;
- маса 1000 зерен, г – 45-48;
- маса зерна в колосі, г – 1,8-2,0;
- продуктивна кущистість, шт. – 2,5-2,7;
- продуктивних стебел на 1 м², шт. – 580-600.

Визначають такі елементи структури врожаю:

- 1) середню довжину колоса (волоті) – вимірюють довжину 25 колосів (волотей) з точністю до 0,5 см, цифри сумують і ділять на 25;
- 2) середню кількість колосків у колосі (волоті) – підраховують кількість колосків на 25 колосах (волотях), одержані величини підсумовують і ділять на 25;
- 3) середню масу зерна одного колоса (волоті) обчислюють діленням маси зерна (г) снопового зразка із 100 стебел на кількість продуктивних стебел;
- 4) середню кількість зерен в одному колосі (волоті) – обліковують за формулою

$$X = \frac{Y \times 1000}{\Phi}$$

де Y – середня маса зерна з одного колоса (волоті), г; Φ – маса 1000 зерен, яка визначається за середнім зразком зерна, г.

При наявності автоматичного лічильника насіння АСС-1М середню кількість зерен в одному колосі визначають діленням загальної кількості їх з 25 колосів на 25.

Елементами структури урожаю гороху є: кількість бобів на рослині, насінин у бобі, насінин на рослині, крупність насіння, його маса на рослині. Дослідження показали (В.В. Хангільдін, 1975), що значне збільшення одного елемента продуктивності у сортів і гібридів гороху негативно впливає на розвиток інших, зменшення – деякою мірою компенсується збільшенням інших елементів. Найбільшу урожайність мають сорти і гібриди з оптимально розвиненими всіма елементами структури врожаю (кількість бобів на плодоносному стеблі – 2-3, кількість насінин у бобі – 4-5, маса 1000 насінин – 230-260 г).

Найбільша кореляційна залежність спостерігається між елементами насінневої продуктивності та кількістю насінин на рослині ($r=+0,629\pm0,087$), дещо менша – між насінневою продуктивністю і кількістю бобів на рослині ($+0,482$) і ще менша – між насінневою продуктивністю і масою 1000 насінин ($+0,348$) та кількістю насінин у бобі – ($+0,301$).

Урожай картоплі залежить здебільшого від кількості бульб та середньої маси однієї бульби. Енгель (1957), виявивши високу позитивну кореляцію між середньою масою бульб і урожаєм гібрида першого покоління, дійшов висновку, що величина бульб є більш сталою ознакою, ніж їх кількість.

Більшість дослідників вважають, що для середньоєвропейських: умов краще підходять форми картоплі з 12-14 бульбами порівняно однакового розміру, що, в свою чергу, залежить від тривалості періоду бульбоутворення: чим він коротший, тим рівномірніші за розміром бульби.

Продуктивність рослин зернових культур залежить значною мірою від співвідношення між фотосинтезом і витрачанням поживних речовин та частки зерна (%) у загальному врожаї. Останній: показник дуже важливий, оскільки він визначає розподіл продуктів фотосинтезу між зерною і незерною частинами врожаю. Встановлена зворотна залежність між довжиною соломини і виходом

зерна. Однак частка зерна (%) в урожаї значною мірою залежить також від умов вирощування.

Крім оцінки селекційного матеріалу за елементами структури: врожаю, в контрольному розсаднику, в попередньому, конкурсному і виробничому сортовипробуванні проводять оцінку за врожайністю з одиниці площі.

Метод суцільного обліку. До початку збирання вимірюють площу виключок і визначають фактичну площу кожної ділянки.

Збирання кожного сорту зернових і круп'яних культур проводять вибірково у фазі воскової (господарської, збиральної) стиглості комбайнами Сампо-25, Сампо-130, Сампо-500, Сідманетер Хеге-125.

Після збирання зерно з кожної ділянки зважують з точністю до 0,1 кг і відбирають середній зразок для визначення вологості і якості зерна. Врожайність доводять до 14% вологості. При збиранні комбайном перед зважуванням і обліком врожаю зерно очищають.

Облік урожаю кукурудзи в сортовипробуванні. Гібриди однієї, групи стиглості збирають в один день одночасно через 3 доби після настання повної стиглості стандарту і реєструють відповідну стиглість за стандартом (повна стиглість зерна з вологістю близько 30%).

При збиранні урожаю кукурудзоззбиральним селекційним комбайном ККС-2 зібрані з кожної ділянки качани зважують (крім качанів, які не досягли воскової стиглості).

При збиранні врожаю вручну качани з кожної ділянки звільняють від обгорток і зважують (крім качанів, які не досягли воскової стиглості).

Від урожаю першого і четвертого повторення беруть підряд без вибору 25 качанів, зважують окремо з кожної ділянки, після чого об'єднують в одну пробу (50 качанів) по гібриду, за якою визначають середню масу одного качана і оцінюють ураженість хворобами та пошкодженість шкідниками. По 25 качанах, взятих з проби, визначають середню довжину качана.

Якщо немає можливості обмолотити всі качани, облік урожаю зерна проводять за середньою пробою качанів (по 5-6 кг з кожної ділянки), а всього гібрида – 20-30 кг. За пробою визначають відсоток виходу зерна по кожному гібриду. Урожай зерна з ділянки в даному випадку обчислюють множенням маси качанів з ділянки на вихід зерна (%) і діленням добутку на 100.

Приклад. З ділянки зібрано 33 кг качанів. Від середньої проби качанів 23,4 кг намолочено 18,3 кг зерна, що становить 78,2%. Урожай з ділянки зерна

$$\frac{33,0 \times 78,2}{100} = 25,8 \text{ кг}$$

Незалежно від способу обліку урожаю зерна з ділянки при зважуванні беруть середню пробу зерна для визначення вологості і маси 1000 зерен.

При збиранні комбайном з прямим обмолотом качанів вихід зерна визначають за пробою, яку відбирають для обліку маси качана, а вологість зерна за пробою, яку відбирають безпосередньо при зважуванні намолоченого зерна.

Середню врожайність зерна і масу 1000 зерен кожного гібрида доводять до 22% вологості.

Облік урожаю картоплі. Після збирання захисних смуг і виключок підраховують кількість кущів картоплі на обліковій ділянці. Потім для визначення якості урожаю відбирають середню пробу з ділянки, викопуючи по діагоналі 25-30 кущів. Урожай з усіх дослідних ділянок збирають в один день. Якщо це не вдається, то в один день збирають обов'язково всі повторення сорту. Врожай з облікової ділянки збирають суцільним методом, весь врожай з кожної ділянки зважують окремо. До маси врожаю додають масу бульб, відібраних для оцінки якості.

Забрудненість ґрунтом купи бульб при комбайновому збиранні визначають, відмиваючи ґрунт від бульб водою. Якщо бульби сухі, ґрунт відокремлюють, пропускаючи їх через грохот, або вручну. Для цього із середньої проби відбирають 3-5 кущів. Забрудненість бульб ґрунтом виражають у відсотках.

Для визначення механічних пошкоджень бульб відбирають середній

зразок – 100-300 шт. При аналізі обліковують механічно пошкоджені бульби за типом пошкодження: порізи, вм'ятини, вириви, подряпини завглибшки до 15 мм і більше; пошкодження шкірки ($1/3$, від $1/3$ до $1/2$ і більше поверхні бульби). Відсоток механічних пошкоджень визначають за їх кількістю і масою.

Для характеристики структури врожаю проби картоплі, відібрані з ділянок, розрізняють за фракціями – крупні (понад 80 г), середні (від 50 до 80 г), середньо-дрібні (від 30 до 50 г) і дрібні (менше 30 г). У кожній фракції визначають масу і кількість бульб. Товарність врожаю визначається масою всіх бульб понад 30 г, виражених у відсотках від загального врожаю.

Метод пробних ділянок можна застосовувати на посівах різних; культур, коли сортовипробування проводиться на порівняно великих ділянках. Розміри пробних ділянок становлять від 1 до 5 м. Кількість їх на ділянці залежить від її розміру та вирівняності посіву. На ділянках площею 100-500 м² беруть, як правило, 20 пробних ділянок розміром 1 м².

Рослини з пробних ділянок скошують і зв'язують у снопи, які зважують, а потім просушують до сталої маси, обмолочують, зерно очищають і зважують.

Знаючи загальну площу пробних ділянок, масу снопів і очищеного зерна, легко обчислити урожай соломи і чистого зерна з усієї площі ділянок.

Урожайність з 1 га є головним показником, який при порівнянні урожайності інших сортів та стандартного сорту дає змогу зробити висновок про господарську цінність сортів, що вивчаються.

Оцінка придатності сортів до механізованих вирощування і збирання.

Розглянемо основні ознаки визначення придатності сортів, для вирощування з максимальним застосуванням механізації.

1. Для зернових культур рослини не вилягають, зерно яке обсипається, колос, волоті не поникають.

2. Для зернобобових культур – штабове і подібне до нього стебло, дружне дозрівання і нерозтріскування бобів при дозріванні.

3. Для просапних культур – прямостояча форма куща, яка не ускладнює механізовану обробку міжрядь.

4. Для кукурудзи, кормових бобів – високе прикріплення качанів, бобів.

5. Для кормових коренеплодів – ступінь заглиблення коренеплоду в ґрунт (оцінюється в балах: 5 – коренеплід, заглиблений у ґрунт на $1/4$; 4 – на $1/2$; 3 – на $3/4$; 2 – повністю).

Завдання:

1. Які елементи продуктивності зернових культур?
2. Як визначають елементи структури врожаю?
3. Які елементами структури врожаю гороху?
4. Описати метод суцільного обліку.
5. Як проводиться облік врожаю кукурудзи в сортовипробуванні?
6. Як проводиться облік врожаю картоплі?
7. Описати метод пробних ділянок.

ЛАБОРАТОРНА ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

Мета: опанувати методику оцінки селекційного матеріалу за якістю продукції.

Загальні відомості та методичні вказівки

Загальне поняття «якість» охоплює різноманітні ознаки сільськогосподарської продукції — добрий смак, хороший зовнішній вигляд, високий вміст необхідних поживних речовин (крохмалю в картоплі, цукру в цукрових буряках, жиру в соняшнику, ріпаку, вітамінів в овочах, каротину в моркві, білка в пшениці, ячмені, лізину в кукурудзі тощо), більш низький вміст небажаних речовин (алкалоїдів в люпині, шкідливого азоту в цукрових буряках, білка в пивоварному ячмені), придатність до переробки (високі хлібопекарські якості пшениці; пивоварні якості ячменю, придатність до консервування плодових і овочевих; форма бульб картоплі, яка придатна для машинного очищення); висока товарність продукції (великі бульби картоплі, велика головка цвітної капусти). Деякі з цих ознак можна визначити окомірно, тобто простим оглядом (забарвлення плодів, крупність), інші — за допомогою лабораторних методів аналізу.

Фізичні властивості зерна. Значення фізичних властивостей зерна важливе для правильної організації його зберігання і переробки. До фізичних властивостей зерна і насіння належать маса 1000 зерен, скловидність, натура, вирівняність та ін.

Визначення маси 1000 зерен. Із середньої проби виділяють наважку зерна певної маси і для пшениці, жита, ячменю, вівса, рису, сорго, вики — 50 г; кукурудзи, гороху, квасолі, нуту — 100 г; проса — 25 г. З відібраної наважки видаляють домішки бур'янів і зерен інших культур, потім зерно висипають на стіл, ретельно перемішують, розрівнюють у вигляді квадрата, який потім розділяють по діагоналі на чотири трикутники. Із кожних двох протилежних

трикутників відбирають проби по 500 цілих зерен (по 250 зерен з кожного трикутника). Зерна беруть підряд без вибору. Подвійні зерна у вівса ке розділяють.

Відібрані дві проби по 500 зерен зважують окремо з точністю до 0,01 г. Якщо при цьому різниця не перевищуватиме 5% їх середньої маси, визначення вважають правильним; у протилежному випадку знову відбирають 1000 зерен і зважують. Масу першої і другої проб підсумовують. Одержана сума є масою 1000 зерен (повітряно-суха маса).

Масу 1000 зерен M у перерахунку на суху речовину обчислюють за формулою

$$M = \frac{m(100 - W)}{100}$$

де m – маса 1000 зерен за фактичною вологістю, г; W – вологість зерна, %.

У селекційній практиці при визначенні маси 1000 зерен допускається зважувати дві проби по 250 зерен. Для підвищення продуктивності праці доцільно застосовувати різні механічні прилади (пневматичний лічильник-розкладач насіння, ручний лічильник).

Визначення натури зерна в багатокамерній мікропурці за наважками від 1,3 до 15 г. Мікропурка – це циліндр, виточений з бронзової заготовки. По висоті зовнішнього боку циліндра залишені пояски, в середині яких зроблені прорізи для ножа. При вставлянні ножа в прорізи утворюються камери місткістю 10; 5; 2,5 і 1,25 мл.

При проведенні аналізу наважку зерна рівномірно висипають на середину стінки внутрішнього конуса лійки. Вставляють ніж у відповідний проріз. Надлишки зерна висипають і знімають патрубок. Вийнявши ніж, зерно зважують з точністю до 0,01 г.

При роботі без ущільнювача на камерах місткістю 10; 5; 2,5; мл слід брати наважки зерна 15; 10; 5 і 2,5 г.

Застосування ущільнювача дає змогу зменшити наважку відповідно до 10; 5; 2,5-2,7; 1,3-1,5 г.

Максимальні розбіжності між паралельними визначеннями можуть бути

при використанні камер на 10 і 5 мл – 0,1 г; 2,5 мл – 0,07 г; 1,25 мл – 0,05 г. Результати зважування перераховують у показники натури зерна множенням на відповідний коефіцієнт (100, 200, 400, 800 залежно від розміру мікропурки).

Визначення вирівняності зерна пшениці. Наважку зерна масою 100 г зважують з точністю до 0,5 г і просіюють крізь сита. Для просіювання вставляють піддон з набором послідовно встановлених одне в інше сит з продовгуватими отворами: 1,7×20; 2,0×20; 2,5×20; 2,8×20 мм; набір сит ставлять на стіл і просіюють зерно поздовжньо-зворотним рухом в напрямі довжини отворів без струшування. Розмах коливання сит – 100 мм. Тривалість просіювання – 3 хв (110-120 рухів за 1 хв).

Після закінчення просіювання із залишків на кожному ситі відбирають, згідно із стандартом, домішки сміття, інших культур та биті зерна. Потім залишки чистого зерна з кожного сита і дрібне зерно, що пройшло крізь нижнє сито, зважують.

Одержані величини, виражені у відсотках до наважки цілого зерна за відрахуванням домішок, характеризують вирівняність.

Приклад. При просіюванні 100 г зерна пшениці:

залишок на ситі	2,8×20 мм дорівнює 10 г або 10,5%
	2,5×20 мм – 18,8 г – 19,8%
	2,2×20 мм – 40,2 г – 42,3%
	1,7×20 мм – 20,7 г – 21,8%
прохід сита	1,7×20 мм – 5,3 г – 5,6%
	Разом 95,0 г - 100%
	Домішки 5,0 г
	Всього 100 г

За найбільшою сумарною масою зерна на двох суміжних ситах у відсотках до вихідної наважки розрізняють вирівняність зерна: високу — понад 80%; середню – від 70 до 80, низьку – менше 70%. При цьому вказуються розміри чарунок сит, з яких взято зерно. Вирівняність зерна характеризує однорідність його за розміром, що має велике значення при його сівбі і переробці на борошномельних заводах.

Визначення скловидності зерна. Скловидність зерна характеризує

консистенцію його ендосперму і має велике значення при переробці пшениці на борошномельних підприємствах. Консистенція ендосперму має значення також для рису і менше – для ячменю, жита, кукурудзи.

Визначення скловидності візуально. При визначенні скловидності за результатами зрізу зерна з наважки пшениці виділяють без вибору 100 цілих зерен. Кожне зерно розрізають лезом упоперек і, оглянувши поверхню зрізу, поділяють на групи: скловидне, частково скловидне або борошнисте.

Зерно пшениці з явно вираженими борошністими плямами (жовтобокi) за зовнішнім виглядом без розрізування відносять до частково-скловидних.

Загальну скловидність визначають за формулою

$$Z_c = P_c + r_c / 2$$

де P_c – кількість повністю скловидних зерен; r_c – кількість частково-скловидних зерен.

Загальну скловидність обчислюють до десятих часток відсотка. Допустима розбіжність між результатами двох паралельних визначень не повинна перевищувати 5%.

Визначення загальної скловидності і повністю скловидних зерен на діафаноскопі ДСЗ-2. Наважку зерна пшениці масою 50 г звільняють від сміття і зернової домішки і висипають на касету діафаноскопа (рис. 23). Здійснюючи колові рухи касети в горизонтальній площині, заповнюють всі 100 комірок решітки цілими зернами по одному в комірці. Лишки зерна зсипають. Після цього касету вставляють у проріз корпусу приладу і вмикають джерело світла. За допомогою ручки управління касету вставляють у корпус так, щоб в полі зору було видно перший ряд комірок із зерном, Лічильник встановлюють поворотом ручки скидання відліку так, щоб на верхньому табло були цифри 00, а на нижньому – 50. Після встановлення лічильника оглядають крізь окуляр діафаноскопа перший ряд зерен і підраховують кількість повністю скловидних і борошністих.

Повністю скловидним є зерно, яке повністю просвічується. Частково скловидними вважають зерна, в яких деякою мірою просвічується і частково не

просвічується ендосперм і на лічильнику вони не фіксуються. Повертанням ручки за годинниковою стрілкою на лічильнику встановлюють кількість повністю скловидних зерен, а обертом ручки проти годинникової стрілки – кількість борошнистих зерен. Після огляду всіх зерен першого ряду касету переміщують так, щоб у полі зору було видно другий ряд зерен, оглядають їх, і результати підрахунку повністю скловидних і борошнистих зерен також фіксують на лічильнику і т. д. Після огляду останнього, десятого, ряду зерен, про що попереджує червона смужка на касеті, на нижньому табло лічильника буде вказано відсоток загальної скловидності, а на верхньому – вміст повністю скловидних зерен у відсотках.

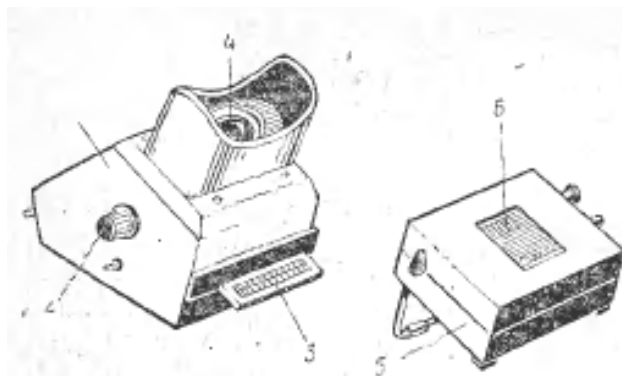


Рис. 23. Діафноскоп ДСЗ-2 – прилад для визначення скловидності зерна:
1 – корпус, 2 – ручка, 3 – касета, 4 – окуляр, 5 – лічильник, 6 – табло

Під показником загальної скловидності мається на увазі сума кількості повністю скловидних і половину частково скловидних зерен, виділених із 100 зерен.

Загальну скловидність визначають з точністю до 1%. Розходження між двома паралельними визначеннями не повинні перевищувати 5%.

Завдання:

1. Методика визначення маси 1000 зерен.
2. Методика визначення натури зерна
3. Методика визначення вирівняності зерна пшениці.
4. Методика визначення скловидності зерна.

МЕТОДИКА І ТЕХНІКА СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ РОЗСАДНИКІВ І СОРТОВИПРОБУВАНЬ

Мета: опанувати техніку селекційного процесу, навчитись розраховувати площі селекційних посівів.

Загальні відомості та методичні вказівки

Вивчення колекцій, створення популяцій, відбори, випробування потомства відібраних рослин проводять в розсадниках, а завершальні випробування – на ділянках сортовипробувань. Розсадники і сортовипробування являють собою окремі ланки селекційного процесу. Сукупність цих ланок, побудована у певній послідовності, складає *схему селекційного процесу*.

Важливим етапом планування селекційного процесу є визначення технічних даних ділянок у розсадниках і сортовипробуваннях: довжини, числа рядків на ділянці, ширини міжрядь, міжділянкових і міжполосних (між'ярусних) доріжок (доріг). Загальна площа будь-якого розсадника є сумою площ всіх ділянок і доріжок між ними.

Розсадники вихідного матеріалу є головним джерелом генетичної різноманітності форм для селекційної роботи та бувають колекційними і гібридними.

Колекційний розсадник. Його площа визначається кількістю номерів, включених для вивчення. Зразки висівають без повторностей. Стандарт розміщують через 20-30 номерів. Номери колекційного розсадника висівають на ділянках завдовжки 1-2 м, площею 1-5 м², для просапних культур - 5-10 м².

Висівають по 100-200 насінин кожного зразка на ділянках з довжиною рядків 1-2 м, тобто на кожній ділянці має бути така кількість рослин, яка максимально характеризує цей зразок.

Наприклад, потрібно висіяти 140 зразків колекційного матеріалу озимої пшениці (100 сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, 20 місцевих сортів, 20 зразків видів і форм).

Кількість ділянок під сортом-стандартом – 8 ($140:20 + 1$ ділянка крайова).

Загальна кількість ділянок – 148 ($140+8$ сорт-стандарт).

Площа 1 ділянки – 1 м^2 (5 рядків із площею живлення $5 \times 20 \text{ см}$).

Загальна площа усіх ділянок розсадника – 148 м^2 .

Кількість ділянок у 1 ярусі – 30.

Кількість ярусів у розсаднику – 5 ($148 : 30 \approx 5$).

Довжина 1 ярусу – 45,5 м ($30 \text{ ділянок} \times 1 \text{ м} + 31 \text{ доріжка} \times 0,5 \text{ м}$).

Площа 1 ярусу – $45,5 \text{ м}^2$.

Площа 5 ярусів – $227,5 \text{ м}^2$.

Кількість доріжок між ярусами – 6 ($5 + 1$).

Площа доріжок між ярусами – $136,5 \text{ м}^2$ ($45,5 \text{ м} \times 0,5 \text{ м}^2 \times 6$).

Загальна площа колекційного розсадника – 364 м^2 ($227,5+136,5$).

Гібридний розсадник закладають для вивчення гібридних популяцій і відбору з них кращих елітних рослин та родин. У цьому розсаднику висівають усі генерації гібрида від F1 до F5 – F6 усіх гібридних комбінацій.

Ділянки в гібридному розсаднику розміщують без повторностей. Площа ділянки залежить від кількості насіння, однак не перевищує 10 м^2 . Поряд з гібридом висівають його батьківські форми. Сорт-стандарт висівають через 15-20 номерів.

Необхідна кількість насіння за кожним номером визначається за площею живлення, на яку планується висівати насіння. Якщо насінини в рядку потрібно розміщувати на відстані 5 см одну від одної, то на 1 м рядка слід висіяти 20 штук. При ширині міжряддя 20 см ділянка площею 1 м^2 матиме 5 рядків. Тоді на одну ділянку 1 м^2 потрібно 100 насінин. За такою схемою можна розрахувати площу гібридного розсадника за наявної кількості насіння комбінацій F1 чи доборів (F2–F6).

Кількість номерів у *селекційному розсаднику* залежить від масштабів роботи і може коливатися від кількох сотень до кількох тисяч.

Стандарт висівають через 10-20 номерів. Іноді практикують розміщення ділянок групами потомства гібридних комбінацій. Тоді на початку і в кінці

кожної комбінації висівають батьківські форми і сорт-стандарт. Ділянки у селекційному розсаднику розміщують без повторень.

Контрольний розсадник використовують для оцінювання біологічних властивостей, а також продуктивності селекційних номерів. Кількість зразків тут становить від кількох десятків до 500, іноді більше. Площа ділянки – 5-20 м². Ділянки розміщують у 2–4-кратній повторності. Сорт-стандарт висівають через 5-10 номерів. Норму висіву встановлюють за масою 1000 насінин, виходячи з оптимальної густоти стояння рослин для культури в цій зоні. Урожай з кожної ділянки зважують і перераховують на 1 га.

Попереднє сортовипробування. Селекційні номери, занесені до цього розсадника, надалі називають сортами. У цей посів зараховують 25-30 сортів, а за значних обсягів роботи – 100 і більше.

Облікова площа ділянки коливається від 10 до 50 м², повторність – 3–4-кратна, розміщення сортів – рендомізоване. Сорт-стандарт висівають через 5–20 номерів.

Конкурсне сортовипробування. Площа ділянки 10-100 м², повторність 4-6-кратна. Вивчають сорти за кількома попередниками. Сорти висівають навісними сівалками (наприклад, 11-рядковою сівалкою СН-16). Ширина ділянки зумовлена шириною захвату сівалки. Для розвороту сівалки міжярусні доріжки становлять 5 м.

У конкурсному випробуванні сорти вивчають 2 – 4 роки за методикою державного сортовипробування.

Сорти, які значно перевищили стандарт за врожайністю, а також за однією або кількома іншими важливими ознаками, передають у державне сортовипробування.

Завдання 1:

Розрахувати площі розсадників, сортовипробувань озимої пшениці за наведеними нижче вихідними даними:

Колекційний розсадник

Потрібно висіяти 200 зразків пшениці, по 5 рядків кожного номера. Ширина міжряддя 20 см. Стандартний сорт розмістити через 10 номерів.

Гібридний розсадник

Гібриди F1 від міжсорткових схрещувань: 1 комбінація – 80 насінин; 2 і 4-та – 140, 3 – 40, 5-та – 160. Батьківські форми розміщують поряд з гібридними комбінаціями по 100 насінин. Сорт – стандарт – через 15 ділянок.

Селекційний розсадник

Розмістити висів насіння 600 ліній пшениці, не враховуючи стандартний сорт, з них 200 номерів по 8 рядків, 200 номерів по 5 рядків і 200 номерів по 3 рядка. Стандартний сорт розмістити через 10 номерів. Довжина ділянки 1 м.

Контрольний розсадник

Розмістити 120 номерів, не рахуючи стандартного сорту. Повторність триразова, облікова площа ділянки 5 м². Сорт-стандарт висівати через 10 номерів. Ширина доріжок між ярусами 2 м.

Попереднє сортовипробування

У попереднє сортовипробування включено 30 сортів. Стандарт – через 10 сортів. Повторність шестиразова, площа ділянки 10 м². Висівання 10-рядною сівалкою.

Конкурсне сортовипробування

Потрібно висіяти 5 сортів, що будуть випробовуватися, і один стандарт (11 – рядковою навісною сівалкою СН-16). Облікова площа ділянки 50 м², між ділянками доріжка 50 см завширшки, між ярусами – 2 м. Повторність 6-разова.

Хід роботи:

1. Ознайомитись із прикладом розрахунків розмірів селекційних посівів (Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. *Селекція та насінництво польових культур. Практикум*. Київ: Вища школа, 1995. С. 40-44).

2. Розрахувати площі розсадників, сортовипробувань озимої пшениці і отримані дані занести до таблиці 6.

Таблиця 6. Показники розсадників та площ сортовипробувань

№ п/п	Показник	Розсадник				Сортовипробування	
		вихідного матеріалу		селекцій ний	контроль ний	попереднє	конкурсне
		колекцій ний	гібридний				
1	Кількість номерів						
2	Розміщення сорту- стандарту, ділянок						
3	Повторність						
4	Кількість ділянок						
5	Площа 1 ділянки, м ²						
6	Облікова площа ділянок, м ²						
7	Площа доріжок між ділянками, м ²						
8	Площа доріжок між ярусами, м ²						
9	Загальна площа розсадника, м ²						

Завдання 2:

1. Що собою являє схема селекційного процесу?
2. Що є важливим в плануванні селекційного процесу?
3. Які є розсадники вихідного матеріалу, охарактеризуйте їх.
4. Охарактеризувати селекційний та контрольний розсадник.
5. Охарактеризувати попереднє та конкурсне сортовипробування.

Питання для самоконтролю:

1. Що являють собою розсадники вихідного матеріалу?
2. Які особливості роботи у селекційному і контрольному розсадниках?
3. Як розміщують повторення і сортозразки на ділянці сортовипробування?
4. Які розміри і форма ділянок при сортовипробуванні? У чому полягає техніка селекційного процесу?

СКЛАДАННЯ ПОСІВНИХ ВІДОМОСТЕЙ ТА СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВІВ

Мета: поглибити навички здійснення селекційного процесу, навчитись складати посівні відомості селекційних посівів, навчитись розміщувати селекційні посіви.

Загальні відомості та методичні вказівки

При підготовці до висівання селекційного матеріалу в розсадниках складають *посівні відомості*. В них зазначають порядковий номер ділянки, селекційний номер зразка, кількість зерен і рядків та ін. По суті це план розміщення селекційних номерів і сортів, згідно з яким проводять висівання і перевірку його в натурі.

У посівній відомості через кожні 10–20 ділянок вихідного матеріалу записують також ділянки зі сортом–стандартом. На кожен вид селекційного посіву слід скласти окрему посівну відомість. Зразки посівних відомостей наведено нижче (таблиці 7, 8).

Таблиця 7. Посівна відомість розсадника вихідного матеріалу озимої пшениці

Номер ділянки	Селекційний номер	Кількість зерен, шт.	Кількість рядків
1	Сорт – стандарт	200	10
2	346 (Українка 0246)	120	6
3	323 (Гранта, Англія)	120	6
4	136 (Безоста 1)	120	6
...			
21	Сорт – стандарт	200	10
22	347 (Українка × Безоста 1)	80	4
...			
1350	Сорт – стандарт	200	10

Для того щоб запобігти знеособленню селекційного матеріалу кількість насінин по кожному зразку зсипають у пакети. На пакетах записують простим олівцем порядковий номер польової ділянки, присвоєний зразку селекційний

номер, кількість насінин у пакеті. Пакети складають у посівні ящики відповідно до порядкових номерів ділянок.

Нумерація польових ділянок розсадника вихідного матеріалу у порядку зростання продовжується на ділянках селекційного розсадника.

Посівні відомості контрольного розсадника та сортовипробувань складаються лише із двох колонок: 1) номер ділянки; 2) номер лінії.

Таблиця 8. Посівна відомість селекційного розсадника озимої пшениці

Номер ділянки	Селекційний номер	Кількість зерен, шт.	Кількість рядків
1351	Сорт – стандарт	60	3
1352	М 126 / 1	50	3
1353	346 (Українка 0246) контроль	60	3
...			
і т.д.			
1500	420 (Одеська 267)	60	3

Інші колонки виключаються, оскільки площа ділянок кожного із цих посівів однакова. Наприклад, в контрольному розсаднику вона часто буває 5м², у попередньому сортовипробуванні – 50 м², а в конкурсному – 100 м².

Якщо зразок одержаний з іншої селекційної установи, то його селекційний номер у посівній відомості відповідає номеру колекції тієї установи, звідки він одержаний (для іноземних зразків вказується назва країни).

Зразку власної селекції надається власний селекційний номер. Повне розшифрування походження селекційних номерів є в каталозі вихідного матеріалу, який обов'язково ведеться в кожному відділі селекції по кожній культурі. Тепер великі селекцентри (Миронівський інститут пшениці, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва та ін.) ведуть комп'ютерні каталоги.

Зразок форми каталога вихідного матеріалу:

Номер за каталогом	Назва зразка і номер за каталогом інших установ	Різновидність	Оригігатор (установа, країна)	Рік надходження	Звідки одержано	Характеристика

Розшифровка селекційних номерів гібридних комбінацій є в каталозі

гібридизації, а мутантів – в каталозі мутантних популяцій.

Зразок форми каталогів гібридизації:

Номер гібридної комбінації	Материнська форма		Батьківська форма		дата		Спосіб запилення	Зав'язалося гібридних зерен		Виповненість зерен	Покоління в якому проведено відбір	Кількість відібраних елітних рослин	Примітка
	назва	номер за каталогом вихідного матеріалу	назва	номер за каталогом вихідного матеріалу	кастрації	запилення		шт.	%				

Після розрахунків площ селекційних посівів і складання посівних відомостей розробляється план-схема розміщення цих посівів у полі. Для цього в масштабі наносяться контури розсадників на план поля, в якому вирощуватиметься дана культура в селекційній сівозміні.

Коли матеріал для посіву скомплектований, складають план розміщення розсадників і сортовипробувань у полі. Для цього необхідно знати розміри поля, його конфігурацію і особливості. Потрібно скопіювати план поля, при необхідності збільшивши масштаб, з плану селекційної сівозміни, яким повинна володіти селекційна установа. На плані поля повинні бути показані ділянки, непридатні для дослідних посівів (старі дороги, ділянки, що підтоплюються під час затяжних дощів, і т. д.) (рис. 24).

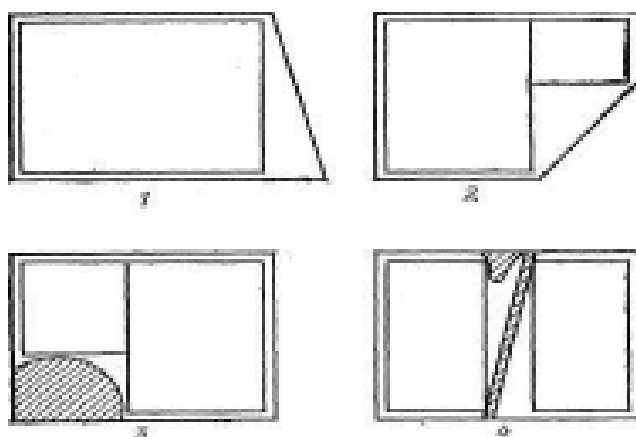


Рис. 24. Виділення придатної для дослідів площі на плані в залежності від конфігурації та особливостей поля (1, 2, 3, 4 – варіанти). Заштриховані непридатні частини поля (дороги і т.п.).

Потрібно нанести на план поля контури розсадників і сортовипробувань, розташувавши їх так, щоб забезпечити хороше порівняння зразків, надійний захист і можливість механізованого посіву, догляду і збирання. Зручно користуватися міліметровим папером з масштабом 1:200 (у 0,5 см – 1 м). Вписують у план поля прямокутник так, щоб за межами його контуру залишилася площа для обсівання дослідів хоч би одним проходом сівалки СН-16П. При складній конфігурації поля, а також залежно від розташування виключень доводиться вписувати більш за один прямокутник. Вписують у прямокутники контури розсадників і сортовипробувань (рис. 25).

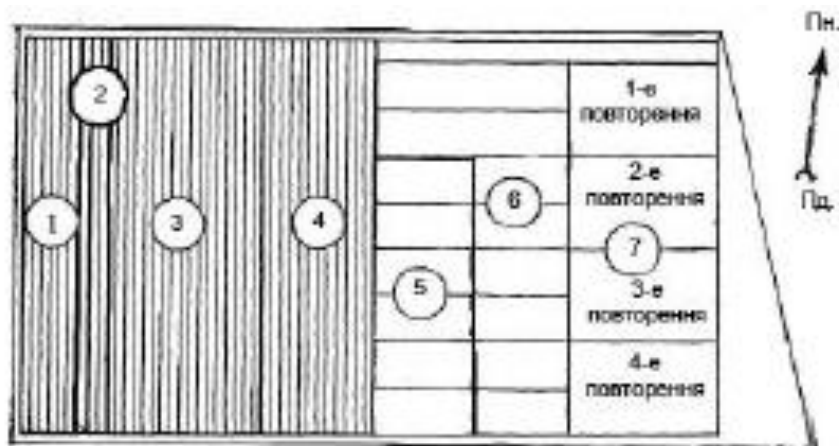


Рис. 25. План селекційних посівів (розсадники: 1 – колекційний, 2 – гібридний, 3 – селекційний 1 року, 4 – селекційний 2 року, 5 – контрольний; 6-7 – сортовипробування)

Приклад.

Кількість зразків (включаючи стандарт) у конкурсному сортовипробуванні – 26.

Площа ділянки – 25 м².

Число повторень – 6.

Відстань між крайніми сошниками сівалки СКС-6-10 – 0,9 м.

Кількість сошників – 7.

Ширина міжділянкових доріжок (відстань між крайніми рядками сусідніх ділянок) – 0,5 м.

Відстань між сусідніми сошниками (міжряддя) – $0,9 \text{ м} : 6 = 0,15 \text{ м}$.

Ширина ділянки – $0,15 \times 7 = 1,05$ м.

Довжина ділянки – $25 \text{ м}^2 : 1,05 \text{ м} = 23,8$ м.

Довжина ділянки з міжярусною доріжкою між ділянками сусідніх ярусів – $23,8 \text{ м} + 0,5 \text{ м} = 24,3$ м.

Можливе число ярусів при розташуванні ділянок уздовж короткої сторони поля – $75 \text{ м} : 24,3 \text{ м}$.

Число повторень в ярусах – $6 : 3 = 2$.

Число ділянок в ярусі без захисних ділянок – $26 \times 2 = 52$.

Число ділянок в ярусі з двома захисними ділянками $52 + 2 = 54$.

Ширина сортовипробування по фронту – $(0,9 \text{ м} + 0,5 \text{ м}) \times 54 = 75,6$ м.

Розрахувавши розміри всіх розсадників і сортовипробувань, переносять їх на план, комбінуючи взаємне розташування ланок селекційного процесу так, щоб воно було більш компактним і забезпечувало можливість механізації робіт.

Завдання:

1. Що зазначають в посівних відомостях?
2. Що роблять для запобігання знеособлення селекційного матеріалу?
3. Що зазначають в каталозі вихідного матеріалу?
4. Що зазначають в каталозі гібридизації?
5. Що потрібно для того, щоб скласти план розміщення розсадників і сортовипробувань у полі?
6. Намалювати план селекційних посівів.

КОМПЛЕКТАЦІЯ, ТЕХНІКА СІВБИ ТА ЗБИРАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВІВ

Мета: опанувати техніку підготовки селекційних зразків до сівби, техніку сівби та збирання селекційних посівів.

Загальні відомості та методичні вказівки

Комплектація селекційних посівів

Комплектація посіву – підготовка зразків до висіву і визначення їх фактичного числа, яке належить висівати в даному році в кожній ланці селекційного процесу.

Підготовку до посіву починають після завершення оцінок і бракувань в даній ланці. Колекцію складають із зразків минулого року, вивчення яких ще не закінчене, і нових надходжень.

Щоб підготувати зразок до посіву, потрібно очистити його від домішок (полови, соломи), дуже щуплого і битого насіння і набрати кількість насіння, необхідну для висіву на ділянці стільки раз, скільки повторностей передбачено. Насіння з елітних рослин (колосів) і насіння, отримане від схрещування (F₁), очищають вручну. Більші зразки для посіву селекційного розсадника 2-го року, а іноді і колекції очищають на ручних решетах чи насіннеочищувальних машинах.

У малих зразках (селекційного розсадника 1-го року, першого гібридного покоління) число насіння, необхідне для посіву, рахують вручну або автоматичним лічильником насіння. Для посіву F₁ використовують все наявне насіння.

Починаючи з селекційного розсадника 2-го року доцільно комбінувати підрахунок і зважування. Якщо зразок висівають з повтореннями, то досить після ретельного перемішування відлічити необхідне число насіння для першого повторення, зважити його, а для решти повторень узяти такі ж наважки. При достатньо великій ділянці спочатку визначають масу 1000 насінин, а потім

розраховують масу насіння, необхідну для посіву.

У селекційній практиці розрахунок норм висіву здійснюють двома способами: за масовою нормою, за площею живлення.

Норму висіву насіння в сортовипробуванні розраховують за формулою:

$$H = \frac{K \times M}{ПП} \times 100$$

де H – масова норма висіву, кг/га; K – коефіцієнт висіву насіння, млн. шт./га; M – маса 1000 насінин, г; $ПП$ – посівна придатність насіння, %.

Необхідну кількість насінин на погонний метр рядка при заданій масовій нормі знаходять за формулою:

$$K_{\Pi} = \frac{H \times \Pi}{M}$$

де K_{Π} – кількість насінин, шт. на 1 погонний метр; Π – ширина міжряддя, см.

Зразки, підготовлені для посіву, або зовсім не повинні містити домішок, або (якщо зразок достатньо великий) містити їх мінімальну кількість, тому поправку на засміченість зразка вводять тільки при визначенні норм висіву в сортовипробуваннях. Якщо засміченість дуже мала (менше 1%), поправку можна не вводити. Допустимі рівні посівних якостей насіння визначають за Держстандартом ДСТУ 2240-93.

Норму висіву з поправкою на схожість і чистоту розраховують таким чином. Наприклад,

Маса 1000 насіння – 42,0 г

Схожість насіння – 95%

Чистота насіння – 98,01%

Коефіцієнт висіву насіння – 6 млн. на 1 га.

Площа ділянки – 50 м².

Норма висіву на 50 м².

$$\frac{6\,000\,000 \times 42}{1\,000} \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{98,01} \times \frac{50}{10\,000} = \frac{6\,000 \times 42 \times 50}{95 \times 98,01} = 1353 \text{ г}$$

Насіння для посіву на ділянці поміщається в пакет. Пакети маркують і

складають в тому порядку, в якому їх належить висівати. Для цієї мети використовують посівні ящики з перегородками (рис. 26). Через певну кількість зразків вставляють пакети із стандартом.

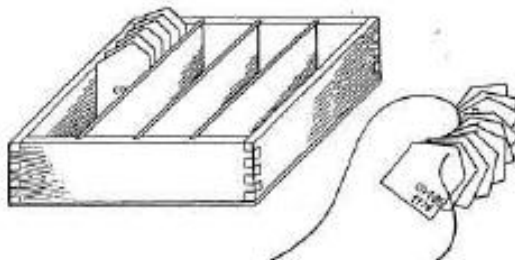


Рис. 26. Посівний ящик; праворуч – пакети на нитці

Коли насіння для розсадника або сортовипробування підготовлене для висіву, дані про число зразків заносять у посівну відомість.

Техніка сіви селекційних посівів

Ручний посів може застосовуватися в ранніх ланках селекційного процесу (F1, селекційний розсадник 1-го року). Використання різних нескладних посівних приладів забезпечує рівномірний розподіл насіння в рядку (рис. 27).

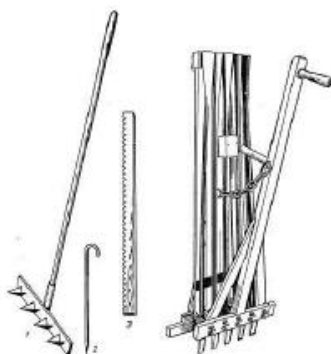


Рис. 27. Ручний маркер (1), шпилька для закріплення шнура (2), посівна лінійка (3); хлопавка

Ручний висів насіння проводять наступним способом. Уздовж однієї із сторін смуги натягують шнур. Ручним маркером роблять борозни упоперек смуги на глибину посіву насіння. Вести маркер починають від шнура. Відстань між зубцями маркера повинна відповідати ширині міжрядь. Закінчивши маркування смуги, перевіряють прямолінійність шнура і закріплюють його через

кожних 10–20 м залізними шпильками. У перший рядок ділянки розкладають пакети.

Сіячі працюють парами: один пересувається по доріжці, у якої розкладені пакети, інший – по доріжці, уздовж якої натягнутий шнур. Перший сівач бере пакет, висипає насіння в руку і половину їх передає другому, який тим часом кладе уздовж борозни посівну лінійку так, щоб кінець її лежав нарівно зі шнуром. Сівачі розкладають насіння проти рисок, нанесених на лінійку від кінця рядка до середини. Коли рядок вже засіяний, його засипають, користуючись тією ж лінійкою або дерев'яним кілочком. Не слід допускати дуже великого розриву в часі між нарізкою борозен і посівом: дно борозен підсихає і насіння потрапляє в сухий ґрунт.

Закінчивши посів, розставляють польові етикетки. Етикетку ставлять перед першим рядком відповідної ділянки усередині смуги (щоб не збивати їх під час культивування доріжок) вузькою стороною до шнура (впритул до нього), злегка нахиливши так, щоб номер на ній було зручніше прочитати.

При посіві хлопавкою борозни роблять неглибокими, щоб тільки залишився слід від маркера. Сіячі, рухаючись по різних доріжках, переносять хлопавку від борозни до борозни, тримаючи її за ручки. Хлопавку заглиблюють в ґрунт, поставивши її в борозну крайнім сошником впритул до шнура.

Сошники при цьому повинні бути зімкнуті (ручки максимально розсунені). Хлопавку заглиблюють, натискаючи ногами на виступи, що є з обох її сторін у крайніх сошників. Розкладають по одній насініні у воронки насіннєпроводів. Не виймаючи хлопавку із ґрунту, змикають ручки. Сошники при цьому розсуваються, і насіння випадає в ґрунт. У такому положенні хлопавку виймають з ґрунту, розсовують її ручки і переносять прилад в наступну борозну.

Сівба ручними однорядковими сівалками СР-1 або СР-1М дає можливість якісніше і швидше виконати сівбу не тільки на ранніх етапах селекційного процесу, але й у контрольному розсаднику.

Відбиття за допомогою шнура однієї із сторін ділянки та маркування проводять так само, як при посіві хлопавкою. Закінчивши маркування,

перевіряють прямолінійність шнура і трикутною мотижкою з гострим кінцем проводять канавку вздовж нього, визначаючи одну із сторін смуги. Потім шнур переносять і таким же чином позначають іншу сторону. Потрібно мати на увазі, що ширина доріжки для посіву ручною сівалкою повинна бути не менше 70 см, інакше сіяльник буде затоптувати сусідню смугу. Шнури знімають. Пакети з насінням і польові етикетки розкладають так само, як при ручному посіві.

Найбільш зручно сіяти удвох. Один з сіячів засипає насіння в бачок сівалки і стежить за правильністю посіву, інший водить сівалку. Перед початком посіву рядка сівалка встановлюється в борозну від маркера так, щоб носок сошника був в канавці, проведеної мотикою і відзначає бік смуги. Засипають насіння. Сіяльник, натискаючи на ручки сівалки, заглиблює сошник і веде сівалку по борозні, стежачи за швидкістю висіву насіння з бачка. Якщо бачок звільнюється занадто повільно, сівалку нахиляють у бік висівного диску – швидкість висіву насіння збільшується. В іншому випадку нахиляють сівалку в іншу сторону. Висів рядка закінчують, коли п'ята сошника виявиться, в канавці, що позначає протилежну сторону смуги. Якщо рядок, який засівається, – останній рядок ділянки, потрібно, щоб насіння в бачку вичерпалося у той момент, коли сівалка дійде до кінця рядка. Домогтися цього можна, регулюючи швидкість висіву насіння так, як описано вище, але можливий прорахунок: насіння закінчатися раніше, ніж рядок буде засіяний. Тому краще закінчувати посів рядка з невеликим запасом насіння в бачку. У цьому випадку, довівши сівалку до кінця рядка, сіяльник вивільняє сошник з ґрунту і прокочує сівалку трохи назад, а потім знову заглиблює сошник і висіває залишки насіння у той самий рядок. Якщо рядок завдовжки не більше 2-3 м, то, дійшовши до кінця рядка, потрібно вивільнити сошник з ґрунту рухом догори і перекотити сівалку заднім ходом до початку наступного рядка.

Збирання селекційних посівів

Збирання селекційних посівів вимагає значної охайності і ретельності в роботі, щоб запобігти механічному засміченню матеріалу.

Розсадник вихідного матеріалу. Спосіб збирання в цьому розсаднику залежить від методів добору елітних рослин. Елітні рослини можна відбирати в полі і в лабораторії.

Якщо елітні рослини відбирають у полі, то їх виривають з корінням і кожен етикують. На етикетці простим олівцем записують номер ділянки, селекційний номер, рік урожаю і дату відбору (збирання). Відібрані елітні рослини з кожної ділянки зв'язують у снопики для дальшого аналізу. Решту рослин, що залишилися на ділянках, зжинають серпом або скошують малогабаритними посилками (СК-0,25 КСФ-1,0) і зв'язують окремими снопами поділянково.

Якщо насіння з цих ділянок не буде використовуватися в селекційних цілях, то його збирають разом комбайном.

При відборі елітних рослин за результатами лабораторного аналізу рослини з кожної ділянки збирають вручну (виривають рослини з корінням), зв'язують у снопи, прикріплюють снопові етикетки і перевозять до місця зберігання снопів або в лабораторію для аналізу.

На ділянках F_1 усі рослини поділянково виривають з корінням, зв'язують у снопи з етикетками.

Селекційний розсадник. На ділянках, залишених після вибраковування для дальшої роботи, всі рослини виривають з корінням. Поділянково зв'язують у снопи з етикетками, на яких зазначаються селекційний номер, рік урожаю. Урожай з вибракованих ділянок потім збирають разом комбайном, і зерно використовують у господарських цілях.

Контрольний розсадник. У ньому часто практикують вибраковування номерів перед збиранням. Оскільки в цьому розсаднику номери висіяні в 2-6-разовій повторності, то при вибраковуванні оцінюються всі ділянки, що залишилися, насіння з них надходить у попереднє сортовипробування. При збиранні використовують малогабаритні комбайни (Харь-125, Сампо-130 та ін.).

До збирання в контрольному розсаднику на всіх ділянках проводять видове і сортове прополювання.

Сортовипробування. В попередньому і конкурсному сортовипробуванні

збирання проводять комбайнами (Харє-212, Сампо-500 та ін.). Збирання починають із захисних ділянок, між'ярусних доріжок, обсівів. Після цього приступають до збирання облікових ділянок. Витягують з землі польові етикетки і кілочки на всіх ділянках, і розкладають їх проти ділянок на доріжках номером вверху

Збирають спочатку зерно з ділянок одного сорту з усіх повторень, після чого комбайн працює 1-2 хв на холостому ході, а потім приступають до збирання іншого сорту. Зерно з кожної ділянки збирають в окремий мішок і зважують.

Завдання:

1. Що таке комплектація посіву?
2. Як підготовлюють зразок до сівби?
3. За якою формулою визначають норму висіву насіння?
4. За якою формулою розраховують необхідну кількість насінин на погонний метр рядка при заданій масовій нормі?
5. Як проводять ручну сівбу насіння?
6. Як розміщують етикетки в селекційних посівах?
7. Як відбувається збирання селекційних посівів в розсаднику вихідного матеріалу?
8. Як відбувається збирання селекційних посівів в селекційному та контрольному розсадниках?
9. Як відбувається збирання селекційних посівів в сортовипробуванні?

ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ У СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВАХ

Мета: опанувати методику визначення тривалості міжфазного та вегетаційного періоду за таблицею.

Загальні відомості та методичні вказівки

Під фенологічними спостереженнями розуміють спостереження за фазами розвитку рослин. Фази – це поява (розвиток) зовнішніх морфологічних ознак, зумовлених формуванням окремих органів і частин рослин. За допомогою фенологічних спостережень визначають тривалість вегетаційного періоду та окремих його частин (міжфазних періодів), які характеризують екологічну пристосованість сорту.

У зернових і круп'яних культур при фенологічних спостереженнях відзначають:

Озимі (пшениця, жито, тритикале, ячмінь)	Сходи (початок і повні); початок кущіння; колосіння (початок і повне); повне цвітіння у жита; стиглість зерна; молочна, воскова і повна; дати припинення вегетації восени і початку відростання листя весною
Ярі (пшениця, тритикале, ячмінь, просо, овес)	Сходи (початок і повні); початок кущіння, колосіння або викидання волоті (початок і повне); стиглість зерна; молочна (крім проса), воскова і повна
Гречка	Сходи (початок і повні); цвітіння (початок і: повне); побуріння перших плодів; господарська збиральна стиглість

Сходи у злакових зернових культур відзначають: початок – при появі розвернутих листків у 10% рослин, повні – у 75% рослин. Сходи у гречки відзначають при появі сім'ядолей на поверхні ґрунту.

Початок кущіння відзначають, коли у 10-15% рослин з'явиться перший листок бічного пагона із піхви листка основного стебла. За дату припинення вегетації у озимих приймають перехід добової температури повітря через +5°C, а в жита – через +4°C.

Час відновлення вегетації у сортів озимих культур весною визначають за появою світлої зелені в основі верхніх листків.

Колосіння відзначають, коли колос майже наполовину вийшов із піхви

верхнього листка. Ознакою викидання волоті проса є вихід верхівки її із піхви верхнього листка. Фазу визначають за стеблами верхнього ярусу. Цвітіння – початок фази у гречки відмічають після появи перших квіток більше ніж у 10-15% рослин, повне – більше ніж у 75% рослин; повне цвітіння жита – при появі в більшості колосів пиляків назовні колосків.

Молочну стиглість відзначають, коли зерно в середній частині колоса досягне майже повної довжини, але має зелене забарвлення і напіврідкий вміст. При натискуванні пальцями оболонка тріскається і вміст видавлюється назовні. У жита і ячменю він схожий на зварений білок жовтуватого кольору, у пшениці і тритикале має вигляд густої рідини молочного кольору.

Воскова стиглість характеризується такими ознаками: зерно має жовте забарвлення, твердіє, але при натискуванні нігтем легко ріжеться.

Повну стиглість у зернових культур відмічають, коли зерно стає твердим, при натискуванні ножом розколюється.

У зернобобових культур при фенологічних спостереженнях відзначають дати: повних сходів, початку і повного цвітіння, початку і господарської (збиральної) стиглості.

Сходи зернобобових відмічають при появі перших листків, а у видів, які виносять на поверхню сім'ядолі, – при появі останніх.

Початок стиглості відзначають при пожовтінні 1-2 нижніх бобів у 10-15% рослин, а господарську стиглість — при наступному стані рослин за культурами:

- горох, сочевиця, вика яра і озима – на більшості рослин дозріло 60-70% бобів;

- соя – дозріло понад 2/3 бобів на рослині, насіння стало твердим; насіння нижніх бобів при струшуванні торохкає, набуває властивих сорту забарвлення і форми;

- люпин – при дозріванні 80-90% бобів.

У кукурудзи відзначають дати початку і повної появи сходів, початку і повної появи волотей; початку і повного цвітіння качанів (появу ниток); молочної, молочно-воскової, воскової і повної стиглості.

Зерно у фазі молочної стиглості вже сформувалося, але при натискуванні виділяє білу рідину, подібну до молока, а у фазі молочно-воскової стиглості – тістоподібну масу, при розтиранні зерна відчуються тверді крупинки. Зерно, що досягло воскової стиглості, цілком сформоване, має властиву для сорту чи гібрида форму, колір і консистенцію, не розчавлюється пальцями, однак ще ріжеться нігтем.

Ознакою повної стиглості є поява на зерні в місці прикріплення до качана чорного шару, пожовтіння обгорток, поява коричневого кільця на стеблі в місці прикріплення качана.

Фази стиглості визначають за верхніми качанами. За термінами дозрівання гібриди кукурудзи поділяють на групи.

1. Дуже ранні – вегетаційний період до 90 діб.
2. Ранньостиглі – вегетаційний період 91–105 діб.
3. Середньоранні – вегетаційний період 106–120 діб.
4. Середньостиглі – вегетаційний період 121–130 діб.
5. Середньопізні – вегетаційний період 131–140 діб.
6. Пізньостиглі – вегетаційний період 141–150 діб.
7. Дуже пізні – вегетаційний період понад 150 діб.

У багаторічних бобових трав першого року життя відзначають сходи (початок і повні), початок цвітіння; другого і наступних років життя на кормові цілі – початок відростання весною і початок цвітіння.

За найповнішою програмою фенологічні спостереження проводять у конкурсному сортовипробуванні. Тут їх проводять у двох несуміжних повтореннях і за кожним зразком виводять середню дату настання фази.

Тривалість вегетаційного періоду обчислюють від дати повних сходів до дати воскової (господарської) стиглості.

Міжфазний період є проміжком часу від повної попередньої фази до початку наступної фази. При визначенні тривалості міжфазних періодів зручно користуватися табл. 9, в якій кожна доба року має порядковий номер. Для розрахунку потрібно брати порядковий номер настання фази, який завершує

період. У високосному році, коли враховується доба до 1 березня і доба після 1 березня, до порядкового номера другої доби необхідно додати одиницю.

На насінних посівах додатково відмічають цвітіння (початок і повне), а також стиглість (початкову і господарську).

У багаторічних злакових трав першого року життя відзначають сходи (початок і повні), кушіння, початок колосіння і викидання волоті; другого і наступних років життя в дослідях на кормові цілі – початок відростання зимою і початок колосіння і викидання волоті; додатково – стиглість

Таблиця 9. Обчислення тривалості вегетаційного і міжфазних періодів

Число	Місяці												Число
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335	1
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336	2
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337	3
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338	4
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339	5
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340	6
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341	7
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342	8
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343	9
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344	10
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345	11
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346	12
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347	13
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348	14
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349	15
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350	16
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351	17
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352	18
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353	19
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354	20
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355	21
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356	22
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357	23
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358	24
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359	25
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360	26
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361	27
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362	28
29	29	-	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363	29
30	30	-	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364	30
31	31	-	90	-	151	-	212	243	-	304	-	365	31

В однорічних трав відзначають: сходи (початок і повні), початок кушіння і колосіння; початкову і господарську стиглість.

У картоплі відзначають дату початку сходів (зійшло 10–15% висаджених бульб), повних сходів (зійшло 75% висаджених бульб), початок бутонізації (у 10–15%, рослин суцвіття диференціювалось так, що в них видно бутони, які

відокремилися), повного цвітіння або масового обпадання бутонів (у 75% рослин), масового засихання картоплиння (у 75% рослин). Через 10 діб після відзначення повних сходів на обліковій ділянці в усіх повтореннях визначають відсоток бульб, що не зійшли. Якщо не з'явилися сходи більше ніж у 5% бульб сорту, їх викопують і встановлюють причину (бульби цілі, але не проросли; бульби згнили; паростки уражені різоктонією і т. п.).

Завдання:

1. Що таке фенологічні спостереження?
2. Дайте визначення міжфазному та вегетаційному періодам у рослин.
3. Назвіть послідовність дій при обчисленні міжфазного періоду.
4. Як обчислити вегетаційний період у рослин.
5. Підрахувати тривалість осінньої вегетації ячменю озимого сорту Снігова королева. Дата сівби – 05 жовтня. Дата припинення осінньої вегетації – 11 грудня.
6. Підрахувати тривалість вегетаційного періоду у пшениці озимої сорту Мудрість одеська. Дата сівби – 30 вересня. Дата настання повної стиглості – 26 червня.

ОБЛІК ГУСТОТИ РОСЛИН В СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВАХ

Мета: опанувати методику обліку густоти стояння рослин у селекційних посівах.

Загальні відомості та методичні вказівки

У селекційних посівах облік густоти стояння рослин, яке проводиться після повних сходів і перед збиранням, дає можливість визначити біологічну стійкість випробуваних зразків проти умов вирощування.

Густоту стояння рослин обліковують у зернових культур на пробних площадках розміром 1 м^2 (при міжрядді 15 см довжина рядка для підрахунку 55,5 см), які виділяють у двох несуміжних повтореннях (по 6 площадок на ділянці)

Густоту стояння обліковують два рази: під час повних сходів (за всіма сортами) і перед збиранням при відборі пробного снопа.

У зернобобових культур густоту стояння рослин обліковують на пробних площадках розміром $1/6 \text{ м}^2$.

У сортів рису густоту рослин визначають на пробних майданчиках розміром $0,25 \text{ м}^2$ методом накладання рамки $50 \times 50 \text{ см}$ (рис. 28).



Рис. 28. Рамка польова

У кукурудзи густоту стояння рослин обліковують відразу після останнього міжрядного обробітку. Підраховують усі рослини на обліковій частині ділянки всіх повторень і визначають фактичну густоту стояння рослин за кожним

гібридом у перерахунку на гектар, діленням загальної кількості рослин з усіх повторень на сумарну облікову площу ділянок і множенням на 10 000.

Для визначення густоти стояння рослин кукурудзи потрібно знати ширину міжрядь та відповідну довжину рядка (табл. 10).

Таблиця 10. Вихідні дані для визначення густоти стояння рослин кукурудзи

Ширина міжрядь (см)	Довжина рядка (м)
100	10,1
90	11,1
80	12,5
70	14,3
60	16,7
50	20,0
40	25,0

Потім підрахувати кількість живих рослин на рядку (шт.) і помножити на 10 000 м², щоб отримати оцінку густоти (рослин/га).

Завдання:

1. Як визначають густоту стояння рослин пшениці в селекційних посівах?
2. Скільки разів необхідно проводити підрахунок густоти стояння рослин в селекційних посівах.
3. Як підраховують густоту стояння рослин кукурудзи?

СОРТОЗНАВСТВО ПШЕНИЦІ

Мета: вивчити підвиди та основні різновидності пшениці.

Загальні відомості та методичні вказівки

Систематика і походження. Рід Пшениця (*Triticum* L.) охоплює 22 види.

Усі види пшениці поділяються за кількістю хромосом на чотири групи, утворюючи поліплоїдний ряд:

I. Диплоїдні види ($n = 7$, геном А):

1. Пшениця однозернянка дика (*T. boeoticum* Boiss.)
2. Пшениця Урарту (*T. urartu* Thum. et Candil.)
3. Пшениця однозернянка культурна (*T. monococcum* L.)
4. Пшениця голозерна однозернянка або пшениця Сінської (*T. sinskajae* A. Flat et Kurk.).

II. Тетраплоїдні види ($n = 14$, геноми А і В):

5. Полба, або культурна двозернянка (*T. dicoccum* Schuebe.)
6. Пшениця ісфаханська (*T. ispahanicum* Heslot.)
7. Пшениця тургідум, або англійська (*T. turgidum* L.)
8. Пшениця тверда (*T. durum* Dest.)
9. Пшениця туранська (*T. turanicum* Jakubz.)
10. Пшениця ефіопська (*T. aethiopicum* Jakubz.)
11. Пшениця польська (*T. polonicum* L.)
12. Пшениця карталінська, або перська (*T. persicum* Vav. et Zhuk.)
13. Пшениця Тимофєєва (*T. timopheevi* Zhuk.).

III. Гексаплоїдні види ($n = 42$, А, В, D) –

14. Пшениця м'яка (*T. aestivum* L.)
15. Пшениця Маха (*T. macha* dek. et Men.)
16. Пшениця спельта (*T. spelta* L.)
17. Пшениця Вавилова (*T. vavilovi* Jakubz.)
18. Пшениця карликова (*T. compactum* Host.)

19. Пшениця круглозерна (*T. sphaerococcum* Perc.)

20. Пшениця Петропавловського (*T. petropavlovskiy* Udaer et Migusch.)

21. Пшениця Жуковського (*T. zhucovski* Men. et Er.).

IV. Октаплоїдні види ($n = 56$), створені людиною штучно.

22. Пшениця грибобійна (*T. fungicidum* Zhuk.).

Види пшениці поділяються на дві групи за характером звільнення зерна від квіткових лусок при обмолоті: плівчасті і голозерні.

Плівчасті форми відрізняються від голозерних ламким колосом при дозріванні. Колос розпадається на колоски з члениками стержня. Цим зумовлена і друга відмінність – при звичайному обмолоті зерно не звільняється від плівок і залишається в колоску.

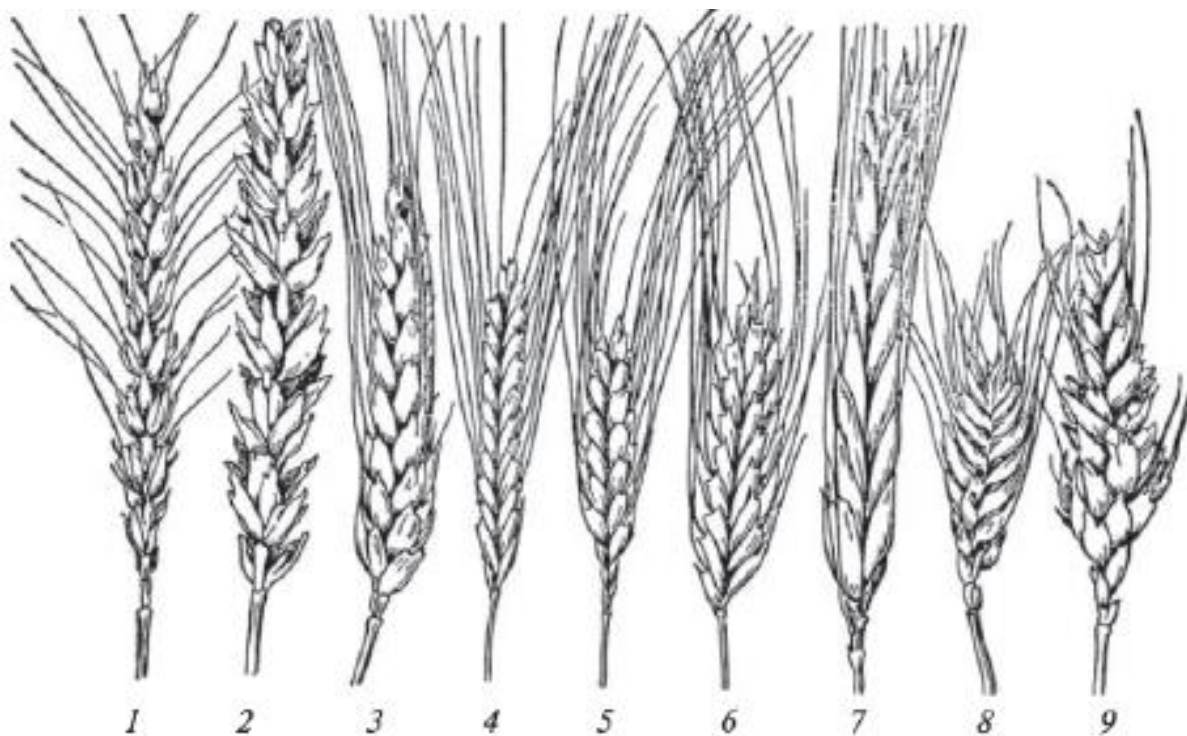


Рис 29. Окремі види пшениці:

**1 – м'яка остиста; 2 – м'яка безоста; 3 – тверда;
4 – культурна однозернянка; 5 – двозернянка;
6 – пшениця Тимофієва; 7 – польська; 8 – карликова; 9 – тургідум**

До голозерних належать види: м'яка, тверда, карликова, круглозерна, тургідум, польська, карталінська; до плівчастих – спельта, пшениця маха, двозернянка, Тимофіїва, однозернянка та всі дикі види.

Найбільше значення в сільському господарстві мають м'яка і тверда

пшениці. Більшість поширених у виробництві сортів належать до цих двох видів. М'яка пшениця широко представлена озимими і ярими сортами, тверда – ярими і значно менше озимими

При визначенні виду пшениці враховують такі ознаки:

- 1) міцність стрижня колоса (ламкий, неламкий):
- 2) щільність колоса (щільний, нещільний):
- 3) остистість колоса (остисті, безості):
- 4) характер остей (довгі, короткі, йдуть паралельно колосу, розходяться в сторони);
- 5) колоскові луски (поздовжньо-зморшкуваті, гладкі, з кілем, розвиненим сильно, слабо, з кільовим зубцем довгим, коротким, зігнутих);
- 6) соломину під колосом (порожниста, заповнена);
- 7) зерно (голе, плівчасте, на зламі борошністе, напівскловидне, скловидне, з чубком слабо або сильно вираженим).

Головні відмінності між м'якою і твердою пшеницею наведені в таблиці 11.

Ознаки різновидностей пшениці. Види твердої та м'якої пшениці поділяються ще на різновидності, які розрізняються між собою наявністю чи відсутністю остей, опушеністю колоскових лусок, забарвленням колоса, остюків і зерна. Більшість сортів м'якої пшениці належить до різновидів еритроспермум, феругінеум, лютесценс, альбідум, мільтурум і цезіум, а більшість сортів твердої пшениці – до різновидів гордеїформе і мелянопус.

Ботанічні різновидності пшениці визначаються за найхарактернішими морфологічними ознаками. Розглянемо їх для м'якої та твердої пшениці.

Остистість або безостість. Остисті форми мають довгі або короткі остюки. Остюки вважаються довгими, якщо їх довжина перевищує довжину колоса; середньої довжини, якщо довжина остюків приблизно дорівнює довжині колоса; короткими, якщо довжина остюків менша за довжину колоса.

До напівостистих форм належать такі, в яких нижні колоски несуть короткі остюки і навіть лише остюкоподібні відростки, а верхні колоски мають остюки

середньої довжини. При цьому від нижніх колосків до верхніх довжина остюків поступово збільшується. Безостими формами вважаються такі, у яких остюкоподібні зубці або загострення на зовнішніх квіткових лусках двох нижніх, квіток кожного колоска коротші за довжину самої луски або в яких верхні колоски колоса іноді несуть по 2–3 коротких остюки завдовжки 2–3 см.

Таблиця 11. Відмінності м'якої та твердої пшениці за колосом та зерном

Ознаки	Пшениця	
	м'яка	тверда
Колос		
Щільність	Нещільний, із проміжками між колосками	Щільний
Найширша сторона	Лицьова	Бічна
Остюки	Дорівнюють колосу або коротші нього, розходяться у сторони	Довші, ніж колос, паралельні
Колоскова луска	Біля основи увігнута зі ледь помітним кілем та більш-менш довгим зубцем	Біля основи без увігнутості із чітким кілем та коротким зубцем
Соломина під колосом	Зазвичай порожня	Виповнена
Обмолочування	У більшості форм легке	Більш складне
Зерно		
Форма	Коротке, округле	Продовгувате, із більш вираженими гранями
Розмір	Дрібне, середнє чи велике	Середнє, частіше велике
Консистенція	Борошниста, повної скловидності не буває	Скловидна, рідше напівскловидна
Зародок	Округлий, широкий, увігнутий	Продовгуватий, випуклий, добре виражений
Чубчик	Добре виражений, волоски довгі	Відсутній або слабко виражений, волоски короткі

Опушення колоса. Опушеним колосом вважається такий, у якого колоскові луски, а також і відкриті частини зовнішніх квіткових лусок вкриті більш-менш розвинутими волосками.

Забарвлення колоса визначають за чотирма основними типами: білий, червоний, чорний і сіро-димчастий.

Під білим забарвленням розуміють світло-жовте і жовто-солом'яне забарвлення. До білоколосих форм відносять ті, в яких колоскові луски мають слабо-оранжеве жилкування або поздовжню оранжеву штрихуватість.

До червоноколосих форм відносять такі, які забарвлені від блідо-червоного до інтенсивно-цегляного і коричнево-червоного.

Чорне забарвлення колоса на білому і на червоному фоні виявляється на колоскових лусках і на відкритих частинах квіткових лусок у місцях, не забарвлених у чорний колір. Сам характер чорного забарвлення може бути також різним, а саме: майже чисто-чорний і синювато-чорний з більшою або меншою домішкою фіолетового забарвлення.

Сіро-димчає забарвлення колоса буває на білому і червоному фоні всього колоса. Дуже ясне і характерне воно на білому фоні; на червоному фоні воно не завжди ясне.

Забарвлення остюків може бути однакове із забарвленням колоса, а в біло- і червоноколосих буває ще й чорне.

Забарвлення зернівок – умовно називають білим і червоним, до білозерних різновидностей належить пшениця, у якої зернівки білі, борошністо-білі, янтарні, склоподібно-білі або склоподібно-жовті; до червонозерного – якщо зернівка має забарвлення від рожевого до темно-червоного (червоно-коричневого).

У таблицях 12, 13 наведено визначник різновидностей м'якої і твердої пшениці, які найчастіше використовують для виведення нових сортів.

Забарвлення колоса визначають за чотирма основними типами: білий, червоний, чорний і сіро-димчастий.

Під білим забарвленням розуміють світло-жовте і жовто-солом'яне забарвлення. До білоколосих форм відносять ті, в яких колоскові луски мають слабо-оранжеве жилкування або поздовжню оранжеву штрихуватість.

До червоноколосих форм відносять такі, які забарвлені від блідо-червоного

до інтенсивно-цегляного і коричнево-червоного.

Таблиця 12. Визначник основних різновидностей м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.)

Ознаки колоса			Забарвлення		Різновидність	Сорти
опущення	остистість	забарвлення	остюків	зерна		
неопущені	остистий	біле	біле	біле	Грекум	
			біле	червоне	Еритроспермум	Одеська 267, Шестопалівка, Куяльник, Пошана, Вдала, Розкішна, Білосніжка, Селянка
			чорне	червоне	Нігріарістатум	
	безостий		–	біле	Альбідум	
				червоне	Лютесценс	Миронівська 65, Херсонська безоста, Дорідна
	остистий	червоне	біле	біле	Еритролеукон	
			червоне	червоне	Феругінеум	Красень
			чорне	червоне	Сардоум	
	безостий		–	біле	Альбірубрум	
				червоне	Мільтурум	Рубін
	остистий	сіре	біле	біле	Цезіодес	
			червоне	червоне	Цезіум	
			чорне	червоне	Псевдоцезіум	

Ознаки колоса			Забарвлення		Різновидність	Сорти
опущення	остистість	забарвлення	остюків	зерна		
опущені	остистий	біле	біле	біле	Мерідіонале	
			червоне	червоне	Гостіанум	
	безостий		–	біле	Леукоспермум	
				червоне	Велютіnum	
	остистий	червоне	біле	біле	Турцікум	
			червоне	червоне	Барбаросса	
			чорне	червоне	Псевдобарбаросса	
	безостий		–	біле	Дельфі	
		червоне		Піротрікс		
	остистий	чорне	біле	біле	Іранікум	
			червоне	червоне	Фулігінозум	
	безостий		–	біле	Меланорубрум	
				червоне	Ніgrum	

Чорне забарвлення колоса на білому і на червоному фоні виявляється на колоскових лусках і на відкритих частинах квіткових лусок у місцях, не забарвлених у чорний колір. Сам характер чорного забарвлення може бути також різним, а саме: майже чисто-чорний і синювато-чорний з більшою або меншою домішкою фіолетового забарвлення.

Сіро-димчасте забарвлення колоса буває на білому і червоному фоні всього колоса. Дуже ясне і характерне воно на білому фоні; на червоному фоні воно не

завжди ясне.

Таблиця 13. Визначник основних різновидностей твердої пшениці (*Triticum durum* L.)

Ознаки колоса			Забарвлення		Різновидність	Сорти
опущення	остистість	забарвлення	остюків	зерна		
неопущені	остистий	біле	біле	біле	Леукурум	Золоте руно, Леукурум 21, Харківська 41
				червоне	Аффіне	
			чорне	біле	Леукомелян	
				червоне	Рейхенбахи	
	безостий	біле	—	біле	Кандіканс	Кандіканс 76/10
				червоне	Шехурдіні	
	остистий	червоне	червоне	біле	Гордейформе	Озимі: Дніпряна, Кассіопея, Дельфін, Алий парус Ярі: Харківська 46, Спадщина
				червоне	Мурціenze	
		червоне	чорне	біле	Еритромелян	
				червоне	Псевдоалександіум	
	безостий	червоне	—	біле	Субаустрале	
				червоне	Стебуті	
	остистий	чорне	чорне	біле	Провінціале	
				червоне	Обскурум	
			—	біле	Аустрале	
				червоне	Мутикобскурум	

Ознаки колоса			Забарвлення		Різновидність	Сорти
опущення	остистість	забарвлення	остюків	зерна		
опущені	остистий	біле	біле	біле	Валенціе	Кучумовка
				червоне	Фастуозум	
			чорне	біле	Мелянопус	
				червоне	Африканум	
	безостий	біле	—	біле	Мутіковаленціе	
	остистий	червоне	червоне	біле	Італікум	
				червоне	Єгиптіакум	
			чорне	біле	Апулікум	
				червоне	Нілотікум	
	безостий	червоне	—	біле	Мутікіталікум	
	остистий	сіро-димчасте	сіре	біле	Цінерацеум	
			чорне	біле	Рубромурінум	
		чорне	чорне	біле	Церулесценс	
				червоне	Лібікум	
	безостий	чорне	—	біле	Мутікоцерулесценс	

Забарвлення остюків може бути однакове із забарвленням колоса, а в біло- і червоноколосих буває ще й чорне.

Забарвлення зернівок — умовно називають білим і червоним, до білозерних різновидностей належить пшениця, у якої зернівки білі, борошністо-білі, янтарні, склоподібно-білі або склоподібно-жовті; до червонозерного — якщо зернівка має забарвлення від рожевого до темно-червоного (червоно-

коричневого).

У таблицях 12, 13 наведено визначник різновидностей м'якої і твердої пшениці, які найчастіше використовують для виведення нових сортів.

Завдання

1. Назвіть представників голозерних та плівчастих видів пшениці з різних груп за кількістю хромосом.
2. Які види пшениці мають значне народногосподарське значення?
3. Які морфологічні відмінності колоса пшениці м'якої та пшениці твердої?
4. Назвіть морфологічні ознаки, за якими діляться різновидності пшениць.
5. Дайте характеристику різновидностям м'яких пшениць (альбідум, лютесценс, грекум, еритроспермум).
6. Дайте характеристику різновидностям твердих пшениць (гордеїформе, леукурум).

СОРТОЗНАВСТВО ЯЧМЕНЮ

Мета: вивчити сортові ознаки ячменю.

Загальні відомості та методичні вказівки

В Україні ячмінь висівають на площі близько 2,5 млн га. Зерно ячменю є одним з основних видів концентрованого корму для тварин. Ячмінь – цінна продовольча культура, яку використовують для виготовлення перлової і ячмінної круп. Він є основною сировиною пивоварного виробництва.

Ячмінь належить до родини *Poaceae Batnh. (Gramineae Juss.)* – тонконогові (злакові), роду *Hordeum L.*

Систематика та походження. Рід ячменю *Hordeum* включає 28 видів. Кількість хромосом у видів ячменю в диплоїдному наборі становить 14, 28, 42, тобто вони утворюють правильний поліплоїдний ряд.

Культурний вид ячменю *Hordeum sativum Jessen* ($2n = 14$) поділяють на три підвиди.

Дворядний ячмінь (*H. distichum*), у якого на кожному уступі стержня розвивається лише середній колосок, а крайні – безплідні.

Багаторядний ячмінь (*H. vulgare L.*), у якого всі колоски плідні. Залежно від будови колоса та розміщення колосків розрізняють дві форми багаторядного ячменю: правильно шестирядний, або шестигранний, і неправильно шестирядний, або чотиригранний. У багаторядного (шестирядного) ячменю на кожному уступі колосового стержня нормально розвиваються і плодоносять три колоски (рис. 30).

Шестирядний ячмінь відрізняється від дворядного не лише колосом, а й зернівками. Оскільки в дворядного ячменю вони утворюються в середніх рядах колоса і завжди симетричні, в шестирядного зернівки середніх рядів симетричні, а бічних – несиметричні. Симетричних зернівок у неочищеному зерні близько 33%, несиметричних – 67%. Після очищення та сортування кількість несиметричних зернівок у шестирядного ячменю, як більш дрібних,

зменшується.



Рис. 30. Характер розташування колосків в колосі багаторядного ячменю

Проміжний ячмінь (*H. intermedium*). У нього в межах одного колоса на окремих уступах буває різна кількість плідних колосків – від одного до трьох. Цей підвид дуже мало поширений; в культурі він трапляється тільки в деяких районах Африки та Малої Азії.

Є дві гіпотези щодо походження культурного ячменю: монофілетична й дифілетична.

Згідно з першою культурний ячмінь походить від дикого дуже поліморфного виду *H. spontaneum* C. Koch, який трапляється в Малій і Південно-Західній Азії, Північній Африці. Цей вид добре схрещується з культурним ячменем, але на відміну від нього має ламкий колос. Друга гіпотеза виходить з того, що багаторядний і дворядний ячмені мали різних предків.

Ознаки різновидностей ячменю. Різновидності культурного ячменю визначають за щільністю і забарвленням колоса, властивістю остюків, а також за тим, півчаста зернівка або гола.

Щільність колоса визначають у типовій середній частині його, підраховуючи кількість члеників колосового стержня на 4 см довжини. У нещільноколосового ячменю на 4 см припадає 7–14 члеників, щільноколосового – 15–19 і в дуже щільного – 20 і більше члеників.

Забарвлення колоса – солом'яно-жовте або чорне.

Остюки зазублені й гладенькі. У зазублених зубчики є по всьому остюку, в гладеньких верхня частина буває зазублена.

Зернівка плівчаста і гола. У плівчастого ячменю квіткова плівка зростається із зернівкою, у голозерного – не зростається, тому під час обмолоту зернівка плівчастого залишається щільно обгорнутою квітковими плівками, а в голозерного легко звільняється від них.

При визначенні різновидності голозерного ячменю беруть до уваги також і забарвлення зернівки, яке буває жовте або зелене. Характеристика основних різновидностей ячменю наведена в табл. 14.

Таблиця 14. Визначення різновидності ячменю

Колос		Остюки	Зернівка	Різновидність
щільність	забарвлення			
Шестирядний ячмінь (H. vulgare)				
нещільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	зазублені	плівчаста	Pallidum
нещільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	гладенькі	плівчаста	Ricotense
щільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	зазублені	плівчаста	Parallelum
нещільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	зазублені	гола, жовта	Coeleste
Дворядний ячмінь (H. distichum)				
нещільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	зазублені	плівчаста	Nutans
нещільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	гладенькі	плівчаста	Medicum
щільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	зазублені	плівчаста	Erectum
нещільний	СОЛОМ'ЯНО-ЖОВТИЙ	зазублені	гола, жовта	Nudum
нещільний	чорний	гладенькі	плівчаста	Persicum

Сортові ознаки ячменю. Основними сортовими ознаками є форма колоса (у багаторядних ячменів), характер остюків, форма зерна, характер переходу квіткової луски в остюк, основна щетинка зерна, антоціановий колір нервів квіткових лусок, щільність колоса.

Форма колоса. Колос багаторядного ячменю може мати в поперечному

розрізі форму: ромбічну 1, квадратну 2, прямокутну 3 (рис. 31).

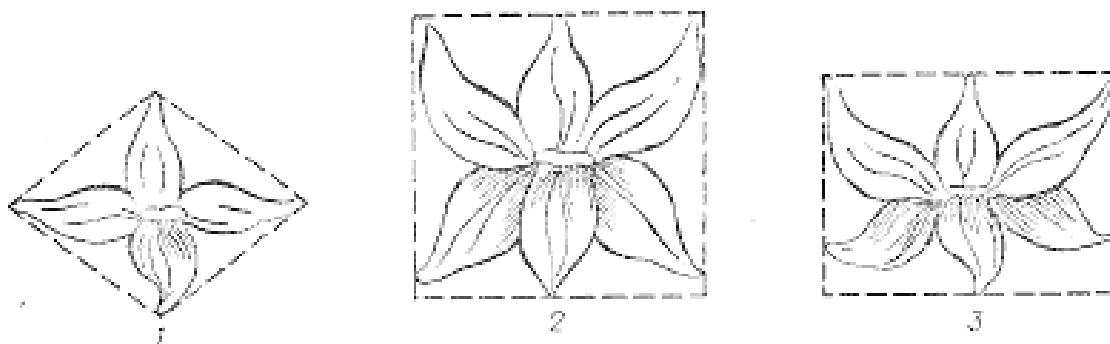


Рис. 31. Форма колоса ячменю в поперечному розрізі

У колосів прямокутної форми лицьова сторона ширша за бічну. Середні колоски більш притиснуті до колосового стержня, ніж бічні. Таку форму колоса мають сорти Роман, Міраж, Ажер, Акорд.

Всі сторони колоса квадратної форми однакові за шириною. В поперечному розрізі колос має форму квадрата.

У колоса ромбічної форми за його бічною стороною колоски розміщуються в один ряд, особливо у верхній частині колоса. Це характерно для нещільноколосових сортів: Циклон, Ярна.

Остюки. Сорти формують довгі остюки (довші за колос у півтора раза і більше), середні (незначно перевищують довжину колоса) і короткі (такі самі, як колос, або трохи коротші за нього). За характером остюки можуть бути грубили (остюки широкі, ламкі), середньої грубості, ніжними (остюки тонкі, еластичні).

Остюки бувають гладенькі і з зазубленням, У зазублених остюків зубчики розміщуються по обох краях від основи до верху. Загубленість буває велика, середня та дрібна. У сортів, що мають гладенькі остюки і належать до різновидностей медикум, зазубленість виявляється лише у верхній частині, а в деяких сортів цієї різновидності зазубленість буває і в середній частині.

Зернівка. Залежно від розміщення маси ендосперму в зерні виділяють наступні форми зернівки: видовжену 1, ромбічну 2 і еліптичну 3 (рис. 32). У видовженої зернівки верхня частина більше розширена, ніж нижня. Еліптична форма відрізняється від ромбічної тим, що нижня частина зернівки трохи

вкорочена і розширена, а верхня – звужена і подовжена. У ромбічної зернівки як верхня, так і нижня частини однакові за розміром, ромбоподібні.



Рис. 32. Форма зернівки ячменю

Розмір зернівки значною мірою залежить від умов вирощування, проте сорти розрізняються і за цією ознакою. Маса 1000 насінин дрібних зернівок 31–35 г, а зернівок середніх розмірів – 36–40, великих – 41–45, дуже великих – понад 45 г.

Забарвлення зернівки зумовлюється утворенням пігменту в зовнішньому шарі, який просвічується крізь квіткову плівку. Більшість сортів мають жовті зернівки, інші – зелені або із зеленкуватим відтінком.

Характер переходу квіткової луски в остюк. Перехід квіткової луски в остюк може бути (рис. 33) різким (межа між кінцем зернівки і початком остюка добре виявлена); різким з перетинкою; поступовим (межа між кінцем зернівки і початком остюка не виявлена) і широким (остюки біля основи розширені, іноді мають вушки).

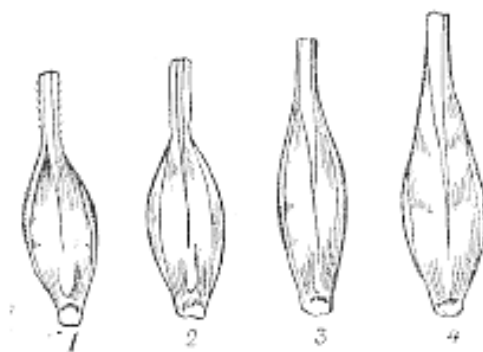


Рис. 33. Перехід квіткової луски в остюк:

1 – різкий, 2 – різкий з перетинкою, 3 – поступовий, 4 – широкий

Основна щетинка зерна розміщена в борозенці біля основи зернівки. Ця ознака в межах сорту мало змінюється і дає можливість добре розрізняти сорти. За опушенням щетинка буває довговолосиста (вкрита довгими волосками) і повстяна (з повстяним опушенням) (рис. 34).

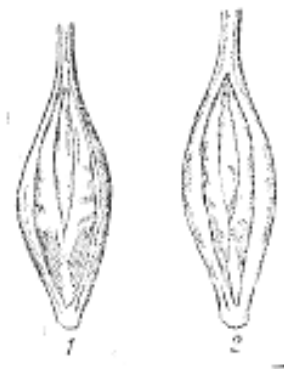


Рис. 34. Основна щетинка зернівки ячменю:
1 – довговолосиста, 2 – повстяна

Антоціанове забарвлення нервів квіткових лусок. У одних сортів ячменю нерви квіткових лусок мають жовте забарвлення, однакове із забарвленням колоса, в інших на нервах квіткових лусок є червоно-фіолетовий пігмент.

При дозріванні зерна пігментація стає меншою, а при його зберіганні зникає.

Завдання:

1. Описати систематику та походження ячменю.
2. Зазначити ознаки різновидностей ячменю.
3. Описати сортові ознаки ячменю.

СОРТОЗНАВСТВО КУКУРУДЗИ

Мета: вивчити сортові ознаки кукурудзи.

Загальні відомості та методичні вказівки

Систематика і походження. Кукурудза – трав'яниста однорічна культурна рослина триби *Tripsacinae* С. Presl (раніше триба *Maydeae*), яка належить до родини *Poaceae* Barnh.

Ця триба включає вісім родів, п'ять з яких східного походження, далекі за комплексом ознак від кукурудзи і практичного значення не мають. Три роди за походженням з американського континенту: *Zea* L., *Euchlaena* Scharad. і *Tripsacum* L.

Трипсакум трапляється на території Мексики, Бразилії та східної і західної частин США. Рід трипсакум представлений диплоїдними ($2n=36$) і тетраплоїдними ($2n=72$) формами і має певне значення як кормова культура.

Рід теосинте (*Euchlaena*) представлений дикими однорічними і багаторічними формами. Багаторічні форми теосинте мають 20 пар хромосом. Однорічні форми теосинте мають ряд подібних з кукурудзою ознак: розвиток гаметофіту і повітряних коренів, однакові процеси запилення, таку саму кількість, як і в кукурудзи, хромосом ($2n=20$). Вони характеризуються багатокачанністю, стійкістю проти понижених температур і посухи, високим вмістом білка (20-24%), легко схрещуються з кукурудзою і дають фертильне потомство.

У виробництві використовують сортолінійний гібрид Маїссинте 250 MB, створений в Інституті фізіології рослин і генетики АН України.

Рід *Zea* є монотипним і представлений єдиним видом *mays* ($2n=20$) – кукурудза.

Первинним центром походження кукурудзи є Центральна та Південна Америка. До відкриття цього континенту кукурудза була єдиним хлібним злаком тубільних народів від південних районів Чилі до півдня Канади. Наявність у

Центральній та Південній Америці розмаїття форм, а також диких родичів кукурудзи – теосинте і трипсакум, яких немає в інших районах земної кулі, свідчить, що це первинний центр походження цієї культури.

Вторинним центром походження одного з підвидів кукурудзи – воскоподібної – є Китайсько-Японський центр.

Кукурудза є рослиною, дикі форми якої не відомі, і її походження губиться в глибокій давнині. Деякі учені припускають, що предком сучасних сортів кукурудзи є плівчаста і травоподібна, однак найбільше значення надається теосинте. Теосинте і трипсакум легко схрещуються з кукурудзою і дають фертильне потомство. Серед гібридів кукурудзи з трипсакум вищепляються форми, близькі до теосинте.

Доведено, що ймовірність перетворення теосинте на кукурудзу дуже мала. Очевидно, кукурудза і теосинте походять від спільного предка – дикого виду, а сучасні форми кукурудзи – результат спонтанної гібридизації, мутацій, багатовікового природного і штучного добору.

Кукурудза – роздільностатева однодомна перехреснозапильна рослина. В основному утворює два типи квіток – чоловічі й жіночі. Іноді трапляються рослини з двостатевими квітками. Чоловічі квітки зібрані в суцвіття – волоть, яка формується на верхівці стебла або на бічних пагонах – пасинках (рис. 35). Волоть має стержень, від якого відходять бічні гілки й гілочки, кількість яких варіює від 5 до 17 і більше. Основним елементом суцвіття кукурудзи є колосок. Колоски волоті двоквіткові. Кожна квітка має по дві квіткові плівки і три тичинки (рис. 36). Пиляки двогнізді на тичинкових нитках, здатних подовжуватися під час цвітіння, в результаті чого вони і виходять з квіткових плівок. Волоть має в середньому 5000-7000 пиляків, у кожному з них формується 2000-3000 пилкових зерен, а у волоті – 14-16 млн. Більшість пилку переноситься вітром на відстань до 300, а незначна кількість до 1000 і більше метрів.

Жіночі квітки зібрані в суцвіття – качан, який розвивається на верхівках бічних пагонів, розташованих у пазухах листків (рис. 37). Оскільки в пазусі кожного листка, за винятком 2-4 верхніх, є брунька, то потенційно рослина

здатна утворювати стільки ж качанів, скільки у неї є листків. Однак на рослині формуються лише один-два качани, а решта не розвиваються. Кількість листків варіює від 8 до 25 (і навіть до 42 у найбільш пізньостиглих сортів тропічної Америки) залежно від природи сорту і гібрида. Кількість листків має тісний корелятивний зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду.



Рис. 35. Чоловіче суцвіття кукурудзи (волоть):
а – загальний вигляд, б – розташування колосків, 1 – на центральній гілці, 2 – на бічній гілці



Рис. 36. Пара чоловічих колосків кукурудзи:
1 – колоскові луски, 2 – квіткові луски, 3 – тичинки

Жіночі колоски розвиваються уздовж стержня качана попарно, утворюючи поздовжні ряди. Кожен колосок має по дві жіночі квітки, з яких розвивається і утворює зернівку одна верхня. Пара колосків формує дві зернівки, тому качани, як правило, мають парну кількість рядів зерен (від 8 до 24).

Жіноча квітка складається з маточки і квіткових лусочок. За будовою маточка складається із зав'язі, довгого (до 40-50 см) ниткоподібного стовпчика та невеликої приймочки. Жіночі квітки зацвітають на 2-4 дні пізніше чоловічих. Цвітіння настає тоді, коли стовпчики з приймочками вийшли з обгортки качана. Причому першими з'являються стовпчики квіток, розташованих у нижній частині качана. Приймочки зберігають життєздатність до 14-20 діб. Пилкові зерна, що потрапили на приймочку маточки, починають проростати вже через 5 хв. Запліднення відбувається вже через 17-28 год після запилення.

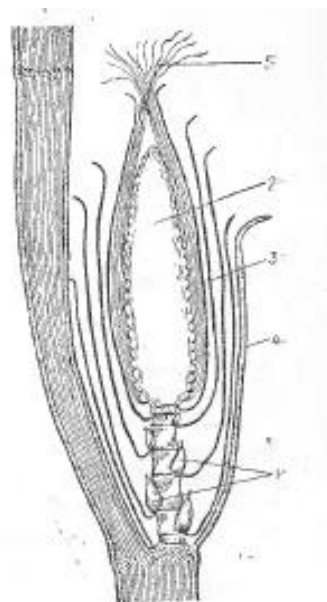


Рис. 37 Поздовжній розріз качана:

1 – бруньки в пазухах обгортки, 2 – стержень качана, 3 – обгортки, 4 – листки, що закривають качан, 5 – стовпчики з приймочками

Плід у кукурудзи – зернівка різних розмірів, форми, консистенції, забарвлення і хімічного складу.

Підвиди або групи кукурудзи. Вид *Zea mays* L. за плівчастістю, будовою та консистенцією зерна поділяють на 9 основних підвидів, або ботанічних груп (рис. 38).



Рис. 38. Будова зернівок деяких підвидів кукурудзи:

1 – крохмалистої, 2 – зубовидної, 3 – кременистої, 4 – восковидної, 5 – перлової, 6 – рисової, 7 – цукрової

Кремениста кукурудза (*Z. mays indurata* Sturt.) має зернівку, верхня частина якої округлої форми, блискуча, з гладенькою поверхнею. По периферійній частині ендосперм рогоподібний і тільки в центрі зернівки

незначна його частина борошниста. Проміжки між крохмальними зернами ендосперму заповнені білком. Вміст крохмалю в зерні становить 65-83%, білка – 8-18%.

Сортове різноманіття цього підвиду досить велике як за морфологічними, так і за фізіологічними особливостями.

Рослини мають порівняно ніжні стебла, здатні утворювати багато пасинків. Представником цієї групи кукурудзи є ранньостиглий гібрид Колективний 100 ТВ.

Зубовидна кукурудза (*Z. mays indentata* Sturt.) має велике видовжене зерно з глибокою зубовидною западиною на верхівці, яка утворюється внаслідок нерівномірного всихання різних частин зернівки при досяганні. Ендосперм роговидний тільки по боках зернівки, в центрі та на верхівці борошнистий, пухкий. У зерні міститься 68-78% крохмалю, 8-15% білка і до 5% жиру.

Цей підвид найпоширеніший і представлений середньо- і пізньостиглими високопродуктивними сортами і гібридами: Айдар МВ, Акцент М, Дніпровський 126 ТВ, Колективний 270 МВ, Одеський 20 МВЛ, ОДМА 310 М, Ювілейний 60 МВ та ін.

Зубовидна кукурудза утворює порівняно мало пасинків.

Кременисто-зубовидна кукурудза (*Z. mays semidentata* Kulech.) за формою і консистенцією зерна займає проміжне місце між зубовидною і кременистою, тому ще має назву напівзубовидна. Зерно більш округле, з менш виявленою западиною на верхівці або з матовою плямою замість неї, з більшою часткою роговидного ендосперму, ніж у зубовидної форми. Ця ботанічна група виникла внаслідок тривалої природної і штучної гібридизації зубовидної і кременистої форм кукурудзи. В наш час вона широко представлена високопродуктивними гібридами: Дніпровський 203 МВ, Дніпровський 310 МВ, Колективний 111 ТВ, Одеський 80 МВ, Харківський 19 Т тощо.

Крохмалиста, або борошниста, кукурудза (*Z. mays amylacea* Sturt) має зернівку з дуже тонким роговидним шаром, майже весь ендосперм борошнистий, нещільний. В зерні міститься 72-85% крохмалю, 6-13% білка. За поширенням у

виробництві поступається першим трьом підвидам. Нині у виробництві немає гібридів цієї групи,

Розлусна кукурудза (*Z. mays everta* Sturt.). М.М. Кулешов поділив цю групу на дві форми: рисова (гострокінцеве або шпильасте зерно) і перлова (округле зерно). Зерно розлусної кукурудзи дрібне, ендосперм майже скловидний. Борошниста частка ендосперму розташована поблизу зародка. При нагріванні сухого зерна дрібноклітинний ендосперм розтріскується і вивертається назовні у вигляді пухкої і пористої маси, об'єм якої у 20-30 разів більший від об'єму зернівки.

Зерно містить 10-15% білка і 62-70% крохмалю. На відміну від зубовидної і кременистої розлусна кукурудза утворює більшу кількість качанів, у неї підвищена кущистість, однак поступається їм врожайністю.

У виробництві поширений лише один гібрид цієї групи – Дніпровський 921 ТВ.

Цукрова кукурудза (*Z. mays saccharata* Sturt.) має зморшкувату поверхню зерна з напівпрозорим роговидним ендоспермом. Роговидність ендосперму зумовлена високим вмістом декстринів (понад 23%). Вміст крохмалю в зерні не перевищує 30%, білка – 18-20 і жиру – 8-9%.

Це порівняно молодий підвид мутантного походження, характеризується багатостеблістю, схильністю до вилягання та ураження хворобами і шкідниками. Використовується в консервній промисловості та для споживання в свіжому і замороженому вигляді.

У виробництві поширено кілька сортів і гібридів цієї групи: Ароматна, Івушка, Куликовський, Сквирка (Роксолана).

Восковидна кукурудза (*Z. mays ceratina* Kulech.) – порівняно молодий підвид мутантного походження від зубовидних сортів. Характерний восковидний ендосперм утворюється внаслідок дії рецесивного гена *wx*. Зерно цієї групи кукурудзи подібне до зерна кременистої, однак відрізняється від нього матовістю поверхні, тобто зерно непрозоре і нагадує твердий віск, оскільки його крохмаль повністю складається з амілопектину. Восковидна кукурудза цінна для

харчових, кормових і технічних цілей. Селекційна робота з цим підвидом майже не велася, тому сортів і гібридів практично немає.

Крохмалисто-цукрова кукурудза (*Z. mays amyleo – saccharata* Sturt.) – проміжна група, в якій ендосперм у нижній частині зернівки борошністий, а у верхній – роговидний такого самого складу, як у цукрової кукурудзи. В Україні селекційна робота з цією кукурудзою не ведеться, а тому її сортів і гібридів немає.

Плівчаста кукурудза (*Z. mays tunicata* Sturt.) має зернівки, закриті плівками, що утворилися з колоскових лусок. Це давня форма, в даний час виробничого значення не має.

Визначник підвидів (груп) кукурудзи

I. Поверхня зернівки гладенька, зморшкуватості немає.

1. Поверхня зернівки блискуча ... 2.

2. Верхівка зернівки округла, ендосперм роговидний по периферії всієї зернівки, в центрі борошністий *Z. mays indurata* – ***кукурудза кремниста***.

0. Верхівка зернівки вдавнена (з глибокою западинкою), краї западинки вузькі, майже гострі. Ендосперм роговидний по боках, на верхівці та в центрі – борошністий *Z. mays indentata* – ***кукурудза зубовидна***.

0.0. Верхівка зернівки з неглибокою западинкою, краї западинки широкі, округлі. Ендосперм роговидний по боках зернівки, на верхівці та в центрі – борошністий *Z. mays semidentata* – ***кукурудза напівзубовидна***.

0.0.0. Верхівка зернівки округла або з клювоподібним шипом, зморшкуватості немає, ендосперм роговидний, тільки біля зародка борошністий *Z. mays everta* – ***кукурудза розлусна***.

II. Поверхня зернівки округла, гладенька, зморшкуватості немає.

1. Поверхня зернівки матова ... 2.

2. Зернівка з дуже тонким роговидним шаром, ендосперм майже весь борошністий *Z. mays amilacea* – ***кукурудза крохмалиста***.

0. Роговидний ендосперм мутний (непрозорий), розміщений за периферією зерна, в центрі зернівки – борошністий *Z. mays ceratina* – ***кукурудза восковидна***.

III. Поверхня зернівки зморшкувата.

1. Ендосперм напівпрозорий, матовий, як віск, повністю заповнює зернівку *Z. mays saccharata* – **кукурудза цукрова**.

0. Ендосперм прозорий, роговидний у верхній половині та матовий борошністий в нижній половині зернівки *Z. mays amyleo saccharata* – **кукурудза крохмалисто-цукрова**.

IV. Зерно вкрите колосковими лусками *Z. mays tunicata* – **кукурудза плівчаста**.

Ознаки різновидностей кукурудзи. В межах кожного підвиду (групи) кукурудзи виділяють різновидності. Основними ознаками різновидностей є забарвлення зерна і квіткових лусок на стержні качана, тому часто кажуть «забарвлення стержня качана» (табл. 15).

Таблиця 15. Визначник найпоширеніших різновидностей кукурудзи

Забарвлення зерна	Колір квіткових лусок стрижня качана	Група (підвид)				
		зубовидна	кремениста	крохмалиста	цукрова	восковидна
Біле	Білий	леукодон	альба	нівеа	дульцис	альбоцератина
	Червоний	альборубра	еритролепіс	—	субдульцис	—
Жовте	Білий	ксантодон	вulgата	флявокремеа	фляводульцис	лютеоцератина
	Червоний	фляворубра	рубропалеата	—	—	—
Жовте з боків, біле на верхівці	Рожевий	альбоапікуляріс	—	—	—	—
Оранжеве	Білий	—	аурантика	—	—	—
Червоне	білий	піродон	рубра	—	рубродульцис	руброцератина

Стержень качана може мати білий (квіткові луски не забарвлені) або червоний колір різних відтінків (від рожевого до коричнево-червоного).

Забарвлення зерна кукурудзи зумовлене поєднанням забарвлення плодової оболонки, алеїронового шару і ендосперму. Забарвлення плодової оболонки залежить від того, які пігменти в ній переважають, тому вона може бути жовтою, оранжевою, червоною, темно-вишневою, фіолетовою, зрідка синьою і чорною.

Алейроновий шар та ендосперм також бувають різного кольору. Зокрема, алейроновий шар може мати жовте, синє, червоне, а ендосперм – темно-жовте, жовте, світло-жовте забарвлення, а якщо пігментів немає – біле. Забарвлення може бути суцільне або мозаїчне.

Сортові ознаки. Кожен підвид (різновидність) може бути представлений кількома сортами і гібридами. Виділено певні ознаки, за якими можна розрізняти гібриди або сорти, що належать до однієї ботанічної групи.

Ознаки зерна – форма, консистенція і забарвлення – є стійкими сортовими ознаками.

Ознаки качана. При визначенні гібридів враховують довжину качана. Хоча певною мірою вона залежить від умов вирощування, однак генетично детермінована. За довжиною качани поділяють на короткі – до 15 см, середні – 16-20, довгі – понад 20 см.

За формою виділяють качани: циліндричний, у якого діаметр нижньої, середньої і верхньої частин практично однаковий; конусоподібний, діаметр якого помітно зменшується від нижньої до верхньої частини, слабкоконусоподібний – діаметр від нижньої до верхньої частини зменшується ледь помітно.

Таблиця 16. Групи стиглості та класифікація ФАО

Група стиглості	Кількість листків, шт.	Сума біологічно активних температур, °С	Вегетативний період, діб	ФАО	Гібриди-стандарти
Дуже ранньостиглі	до 11	2100	90–95	100–149	раніше на 5 діб Колективний 101 ТВ
Ранньостиглі	12–14	2200	95–100	150–199	Колективний 101 ТВ
Середньоранні	15–16	2400	105–115	200–299	Буковинський 3 ТВ
Середньостиглі	17–18	2600	115–120	300–399	ВІР 27 МВ
Середньопізні	19–20	2800	121–130	400–499	Краснодарський 303 АТВ
Пізнєостиглі	21–23	до 3000	135–140	500–599	Краснодарський 299 ТВ
Дуже пізні	>23	>3000	>140	>600	ВІР 33 × ТВ

Кількість рядів зерен у качані є стійкою сортовою ознакою і незначною мірою варіює під впливом умов вирощування.

Ознаки рослини. Серед морфологічних ознак рослини для апробатора при визначенні сортів і гібридів мають значення: висота стебла, кількість надземних вузлів та листків на головному стеблі» висота прикріплення качана, тривалість вегетаційного періоду.

За тривалістю вегетаційного періоду сорти та гібриди кукурудзи поділяють на групи стиглості за шкалою ФАО (табл. 16).

Для вивчення морфологічних ознак, господарських і біологічних особливостей гібридів кукурудзи при їх описі користуватися такою схемою:

Назва і тип гібрида, місце його виведення	Підвид (група різновидностей)	Забарвлення зерна	Забарвлення стержня качана	Батьківські форми гібридів (♀ і ♂)	Качан			Маса 1000 зерен, г	ФАО	Господарські та біологічні особливості (висота прикріплення качана, урожайність, стійкість проти хвороб)
					Форма	Кількість рядів зерен	Довжина, см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Завдання:

1. Описати систематику та походження кукурудзи.
2. Зазначити ознаки різновидностей кукурудзи.
3. Описати сортові ознаки кукурудзи.

СОРТОЗНАВСТВО СОНЯШНИКА

Мета: вивчити сортові ознаки соняшника.

Загальні відомості та методичні вказівки

Соняшник – найважливіша олійна культура, поширена на 5 континентах Земного шару. Посівні площі становлять близько 15 млн. га.

Сучасні сорти містять у насінні 50-52% жиру. Соняшникова олія має 60-70% лінолевої кислоти і 30% – олійної.

Систематика соняшника не однозначна. Соняшник відноситься до сімейства айстрові – Asteraceae L. (складноцвіті – Compositae L.), поліморфного роду *Helianthus*. У різних класифікаціях до цього типу відносили від 50 до 264 однорічних і багаторічних видів.

За класифікацією Хейсера (США), рід *Helianthus* включає 68 багаторічних і однорічних видів.

Ф.С. Венцлавович за характером гілкування, величиною сім'янок і ознакою осипаємості виділила три групи соняшника в якості підвидів: дикорослий (*ssp. silvestris*), декоративний (*ssp. ornamentalis*) та культурний (*ssp. cultus*). Вона розглядала вид *H. annuus* L. як складний поліморфний вид і виділяє його два види: *H. cultus* Wenzl. – соняшник культурний декоративний, і *H. ruderalis* Wenzl. – соняшник дикорослий, а *H. cultus* ділить на два підвиди: *H. conv. ornamentalis* Wenzl. – соняшник культурний декоративний і *H. conv. sativum* Wenzl. – соняшник культурний посівний.

А.В. Анащенко на основі генетико-еволюційного вивчення соняшника встановив, що рід *Helianthus* має 10 видів: один збірний диплоїдний однорічний *H. annuus* L. ($2n=34$), інші 9 багаторічних ($2n= 34, 68, 102$).

У польовій культурі використовуються два види: однорічний *H. annuus* L. і багаторічний *H. tuberosus* L.

H. annuus підрозділяється на 3 підвиди: *subsp. annuus*, *subsp. lenticularis* та *subsp. petiolaris*. У свою чергу, підвид *annuus* ділиться на 4 групи: *var. annuus*, *v.*

armeniacus, v. australis, v. pustovojtii, до якого відносяться всі вирощувані олійні сорти соняшника.

Олійний соняшник – однорічна рослина з товстими стеблами до 4-5 м висотою, простими або гіллястими, з однією або кількома корзинками. Суцвіття – корзинка діаметром 10-20 см у олійних, 40 см і більше – у лузальних. Корзинка оточена листковою обгорткою, складається з квітколоже, на якому по краях розміщені язичкові оранжево-жовті квітки, вони безплідні і служать для принадаження комах-запилювачів. Майже всі квітколоже займають трубчасті квітки, їх може бути в одній корзинці від 600 до 1200. Трубчасті квітки мають маточку з нижньою зав'яззю і стовпчиком, пелюстковий вінчик жовтий або оранжевий. Тичинок п'ять з вільними нитками і, які зрослися з пиляками.

Плід – сім'янка яйцеподібної форми, складається з насінини (ядра) з тонкою насінною оболонкою і шкіряного околоплідника (шкіри). Насінинна складається з зародка і насінної оболонки. Зародок складається з зародкового корінця, бруньки і двох сім'ядолей, які виходять на поверхню ґрунту при проростанні.

В околопліднику під епідермісом між пробковою тканиною і склеренхімою у панцирних сортів є панцирний шар клітин, в яких утворюється чорно вугільна, не розчинна у воді, кислотах і лугах, речовина (фітомелан), яка складається на 76% з вуглеводу (рис. 39.). Цей шар захищає сім'янки соняшника від проникнення всередину личинок соняшникової молі. Всі сучасні сорти панцирні.

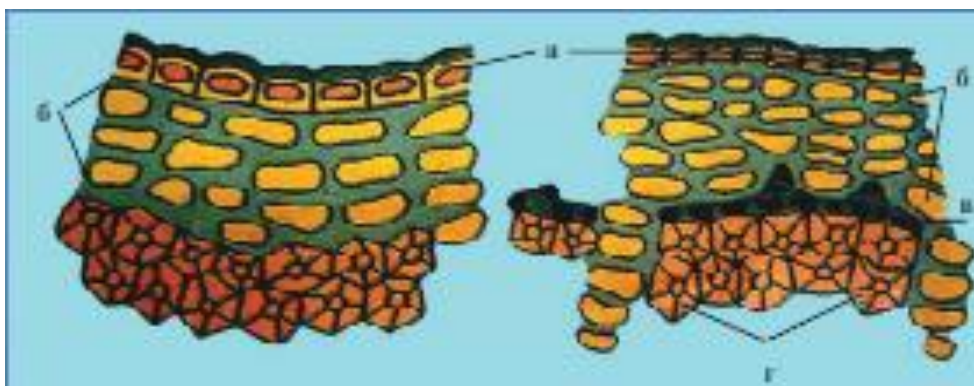


Рис. 39. Панцирний шар сім'янки соняшника: а – клітини епідерміса, б – пробкова тканина, в – панцирний шар, г – клітини склеренхіми

Залежно від розміру сім'янок, олійності, лузжистості і ступеня виповненості насінин соняшник поділяють на групи:

1) олійні – дрібні сім'янки довжиною 8-14 мм, масою 1000 сім'янок 35-75 г, з низькою лузжистістю (22-36%), крупним ядром, яке майже повністю заповняє порожнину сім'янки з вмістом жиру 53%;

2) лузальні – крупні сім'янки довжиною 15-25 мм, масою 1000 сім'янок 100-170 г, з високою лузжистістю (42-56%), ядро погано заповняє порожнину сім'янки, олійність низька (20-35%). Лузальні сорти мають більш високі крупні рослини, тому їх рекомендують вирощувати на силос;

3) межеумки займають проміжи місце.

Ознаки різновидностей.

Різновидності виділяють за окрашенням і панцирності сім'янок.

Відмінність за такими ознаками, як наприклад, наявність або відсутність антоціанового забарвлення гіпокотилія, зелений колір листка, бугристість листової пластинки, забарвлення язичкових квіток, розміщення листків обгортки по відношенню до корзинки легко виявляється за зовнішнім оглядом і дозволяє надійно розпізнати приналежність окремих рослин до відповідних сортів і гібридів. Тому якісні ознаки більш бажані для використання в цілях розпізнавання. У ряді випадків дискретних ознак недостатньо для визначення належності рослин соняшника до конкретних сортозразків. Тому неминуче використання кількісних ознак визначення, які схильні до модифікаційної мінливості.

Сортові ознаки.

Багаточисельні сорти і гібриди соняшника, включені в реєстр селекційних досягнень, розрізняються між собою за рядом морфологічних, біологічних і господарсько-цінних ознак.

До основних сортових ознак відносяться наступні:

Висота рослин. За висотою рослини сортів і гібридів соняшника ділять на низькорослі – 65-125 см, середньорослі – 125-200 см, високорослі – 210-400 см.

Опушеність. Поверхня стебла і листків соняшника опушена

багатоклітинними волосками, що захищають рослини від зайвого перегріву і випаровування вологи. Завдяки цьому він відносно стійкий до повітряної посухи. У соняшника опушеність буває сильна, середня, слабка або відсутня (рис. 40).

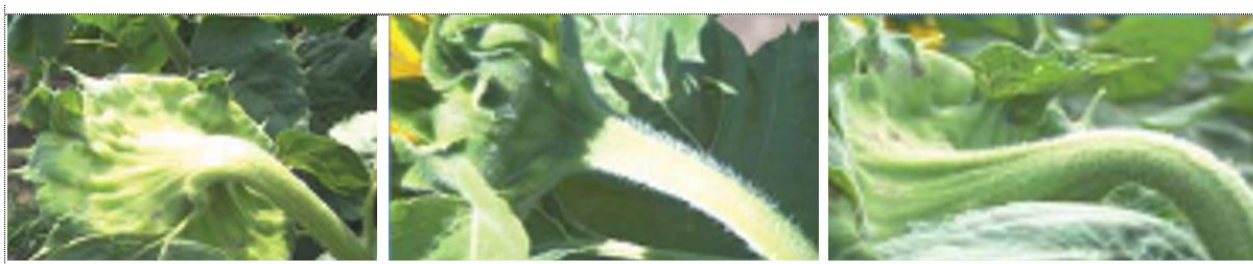


Рис. 40. Опушеність: слабка або відсутня, середня і сильна

Листок. Листки прості на довгих черешках, крупні, різної форми з пильчастими краями і бугристістю листової поверхні, густоопушені. На одній рослині – від 15 до 30 листків в залежності від сорту або гібриду і періоду вегетації.

Форма. Розрізняють листки видовжені, ланцетоподібні, сердцеподібні, трикутні і округлі (рис. 41).



Рис. 41. Форма листка соняшника: видовжена, ланцетоподібна, трикутна, сердцеподібна і округла

Пильчатість листка буває дрібна, середня і крупна (рис. 42).



Рис. 42. Пильчатість листка

Пухирчастість листка – відсутня або дуже слабка, слабка і дуже сильна (рис. 43).



Рис. 43. Пухирчастість листка

Довжина черешка. У соняшника листки бувають з довгими, середніми і короткими черешками. Ця сортова ознака має генетичну детермінацію.

Форма віночка у язичкових квіток соняшника – видовжена, овальна і округла (рис. 44).



Рис. 44. Форма віночка у язичкових квіток соняшника

Положення корзинки – горизонтальне, вертикальне, повернене вниз (рис. 45).

Вугол нахилу корзинки до стебла (рис. 46) впливає на втрату насіння при збиранні.



Рис. 45. Положення корзинки

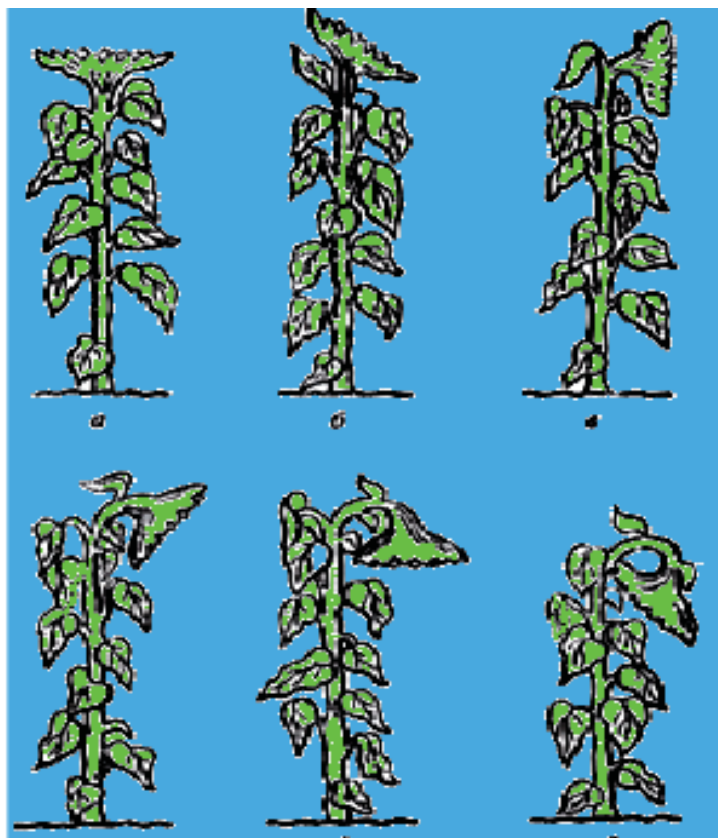


Рис. 46. Вугол нахилу корзинки до стебла:
а, б, в – корзинки повернені сім'янками до сонця;
г, д, е – корзинки повернені тильною стороною до сонця

Районовані і перспективні гібриди соняшника мають, як правило, нахил корзинки, представлений на рисунках *в, г і д*, сорти – *д і е*. Однак у роки з великою кількістю сонячних днів кошик типу *г* у верхній частині опалюється сонячними променями, що може викликати загибель сім'янок, що зав'язалися. При нахилі корзинки за типом *д, е* зростають їх втрати при збиранні, а в зонах з несприятливим осіннім періодом вони схильні до ураження білою та сірою гнилями, так як повільно висихають, слабо провітрюються. При нахилі корзинонок, показаних на рисунку *а, б*, висока імовірність ураження сім'янок гнилями, загибелі сім'янок, що зав'язалися від дії сонячних променів.

Форма корзинки. На стадії повного дозрівання корзинки мають форму: увігнуту, рівну, випуклу і безформну (рис. 47).



Рис. 47. Форма корзинки: увігнута, рівна, випукла і безформна

Розмір корзинки. У сортів і гібридів корзинки утворюються різної величини: дрібні – діаметр 9-12 см, середні – 13-20 см, крупні – більше 20 см.

Форма сім'янки. За формою виділяють сім'янки: видовжені, овально-видовжені, овальні та округлі (рис. 48).



Рис. 48. Форма сім'янки: видовжена, овально-видовжена, овальна та округла

Розмір сім'янки коливається в залежності від використання. Олійні сорти і гібриди мають більші дрібні сім'янки, лузгальні і кондитерські – більші крупні (рис. 49).



Рис. 49. Розмір сім'янки: крупна – більше 1,5 см, середня – 1,2-1,5 см, дрібна – до 1,2 см

Забарвлення сім'янок соняшника коливається від білого до чорного (рис.

50).



Рис. 50. Забарвлення сім'янок: біле, сіре, в полосу, коричневе, чорне

Лузжистість сім'янок – вага лузги, виражена у відсотках до маси сім'янок. Розрізняють низьку (20-29%), середню (29-40%) і високу (більше 40%) лузжистість. Найбільш цінними для виробництва олії є сорти олійної групи з низькою лузжистістю (близько 20%).

Крім цих ознак, сорти і гібриди соняшника розрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, забарвленням віночка язичкових квіток, товщині сім'янок, стійкості до хвороб і шкідників.

Гібриди соняшника першого покоління однорідні за такими морфологічними ознаками як висота рослин, нахил корзинок, дружність проходження фаз росту і розвитку, стійкістю до хибної борошнистої роси та ін. Сорти значно коливаються за цими ознаками, що веде до зниження урожайності.

Тому кращі районовані і перспективні гібриди з урахуванням позитивного проявлення господарсько цінних ознак переважають сорти за урожаєм насіння соняшника і збору олії.

Завдання:

1. Описати систематику та походження соняшника.
2. Зазначити ознаки різновидностей соняшника.
3. Описати сортові ознаки соняшника.

СОРТОЗНАВСТВО ГОРОХУ

Мета: вивчити сортові ознаки гороху.

Загальні відомості та методичні вказівки

Горох (під *Pisum* L.) належить до родини бобових *Fabaceae* Lindl., триби викових *Vicieae* Bron. і поділяється за класифікацією ВІР (Р.А. Макашева, 1973) на 4 види. *P. formosum* (stev.) Alef. – красивий горох ($2n=14$), єдиний багаторічний вид, що трапляється в дикому стані на висоті 2700-3500 м над рівнем моря на Кавказі, в Ірані і східному нагір'ї Малої Азії.

P. fulvum sibth. et Sm. – червонувато-жовтий горох ($2n=14$) трапляється тільки в дикому стані в гірських районах Малої Азії та Аравії, однорічний вид.

P. syrisum (**Berger.**) Lehm. – сирійський горох ($2n=14$), дикий однорічний вид, росте на Кавказі, в Сирії, Туреччині, Ірані. *P. sativum* L. sensu amplissimo Govorov – посівний горох ($2n=14$) з підвидами: абіссінський, закавказький, високий, азіатський, посівний і польовий. Однорічний, надзвичайно поліморфний вид, що включає ярі і зимуючі форми. Всі сорти культурного гороху належать до цього виду.

Стебло посівного гороху плетисте від тонкого до значно потовщеного і плоско-фасційованого (часто невдало називають штабровим – кущовим), у верхньому ярусі схильне до вилягання, іноді прямостояче, 20-250 см завдовжки. Довжина стебла детермінується багатьма генами. Одні з них контролюють довжину міжвузлів, інші – їх кількість. Взагалі довжину стебла розглядають як полігенну ознаку. Цей показник сильно варіює в одного і того самого сорту залежно від умов вирощування.

Листок у гороху складний, кількох типів (рис. 51): звичайний парноперистий, що закінчується вусиком; непарноперистий безвусий новий (акацієподібний) – утворює велику асиміляційну поверхню рослини, але внаслідок взаємозатінення ефективність фотосинтезу знижується; вусатий (безлистий) – утворює меншу листову поверхню, рослини з таким листям

менше вилягають і взаємозатінюються, а також мають вищу активність фотосинтезу; багаторазовонепарноперистий.

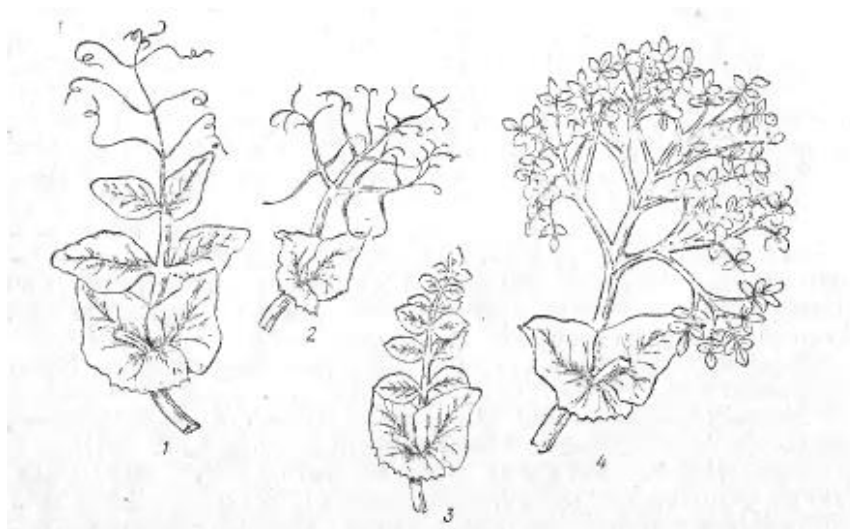


Рис. 51. Тип листка гороху: 1 – звичайний, 2 – вусатий (безлисточковий), 3 – акацієподібний, 4 – багаторазовонепарноперистий

Суцвіття гороху – китиця, а у фасційованих форм – несправжній зонтик. Квітка має зав'язь з 10-12-насінними зачатками і 10 тичинок (одна вільна, а дев'ять зростаються між собою). Запилення відбувається в закритій квітці, іноді буває перехресне.

Плід – біб. За наявності чи відсутності пергаментного шару на внутрішньому боці стулок боба посівний і польовий горох поділяють на дві групи: луцильну і цукрову.

Різновидності та підрізновидності посівного гороху

Різновидності гороху визначають за кількома основними характерними ознаками (табл. 17).

Форма стебла. У гороху розрізняють стебло просте і фасційоване (рис. 2). Фасціація стебла зумовлена рецесивними алелями *fa* і *fas*. Просте стебло контролюється домінантними генами *Fa* і *Fas*.

Забарвлення сім'ядолей може бути жовтим (від жовтого до оранжевого) і зеленим (від світло- до темно-зеленого).

Забарвлення насіннєвої оболонки у різновидностей гороху буває біло-рожеве, оранжеве, сизо-зелене, оливково-зелене.

Таблиця 17. Визначник різновидностей луцильного гороху

Різновидність	Форма стебла	Наявність і забарвлення рубчика	Розмір насіння	Забарвлення	
				сім'ядолі	насіннєвої оболонки
Пондерозум	Звичайна	Світлий	Велике	Жовте	
Омфалодес	Звичайна	Чорний	Велике	Жовте	Біло-рожеве
Коронатум	Фасційована (штамбова)	Світлий	Велике	Жовте	Біло-рожеве
Вульгаре	Звичайна	Світлий	Невелике або середнє	Жовте	Біло-рожеве
Мезомелян	Звичайна	Чорний	Невелике або середнє	Жовте	Оранжеве
Екадукум неосипаюча	Звичайна	Без рубчика (із залишком сім'яніжки)	Невелике або середнє	Жовте	Оранжеве
Вітелліум	Звичайна	Світлий	Невелике або середнє	Жовте	Оранжеве
Екадукові-телліум	Звичайна	Без рубчика (із залишком сім'яніжки)	Невелике або середнє	Жовте	Оранжеве
Глаукоспермум	Звичайна	Світлий	Різних розмірів	Зелене	Сизо-зелене
Хлоромелян	Звичайна	Чорний	Різних розмірів	Зелене	Сизо-зелене
Екадукоглаукум	Звичайна	Без рубчика (із залишком сім'яніжки)	Різних розмірів	Зелене	Сизо-зелене
Атровіренс	Звичайна	Світлий	Невелике або середнє	Зелене	Оливково-зелене

Забарвлення насінного рубчика (місце прикріплення насінної ніжки до насінини) – світле, буре або чорне. У форм з білими квітками рубчик світлий, рідко чорний і ніколи не буває бурим. Форми з червоними квітками мають бурий або чорний насінний рубчик.

Розмір насінини. Цей показник виражають через масу 1000 насінин: невелика – до 170 г; середня – 170-250; велика – понад 250 г.

Сортові ознаки. Сорти гороху при апробації визначають за комплексом

ознак.

Довжина стебла. За цією ознакою розрізняють низькорослі або карликові (до 50 см), напівкарликові (51-80 см), середньорослі (81-130 см) і високорослі (131 см і більше) сорти. Слід пам'ятати, що цими показниками користуються тоді, коли сорти вирощувалися за однакових умов.

Кількість міжвузлів до першого бобу – досить стійка сортова ознака, що тісно пов'язана з тривалістю вегетаційного періоду. Цей показник варіює у скоростиглих сортів у межах 7-11, середньостиглих – 12-15 і пізньостиглих – 16-23.



Рис. 52. Форма стебла гороху: 1 – звичайна, 2 – штамбова (фасційована)

Форма бобу може бути прямою, злегка зігнутою (рис. 53) і шаблеподібною. Кінець бобу може бути тупий або загострений. Форму бобу визначають на першому або другому знизу плодоносному вузлі.

Розміри бобів у гороху розрізняють за їх довжиною і шириною. За довжиною поділяють на невеликі (3-4,5 см), середні (4,6- 6), великі (6,1-10), дуже великі (понад 10 см) боби. За шириною – на вузькі (0,3-0,4), середні (0,5-0,8) та широкі (0,8-1,2 см). Цей показник також визначають на бобах першого або другого знизу плодоносного міжвузля.

Кількість насінин у бобі зумовлюється переважно умовами вирощування, але в середньому за цим показником сорти розрізняють-ся між собою. Вона буває

невеликою – 3-4, великою – до 12 насінин.

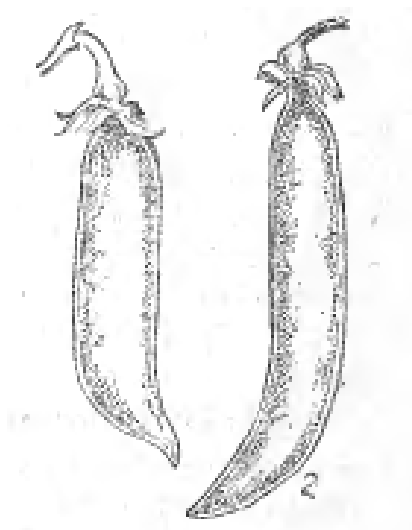


Рис. 53. Форма бобу гороху: 1 – пряма, 2 – зігнута

При описі сортів гороху зручно використовувати таку форму:

Сорт, місце і метод його виведення	Підрізновидність	Форма бобу	Форма і характер поверхні насіння	Господарські і біологічні особливості

Завдання:

1. Описати систематику та походження гороху.
2. Описати різновидності та підрізновидності посівного гороху.
3. Описати сортові ознаки гороху.

СОРТОЗНАВСТВО ГРЕЧКИ

Мета: вивчити сортові ознаки гречки.

Загальні відомості та методичні вказівки

В Україні гречка є однією з найцінніших круп'яних культур. Гречана крупа містить добре засвоювані вуглеводи і жири, цінні для організму людини елементи мінерального живлення, лимонну, яблучну, щавлеву кислоти, вітаміни В1, В2 та Р4. Вона є дієтичним і навіть лікувальним продуктом.

Гречка – одна з основних медоносних культур. Посівні площі гречки в Україні становлять 340-360 тис. га.

Систематика і походження. Гречка належить до родини Polygonaceae Juss, роду Fagopyrum Gaertn, який об'єднує одно- та багаторічні види.

У виробництві основне значення має один вид – гречка культурна (звичайна) – Fagopyrum esculentum Moench (синонім F. sagittatum Gilib.). Це однорічна рослина, в посівах якої як бур'ян трапляється другий однорічний вид – гречка татарська F. tataricum Gaertn. Обидва види мають $2n=16$ хромосом.

Вид Fagopyrum esculentum Moench поділяють на два підвиди: звичайну (subsp. vulgare St.) і багатолісту (subsp. multifolium).

До першого підвиду (Vulgare) належать скоро- і середньостиглі форми з 8-12 міжвузлями, поширені в Європі й Америці. До другого підвиду (multifolium) належать пізньостиглі форми з великою кількістю міжвузлів (18-28), високорослі (100-200 см), які вирощують на Далекому Сході, в Індії, Китаї.

Підвид vulgare поділяють на дві різновидності: var. alata Bat. і var. aptera Bat.

Плоди у різновидності alata крилаті, ребра гострі, у aptera – безкрилі, а тому важче шеретуються, ребра тупі, грані опуклі. Відмінності між різновидностями залежать від ступеня розвитку крил у плодів (рис. 54). Сорти, які вирощують на Україні, належать до різновидності alata.

У дикому вигляді F. esculentum трапляється в західних відрогах Гімалаїв.

Це місце походження гречки, а вперше в культуру вона введена в країнах Східної Азії.

Ознаки для визначення сортів гречки.

Вегетаційний період. За його тривалістю сорти поділяють на три групи: ранньостиглу (вегетаційний період до 70 діб); середньостиглі (70-90) і пізньостиглі (понад 90 діб).

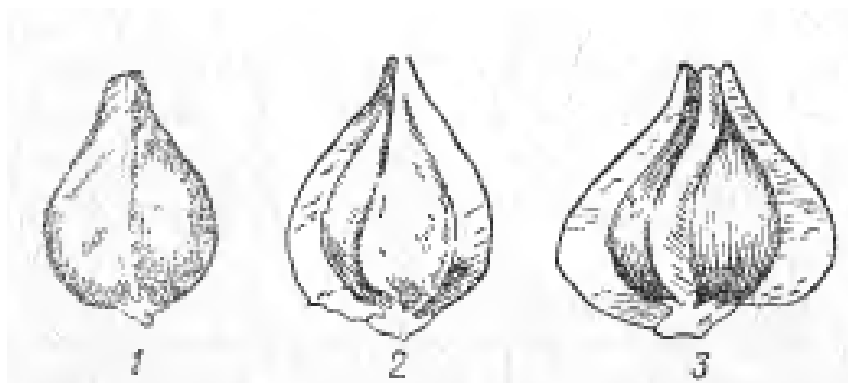


Рис. 54. Ступінь розвитку крил у плодів гречки звичайної: 1 – безкрилі; 2 – крилаті; 3 – кайmistі

Висота рослин. За цією ознакою розрізняють сорти високорослі – 90-100 см (Аеліта, Астра, Київська, Чернігівська 17), середньорослі – 80-90 см (Глорія, Лілія, Сумчанка, Орлиця), низькорослі – 60-80 см (Аромат).

Кількість вузлів на стеблі у скоростиглих сортів 6-7 (Астра, Сумчанка, Лілія), у середньостиглих – 9-11 (Аеліта, Лада, Майська, Орлиця), в пізньостиглих – понад 12. Цей показник є індикатором скоростиглості.

Плоди гречки О.С. Алексєєва поділяє за співвідношенням довжини і ширини на видовжені (довжина плода перевищує ширину), округлі (довжина дорівнює поперечному розрізу), звичайні (довжина дещо більша за поперечний розріз), веретеноподібні (верхній і нижній поперечний розрізи однакові).

Верхівка плодів може бути загостреною, видовженою, тупою і з ямкою.

Ребра у плодів можуть бути тупими, гострими, заокругленими, грані – плоскими, злегка ввігнутими, випуклими (рис. 55).

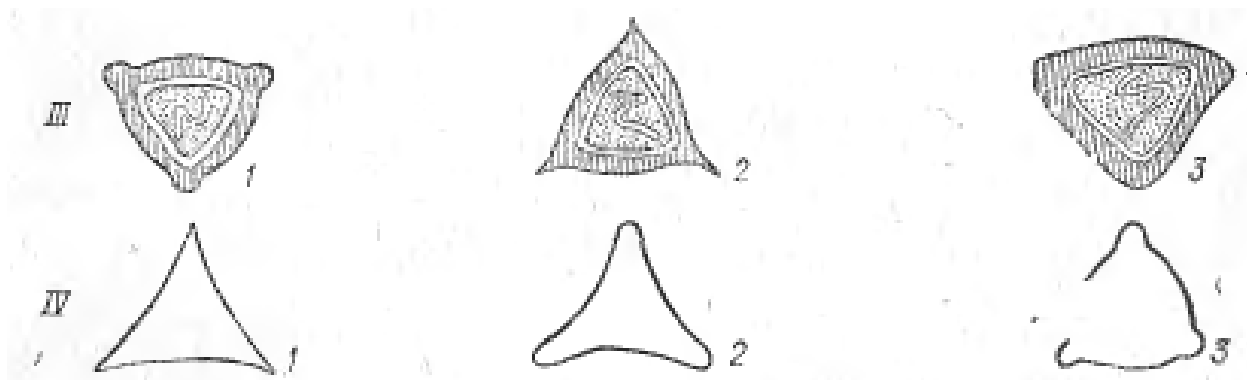


Рис. 55. Плоди гречки:

I – за співвідношенням довжини і ширини
 (1 – видовжений; 2 – округлий; 3 – звичайний; 4 – веретеноподібний;
II – верхівка (1 – загострена; 2 – видовжена; 3 – тупа; 4 – з ямкою);
III – ребра (1 – тупі; 2 – гострі; 3 – закручені);
IV – грані (1 – плоскі; 2 – слабкозігнуті; 3 – випуклі)

Маса 1000 насінин буває дуже великою – понад 30 г (переважно тетраплоїдні форми, Більшовик 4), великою – 25-29,9 г (Шатилівська 5, Майська), середньою – 13-24,9 г (Аеліта, Аромат, Астра, Вікторія та інші високоврожайні сорти), малою – 20-22,9 г, дуже малою – менше 20 г.

Плівчастість. Плоди гречки за плівчастістю поділяють на тонкоплівчасті – плівок менше 20 %, товстоплівчасті – 25-28% і середньоплівчасті – 20,1-21,9%.

Вирівняність плодів: висока – понад 90 %, низька – менше 70% і середня – 70,1-89,9%.

Завдання:

1. Описати систематику та походження гречки.
2. Описати сортові ознаки гречки.

СОРТОЗНАВСТВО ПРОСА

Мета: вивчити сортові ознаки гороху.

Загальні відомості та методичні вказівки

Систематика і походження. Просо звичайне, або посівне, *Panicum* L. належить до родини тонконогових (Poaceae) триби цросових (Paniceae). Ця триба об'єднує близько 80 родів.

Рід проса (*Panicum*) поширений у тропіках, субтропіках і частково в помірних зонах усіх континентів і об'єднує понад 500 видів. Більшість з них – одно- та багаторічні трави. На території СНД. є лише 4 види проса, з них поширений в культурі тільки один – *P. miliaceum*.

Рід *Panicum* L. має поліплоїдний ряд $2n=18, 36, 54, 72$. Всі види цього роду мають багато спільного в будові рослин, фізіологічних і біохімічних особливостях, фотосинтезі і механізмі розмноження, в реакції на умови середовища, стійкості проти хвороб і шкідників.

Просо звичайне – трав'яниста однорічна рослина з мичкуватою кореневою системою і прямостоячим стеблом заввишки 0,4-2 м, розділеним на 5-7 (іноді 2-10) міжвузлів.

Суцвіття проса звичайного – волоть завдовжки 10-40 см. Волоть має головну вісь, від якої відходять гілочки першого порядку (від 10-40 шт.), від них – другого і т. д. На кінцях гілочок останнього порядку розміщується по одному 2-квітковому колоску, але плодоносить переважно одна квітка колоска.

За будовою колоска розрізняють три колоскові луски. Нижня луска широка, загострена, з 5-7 нервами, майже вдвічі коротша, ніж інші. Зовнішня та внутрішня колоскові луски практично однакових розмірів і форми, добре прикривають квітки.

Квітка складається із зовнішньої і внутрішньої квіткових лусок, зав'язі з двома приймочками на видовжених стовпчиках» трьох тичинок з пиляками. В основі квітки розташована лодикула,, яка, набухаючи, розкриває квіткові луски,

пиляки виходять з квітки й розтріскуються. Частина пилку потрапляє на приймочку своєї квітки, а решта розноситься вітром. Тому просо є факультативно самозапильною рослиною. Перехресне запилення відбувається у 1-12% рослин, іноді у 20%. Це явище слід враховувати в насінницькій і селекційній роботі.

Плід у проса – плівчата несправжня зернівка. Квіткові луски щільно охоплюють зернівку, але не зростаються з нею.

Підвиди проса звичайного. Важливою внутрішньовидовою одиницею класифікації проса є тип (форма) волоті (рис. 56). За довжиною волоті та гілок, наявністю та ступенем виявленості подушечок в їх основі вид *P. miliaceum* L. поділяють на 5 підвидів або груп.

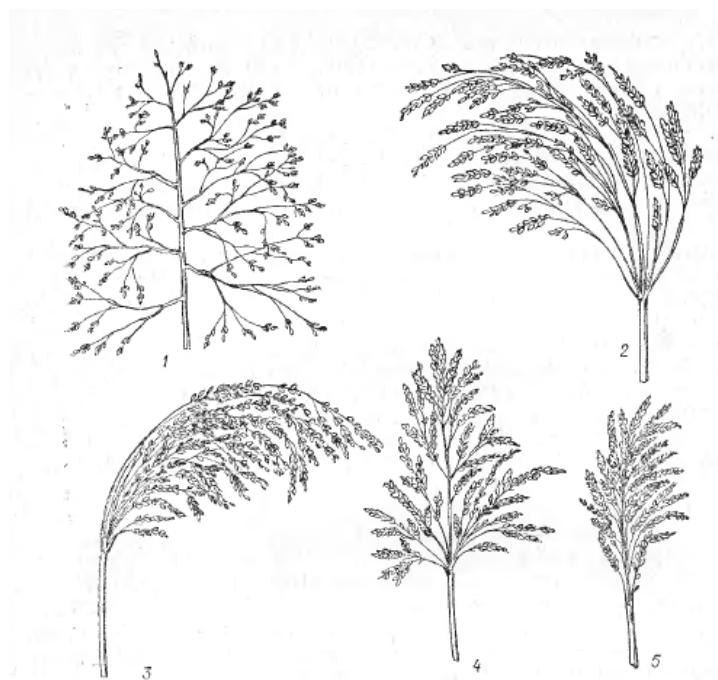


Рис. 56. Типи волот проса: 1 – розкидиста, 2 – розлога, 3 – стиснута, 4 – овальна, 5 – комова

Просо розкидисте (*patentissimum*) – волоть довга, дуже нещільна. Головну вісь добре видно по всій її довжині. Гілки розходяться від центральної осі під кутом 90°, оскільки в основі кожної гілки, крім верхівкових, є добре розвинені подушечки (рис. 57). В Україні сортів цього підвиду проса немає.

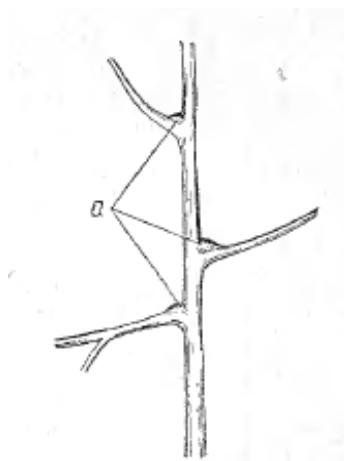


Рис. 57. Подушечки (а) в основі гілок першого порядку у волоті

Просо розлоге (*effusum*) – волоть нещільна, головна вісь зігнута. Гілки першого порядку в боки розходяться слабо. В нижній частині волоті, де є подушечки, вони відходять від осі під кутом менше 90° , а у верхній, де подушечки слабо виявлені або відсутні, – притиснуті до осі, і всі гілочки звисають. У виробництві цей підвид широко представлений сортами: Веселоподолянське 559, Миронівське 94, Сонячне та ін.

Просо стиснуте (*contractum*) має нещільну або середньощільну, довгу чи середньої довжини волоть. Головна вісь зігнута, рідше пряма. Гілки першого порядку притиснуті до осі по всій її довжині. Подушок в основі гілок першого порядку немає або вони виявлені слабо. У виробництві є такі сорти цієї групи: Миронівське 51, Старт, Харківське 57, Харківське 86 та ін.

Просо овальне (*ovatum*) – волоть нещільна або середньощільна, коротка. В основі всіх гілок, крім верхівкових і периферійних (третього порядку), є подушечки. Гілки першого порядку відходять у боки від головної осі під кутом близько 90° . Гілки короткі грубі, пружні. Сортів проса цієї групи у виробництві нині немає.

Просо колове (*comractum*) має коротку (17-19 см), щільну, стиснуту волоть. В основі гілок першого порядку подушечки відсутні або виявлені слабо. Відрізняється від стиснутого проса коротшими гілками і коротшою, щільнішою волоттю. Сортів цієї групи у виробництві немає.

Ознаки різновидностей проса. У межах кожної групи просо поділяють на

різновидності за забарвленням зерна (квіткових лусок) і колоскових лусок (табл. 18).

Таблиця 18. Визначник різновидностей проса

Зернівка	Забарвлення волоті (колоскових лусок)	Підвид (група) проса				
		Розкидисте	Розлоге	Стиснуте	Овальне	Кім'ясте
Біла, тонкоплівчаста	Без антоціану	Альбомонголікум	Афганікум	Лептодермум	Лептокарпум	Тенуіпаліатум
	З антоціаном	Субальбомонголікум	Субафганікум	Сублептодермум	Сублептокарпум	Субтеніупатіат
Біла, грубоплівчаста	Без антоціану	Диварикатум	Кандідум	Альбум	Альбооватум	Астраханікум
	З антоціаном	—	Субкандідум	Субальбум	Субальбооватум	Субастрханікум
Кремova, жовта, золотисто-жовта	Без антоціану	Ветелініум	Флявум	Ауреум	Ксантеум	Дензум
	З антоціаном	Субветелініум	Субфлявум	Субауреум	Субксантеум	Субдензум
Червона і світло-червона	Без антоціану	Аурантіакум	Кокцінеум	Сангвінеум	Рубрум	Дакікум
	З антоціаном	Субаурантіакум	Субкокцінеум	Субсангвінеум	Субрубрум	Субдакікум
Бронзова (умброво-кофейна) Каштанова (чорно-коричнева)	Без антоціану	Монголікум	Ауреум	Фатік	Аенеум	Алефельді
	З антоціаном	Субмонголікум	Субауреум	Субфатік	Субаенеум	Субалефельді
	Без антоціану	Сибірікум	Бадіум	Атрокастанеум	Кастанеум	Бруннеум
Сіра (біла або кремova з темними смужками)	Без антоціану	Тефрум	Цінереум	Грізеум	Грізеолум	Метзгері
	З антоціаном	Субтефрум	Субцінереум	Субгрізеум	Субгрізеолум	Субметзгері
Біла або кремova з червоним бочком	Без антоціану	—	Альбоохрацеум	Вікторіє	Альборубрум	Альборубігінозум
	З антоціаном	—	Субальбоохрацеум	Субвікторіє	Субальборубрум	Субальборубігінозум
Біла (кремова) з каштановим бочком	Без антоціану	Бруннеомакуллатум	Альбобадіум	Охрогільвум	Кремеокастанеум	Денсобрунеум
	З антоціаном	—	Субальбобадіум	Субохрогільвум	Субкремеокастанеум	Субденсобрунеум
Біла або кремova з сірим бочком	Без антоціану	Альботефрум	Альбоцінереум	Альбогрізеум	—	—
	З антоціаном	—	—	—	—	—

Забарвлення зерна (власне квіткових лусок) у проса досить різноманітне і певною мірою зумовлене його технологічними якостями. Різновидності тоїкоплівчастого проса (плівчастість до 12%) із слабкозморшкуватими тонкими напівпрозорими плівками завжди білозерні. Для форм з грубими, гладенькими плівками (плівчастість 12-20%) характерне розмаїття забарвлення від світло-жовтого до чорного. Різноманітність відтінків часто утруднює визначення забарвлення, тому іноді при описі сортів проса за кольором зерна застосовують спеціальні терміни. Так, світло-жовтий колір квіткових лусок називають блаижевим, бронзовий – умбровим, чорний з коричневим відтінком – каштановим.

Механізм успадкування забарвлення зерна зумовлений як моногенно, так і епістатично-гіпостатичним характером взаємодії домінантних неалельних генів $D > U > R$. Синтез темно-каштанового (майже чорного), жовтого і червоного пігментів контролюється домінантними алелями неалельних генів, відповідно D ,

У, R.

Біле, кремове, світло-червоне, світло-коричнєве, світло-умброве та інші світлі тони забарвлення зерна грубоплівчастих форм проса контролюються доміантними алелями генів C_1 і C_2 . Ці гени, взаємодіючи з доміантними алелями третього, незалежного і комплементарного до них інгібіторного гена Cf^c , здатні різною мірою пригнічувати синтез пігментів у квіткових лусках.

Забарвлення зерна змінюється у міру його дозрівання, тому при апробації проса для визначення різновидності потрібно брати зерно з верхньої частини волоті.

Забарвлення колоскових лусок. Наявність або відсутність антоціанового забарвлення на гілках і колоскових лусках є класифікаційною ознакою при визначенні різновидностей. Наявність антоціану зумовлена дією доміантних алелів двох комплементарних генів Pr_1 , Pr_2 . Колоскові луски можуть бути світло-зеленими, зеленими, світло-жовтими, жовтими, в такому випадку їх вважають незабарвленими. Якщо на гілках або колоскових лусках є фіолетове забарвлення різної інтенсивності, то волоть вважають забарвленою. Тоді до назви різновидності додається префікс «суб». Наприклад: волоть розлога, зернівка червона, колоскові луски без антоціану – різновидність кокцінеум; волоть і зернівка такі самі, колоскові луски з антоціаном – різновидність субкокцінеум.

Сортіві ознаки проса. В межах однієї різновидності може бути кілька сортів, які розпізнають за комплексом сортових ознак.

Форма зерна може бути кулястою, овальною або овально-видовженою. Цей показник мало змінюється від умов вирощування і є досить сталою сортовою ознакою.

Крупність зерна у проса контролюється щонайменше трьома генами – Cr_1 , Cr_2 і Cr_3 . Найбільш крупнозерні форми несуть рецесивні алелі, форми з дрібним зерном – доміантні. Крупність зерна визначають, пропускаючи його крізь решета з круглими чарунками. Крупним вважають зерно, яке не проходить крізь решето з чарунками діаметром 1,8 мм, середнім – 1,5-1,7 мм і дрібним – 1,4 мм.

Масу 1000 зерен понад 7 г вважають високою, від 5 до 6,9 г – середньою і менше 5 г – низькою.

Плівчастість зерна є важливим показником технологічних якостей проса. За цією ознакою сорти поділяють на низькоплівчасті (плівчастість менше 15 %); середньоплівчасті (15-20%); високоплівчасті (понад 20 %).

Вихід крупи (пшона). Розрізняють сорти з високим – понад 80% (сорт Янтарне), середнім – 76-79% (Миронівське 51) та низьким – до 75% виходом пшона.

За довжиною волоть може бути короткою – до 19 см, середньою – 19-24 см і довгою – понад 24 см.

Щільність волоті. За цією ознакою визначають не тільки підвиди, а й сорти проса. Щільність волоті розраховують діленням кількості гілок першого порядку на довжину головної осі в сантиметрах. Волоть із щільністю до 0,8 вважають дуже нещільною, 0,9-1,0 – нещільною, 1,1-1,2 – середньої щільності, понад 1,2 – щільною.

Висота рослин проса контролюється щонайменше двома парами домінантних алелів генів H_1 і H_2 , які діють адитивно й частково домінантно. За цією ознакою виділяють сорти: низькорослі (50-70 см), середньої висоти (70,1-100), високорослі (100,1-125), дуже високорослі (понад 125 см).

Описувати сорти бажано за такою формою:

Сорт, метод і місце його виведення	Підвид	Забарвлення зерна	Забарвлення колоскових лусок	Різновидність	Маса 1000 зерен, г	Господарсько-біологічна характеристика

Завдання:

1. Описати систематику та походження проса.
2. Описати підвиди проса.
3. Описати сортові ознаки проса.

СОРТОЗНАВСТВО КАРТОПЛІ

Мета: вивчити сортові ознаки картоплі.

Загальні відомості та методичні вказівки

Систематика і походження. Картопля належить до родини пасльонових Solanaceae L., роду Solanum L. Рід паслін досить поширений, включає понад 2000 видів, переважна більшість яких походить з Центральної і Південної Америки. Види, здатні утворювати бульби на столонах, об'єднуються в секцію Tuberarium Dup.

У межах роду Solanum види утворюють безперервний поліплоїдний ряд, основна кількість хромосом якого (x) становить 12: $2n=24$, $3n=36$, $4n=48$, $5n=60$, $6n=72$.

Більшість диплоїдних видів самонесумісні, і рослини в межах виду запилюються перехресно. Поліплоїдні види картоплі здебільшого самосумісні.

Культурні види *S. tuberosum*, *S. andigenum* і всі сорти картоплі є тетраплоїдними. Тетраплоїди представлені двома типами: алло- і автотетраплоїдами. До аллотетраплоїдів належать дикі види *S. acaule* і *S. stoloniferum*, які виникли в результаті спонтанної міжвидової гібридизації диплоїдів з наступним подвоєнням кількості хромосом. *S. tuberosum* належить до автотетраплоїдів.

Крім країн Латинської Америки, де з доісторичних часів використовуються ендемічні культурні форми картоплі, в усіх країнах, де є її культура в даний час використовують селекційні сорти гібридного походження. Спочатку вони створювалися шляхом гібридизації різних інтродукованих в Європу, а пізніше – в США чилійських ендемічних форм *S. tuberosum* ssp. *chilotanum*. В останні роки в створенні нових сортів важливу роль відіграє віддалена гібридизація з дикими видами *S. demissum*, *S. stoloniferum*, *S. acaule*, *S. rubini*, *S. rupaе* та ін. У переважній більшості сортів, одержаних застосуванням віддаленої гібридизації, домінують ознаки *S. tuberosum*, тому всі селекційні

сортів належать до цього виду.

Основні сортові ознаки. Сорти картоплі визначають за морфологічними ознаками куща, стебла, листка, квітки, бульби і проростків. Деякі ознаки можуть певною мірою варіювати залежно від умов вирощування, інші – залишаються незмінними, тому завжди для визначення сорту слід враховувати комплекс ознак.

Ознаки куща. Основною ознакою куща є його габітус, який визначається висотою і кількістю стебел, їх положенням і облистяністю.

За висотою розрізняють: високий кущ – понад 65 см (Луговська, Зов); середній – 51-65 см (Незабудка, Огоньок); низький – до 50 см (Зарево, Невська). Висота куща варіює залежно від умов вирощування.

За формою кущ буває: компактний, коли стебла розташовані майже паралельно одне одному (Невська, Зов); розлогий – стебла сильно розходяться в сторону (Приєкульська рання); напіврозлогий (Зарево, Незабудка).

Облистяність стебла є відносно стійкою ознакою. Сорти поділяють на сильнооблиственні (Зарево, Світанок, Київський), середньооблиственні (Луговська, Поліська рожева) і слабкооблиственні. У сильнооблиштених сортів стебла зовсім закриті листками, а в слабкооблиштених їх добре видно.

Стебло у картоплі ребристе, три- або чотиригранне і рідше округле. У деяких сортів на гранях є крила, які можуть бути прямими (сорт Іскра) або хвилястими (Гатчинська).

Листок картоплі переривчасто-непарнопериисто розсічений. Складається він з черешка й стрижня, на якому розміщені кінцева частка, кілька пар (3-7) великих часток і часток невеликого розміру, що чергуються з ними (рис. 1).

Частки за розміщенням мають свої назви: верхня непарна, або кінцева, парні бічні мають порядкові назви – перша пара, друга пара і т.д. (відлік ведеться від верхньої кінцевої частки). Біля часток розташовані ще менші – часточки.

Залежно від місця розташування часточки поділяють на серії: прикінцеві, розташовані між кінцевою і першою парою часток, часточки першої серії – між першою і другою парою і т. д.

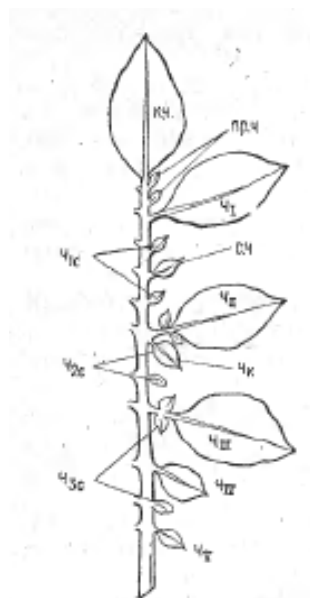


Рис. 1. Схема будови листка картоплі: к.ч. – кінцева частка; ч. I, ч. II, ч. III, ч. IV, ч. V – частки 1-5-ї пари; пр.ч. – прикінцеві частки; ч. Ic, ч. IIc, ч. IIIc – частки 1-, 2-, 3-ї серій; с.ч. – середні частки; ч. к. – кутові частки

Важливою сортовою ознакою є розміри і форма кінцевої і бічних часток, кількість бічних часток, форма, розташування і кількість часток та часточок. При двох і більше частках розсіченість листа вважається сильною, а при одній парі або без неї – слабкою.

За формою кінцева частка буває широкою, коли її ширина майже дорівнює довжині; вузькою – довжина перевищує ширину в рази; овальною, коли найбільша ширина частки припадає на її середину і звужується рівномірно до верху і до низу; яйцеподібною – найбільша ширина частки в нижній її третині; оберненояйцеподібною – частка ширша у верхній третині.

Форма основи кінцевої частки також є сортовою ознакою. Основа частки буває серцеподібною 1, проміжною 2 і клиноподібною (рис. 2). У деяких сортів кінцева частка іноді зростається з обома частками першої пари або з однією. Зростання обох часток з кінцевою називається *плющоллистістю*, а однієї частки з кінцевою – *перетинкою*. *Налягання першої пари часток на кінцеву* є сортовою ознакою (сорт Зоряка, Рання рожева).

Листковий індекс – відношення довжини частки до ширини. Його визначають за частками першої пари у добре розвинених сортів. Для цього

зривають одну частку і складають її упоперек у найширшій частині. Потім ширину частки відкладають по довжині другої частки з цієї самої пари. Скільки разів ширина частки вкладається в довжину, у стільки разів довжина більша за ширину (рис. 3).

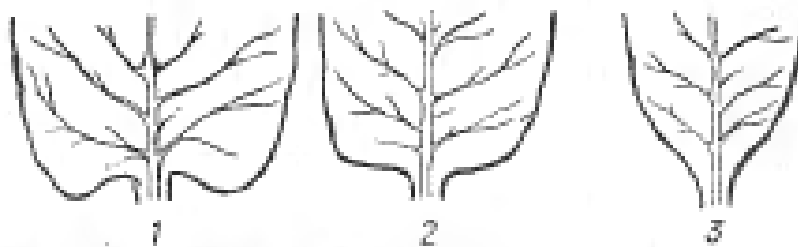


Рис. 2. Форма основи кінцевої частки листка картоплі

Забарвлення листків також є сортовою ознакою. У деяких сортів характерним забарвленням листків може бути темно-зелене (Радуга, Полісся, Столова 19, Зов та ін.), у інших – світло-зелене (Ікар, Бородянська, Мавка та ін.)

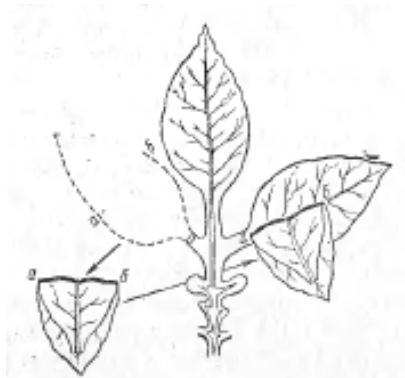


Рис. 3. Листковий індекс у картоплі: - - - - ширина бічної частки першої пари; довжина бічної частки першої пари

Опушеність листка буває слабкою, тоді він блискучий або глянцевої (Витязь, Зарево), чи сильною – листок матовий (Нижньоворотська, Невська, Мавка).

Прилистки (вушка). У рослин усіх сортів в основі листка є два прилистки, які залежно від сорту бувають серпоподібними (Невська, Нижньоворотська), листкоподібними (Бородянська) або проміжними (Витязь).

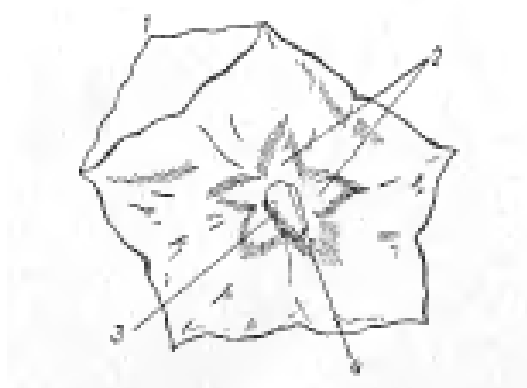
Характер прикріплення часток і часточок. У одних сортів частки і

часточки черешкові, у інших – сидячі.

Суцвіття за формою буває скупченим (Незабудка, Мавка, Бородянська), розлогим (Новинка, Гібридна 14), напіврозлогим (Воловецька, Житомирянка)

Квітконос. Розрізняють товсті і тонкі квітконоси, довгі й короткі. Довгий квітконос виділяється над кущем (Житомирянка, Огоньок), короткий – не виділяється (Зов, Ікар). У деяких сортів рослини мають квітконос суцільнопігментований, в інших – з пігментованою лише нижньою або верхньою частиною його, або зовсім зелений.

Квітка картоплі має віночок, чашечку, пиляки, маточку, яка складається із стовпчика, приймочки та зав'язі (рис. 4). Віночок квітки має п'ять, іноді шість пелюсток, що зрослися між собою. Колір віночка залежно від сорту може бути білим, червоно-фіолетовим, синьо-фіолетовим.



**Рис. 4. Квітка картоплі: 1 – кінчики віночка; 2 – зірка;
3 – пиляки; 4 – приймочка**

Чашечка складається з п'яти чашолистиків, що зрослися між собою в основі. Характерними сортовими ознаками є пігментація, опушення, форма і довжина чашолистиків. За формою чашолистки бувають листоподібні, ланцетоподібні та шиловидні, широкі чи вузькі, короткі й довгі (рис. 5). За інтенсивністю пігментації розрізняють чашечки суцільно пігментовані, пігментовані в основі або з пігментованими кінчиками та жилками, зелені (непігментовані) За характером опушення є чашечки з сильною або незначною опушеністю.



**Рис. 5. Форма гострокінцевої чашечки у картоплі:
1 – шилоподібна; 2 – листкоподібна**

Піляки на коротких ніжках зібрані в колонку. Пилкова колонка може бути правильно циліндричною, конусоподібною або неправильною, деформованою (спотвореною). За забарвленням розрізняють піляки оранжеві, жовті і жовто-зелені.

Маточка може бути з довгим стовпчиком (вище пилякової колонки) або з коротким, рівним, з пиляками, а іноді навіть з нижчим за них.

Плід картоплі – багатонасінна двогніздна ягода. В польових умовах при самозапиленні картоплі спостерігається значна відмінність між сортами за кількістю утворення ягід. За однакових умов вирощування одні сорти утворюють багато ягід (Гібридна 14), інші мало (Витязь, Зов) або зовсім не утворюють їх (Віхола, Ікар).

Бульби. Характерними сортовими ознаками бульби є її форма і забарвлення, глибина залягання вічок та ін.

Форма бульб значною мірою залежить від умов вирощування картоплі. За формою бульби бувають округлі (поздовжній і поперечний діаметри майже однакові); видовжені (поздовжній діаметр більший за поперечний не менш ніж у 2,5 раза); овальні; округло-овальні; видовжено-овальні та ін. (рис. 6).

Вічка на бульбі розміщені спіралью. На верхній частині бульби їх більше, на нижній (пуповинній) – менше. В одних сортів вічок на бульбі багато, в інших – мало. Розташовані вони поверхнево або глибоко, по всій бульбі чи на верхівці.

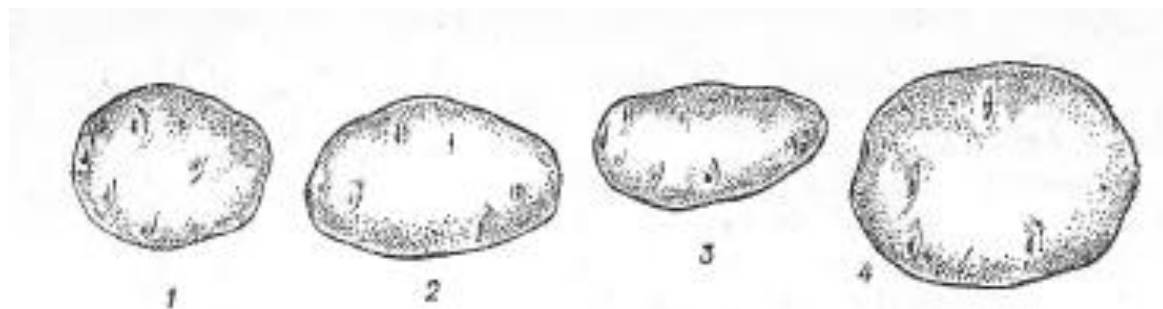


Рис. 6. Форма бульб картоплі: 1 – округла; 2 – овальна; 3 – видовжено-овальна; 4 – бочкоподібна

Шкірка бульби може бути гладка, сітчаста або слабо чи сильно лускувата.

За забарвленням бульби картоплі поділяють на три основні групи: білі, червоні, синьо-фіолетові. Забарвлення бульб – найстійкіша ознака, але інтенсивність її може змінюватися залежно від ґрунтово-кліматичних умов. У посушливі роки на піщаних ґрунтах забарвлення бульб менш інтенсивне, ніж у вологі роки на глинистих або чорноземних ґрунтах.

Забарвлення м'якуша бульби – біле, жовте, рожеве. Причому одні сорти мають ніжний м'якуш, що легко ріжеться, а інші – твердий, в окремих сортів він швидко темнішає при розрізуванні. Жовте забарвлення м'якуша домінує над білим і контролюється одним домінантним геном та полігенами, кількість яких впливає на його інтенсивність.

Паростки бувають світлові, напіветіольовані та етіольовані.

Світлові паростки утворюються за умов проростання картоплі при денному світлі. У світлових паростків розрізняють основу, середню частину і верхівку, які залежно від сорту відрізняються між собою формою, опушенням та забарвленням. Світлові паростки залежно від сорту бувають зелені, тобто незабарвлені (Витязь), червоно-фіолетові (Нижньоворотська, Гібридна 14), синьо-фіолетові або сині (Вармас), причому всі вони з буруватим відтінком.

Залежно від сортів паростки бувають сильно- чи слабоопушені.

Основа світлового паростка має кулясту, напівкулясту і овальну форми. У світлового паростка розрізняють гострозімкнену, тупозімкнену, напіврозкрити й розкрити верхівку.

Етіольовані паростки утворюються у бульб при проростанні їх у темряві.

При визначенні сортів ознаки цих паростків беруть до уваги.

Напіветіольовані паростки формуються у бульб при проростанні при недостатньому освітленні. За забарвленням цих паростків всі сорти картоплі поділяють на дві групи: 1) з синьо-фіолетовим забарвленням; 2) з червоно-фіолетовим забарвленням.

Характер проростання бульб є типовою сортовою ознакою. В одних сортів проростають відразу всі вічка, в інших – спочатку тільки верхівкові.

Кореляція забарвлення бульб, паростків і квіток. Найстійкішими сортовими ознаками картоплі є забарвлення бульб, паростків і квіток, причому забарвлення їх перебуває в корелятивній залежності (табл. 1). Сорти з білими бульбами мають червоно-фіолетові або синьо-фіолетові паростки, причому в перших квітки червоно-фіолетові й білі, в других – сині, синьо-фіолетові та білі. Сорти з червоними чи рожевими бульбами можуть мати паростки лише червоно-фіолетові, а квітки – червоно-фіолетові та білі. Сорти з синіми бульбами завжди мають паростки синьо-фіолетові, а квітки – сині, синьо-фіолетові або білі.

Таблиця 1. Кореляція забарвлення бульб, паростків та квіток

Бульби	Паростки	Квітки
Білі	Червоно-фіолетові	Червоно-фіолетові
Білі	Червоно-фіолетові	Білі
Білі	Синьо-фіолетові	Сині
Білі	Синьо-фіолетові	Синьо-фіолетові
Білі	Синьо-фіолетові	Білі
Червоні чи рожеві	Червоно-фіолетові	Червоно-фіолетові
Червоні чи рожеві	Червоно-фіолетові	Білі
Сині	Синьо-фіолетові	Сині
Сині	Синьо-фіолетові	Синьо-фіолетові
Сині	Синьо-фіолетові	Білі

У картоплі існують взаємозв'язки й між іншими ознаками. Сорти із забарвленими бульбами мають пігментовані жилки листків, здебільшого у них пігментовані стебла.

У сортів, які мають забарвлені вічка на бульбах, пігментовані пазухи часток і часточок листка, основа кореневих горбочків на паростках.

Правильна будова конуса пиляків та їх оранжеве забарвлення вказують на фертильність пилку і здатність утворювати ягоди при самозапиленні. Сорти з світло-жовтими і жовто-зеленими пиляками не утворюють ягід, що зумовлено стерильністю пилку.

Слід пам'ятати, що при визначенні сортів потрібно враховувати тільки комплекс ознак. Найкращий період визначення сортів – цвітіння суцвіть першого ярусу. Забарвлення слід визначати на молодих квітках, які щойно розцвіли.

Найтиповіші листки для сорту розташовані на середній частині стебла (5-7-й листок вниз від першого суцвіття).

Поділ сортів на групи. За забарвленням квіток і бульб сорти картоплі в Україні поділяють на п'ять груп.

1. Квітки білі, бульби білі або жовті: Адретта, Віхола, Гібридна 14, Іскра, Мавка, Невська, Незабудка, Нижньоворотська.

2. Квітки червоно-фіолетові, бульби білі: Витязь, Воловецька, Гатчинська, Житомир'янка, Зов, Львів'янка, Огоньок.

3. Квітки червоно-фіолетові, червоні чи рожеві: Древлянка, Зарево, Ікар, Поліська рожева, Світанок київський.

4. Квітки білі, бульби червоні або рожеві: Луговська.

5. Квітки синьо-фіолетові, бульби білі: Пригожа 2.

Завдання:

1. Описати систематику та походження картоплі.
2. Описати сортові ознаки картоплі.
3. Описати поділ сортів на групи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильківський С.П., Кочмарський В.С. Селекція і насінництво польових культур. ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
2. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських культур: Підручник. К.: Вища школа, 2006. 463 с.
3. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур: Практикум. Біла церква, 2008. 192 с.
4. Кириченко В.В. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник; за ред. В.В. Кириченка. Х.: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААНУ, 2010. 462 с.
5. Бугайов В.Д., Васильківський С.П., Власенко В.А. та ін. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник. За редакцією М.Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.
6. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових, колосових культур у Лісостепу України / За ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Борсука. К.: Аграрна наука, 2017. 800 с.
7. Васильківський С.П., Молоцький М.Я., Власенко В.А., Лозінський М.В. Сортознавство. Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів агрономічного факультету. Біла Церква, 2007. 53 с.

КЛИМИШЕНА Ріта Іванівна

ГОРАШ Олександр Савич

ШЕЙКО Ірина Миколаївна

Селекція сільськогосподарських культур

*Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальності 201 «Агрономія»*

м. Кам'янець-Подільський

2024