

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського

СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР
(розділи «Селекція рослин» і «Сортознавство»)

Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт та самостійної роботи
студентів освітнього ступеня «Бакалавр»
спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин»

Київ – 2021

УДК 631.527.53.02 : 633 (072)

Викладено рекомендації щодо вивчення дисципліни «Селекція і насінництво польових культур» (розділи «Селекція рослин» і «Сортознавство»), зокрема з виконання практичних занять і самостійного оволодіння студентами селекцією польових культур.

Для студентів агробіологічного факультету (спеціальність 201 «Агрономія») та факультету захисту рослин, біотехнологій і екології (спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»).

Рекомендовано кафедрою генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського (протокол №3 від 24 листопада 2020 р.) та навчально-методичною комісією агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 14 від 23 грудня 2020 р.).

Укладачі: к. с.-г. н. **О. С. Макаруч**, к. с.-г. н. **Ю. М. Дмитренко**, д. с.-г. н. **Г. М. Ковалишина**, к. с.-г. н. **В. Л. Жемойда**, к. с.-г. н. **С. О. Ткачик**, **Р. О. Спряжка**

Рецензенти:

Коваленко В. П. – доктор с.-г. наук, доцент кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології НУБіП України;

Ящук Н. О. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика НУБіП України.

Навчальне видання
Селекція і насінництво польових культур
(розділи «Селекція рослин» і «Сортознавство»)
Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт та самостійної роботи
студентів освітнього ступеня «Бакалавр»
спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин»

Укладачі: **МАКАРУЧ** Олександр Сергійович,
ДМИТРЕНКО Юлія Михайлівна,
КОВАЛИШИНА Ганна Миколаївна,
ЖЕМОЙДА Віталій Леонідович,
ТКАЧИК Світлана Олександрівна,
СПРЯЖКА Роман Олегович.

Відповідальний за випуск Ю. М. Дмитренко

Підписано до друку 08.02.2021

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 6

Обл.-вид. арк. 6

Наклад 50 прим.

Зам. №

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55

Зміст

ВСТУП.....	4
СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ	5
Практична робота № 1. Модель сорту та принципи її формування	8
Практична робота № 2. Методи селекції. Методика і техніка гібридизації	12
Практична робота № 3. Методика і техніка селекційного процесу. Розрахунок площ розсадників і сортовипробувань.....	18
Практична робота № 4. Документація та система записів у селекційній роботі	28
Практична робота №5.Оцінка сортів пшениці м'якої за кількісними ознаками	34
Практична робота № 6. Аналіз мінливості кількісних ознак у пшениці.....	39
Практична робота № 7.Вивчення методів добору. Добір за якісними ознаками	43
Практична робота № 8. Хлібопекарська оцінка зерна сортів озимої пшениці методом седиментації	51
Практична робота № 9. Визначення рівня гетерозису та ступеня домінування кількісних ознак селекційного матеріалу	54
Практична робота № 10. Державна науково-технічна експертиза сортів і гібридів с.- г. культур в Україні.....	57
Практична робота № 11. Вивчення видів та різновидностей пшениці.....	62
Практична робота № 12. Вивчення сортових ознак та сортів пшениці.....	69
Практична робота № 13. Вивчення підвидів, різновидностей та сортових ознак ячменю посівного	81
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	92
КОРОТКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	93

ВСТУП

Селекція поширює свій вплив на три сфери діяльності:

- *вводить у культуру дикі види і форми (інтродукція, акліматизація);*
- *збагачує спадковість існуючих сортів, передаючи ознаки і властивості від інших диких видів (міжвидова гібридизація);*
- *поліпшує культурні форми за рахунок їхніх власних можливостей (внутрішньовидова гібридизація).*

Таким чином, селекція реалізовує можливості, які є нереальними для природної еволюції. Якщо інші дисципліни вивчають способи впливу на умови вирощування рослин, то селекція розробляє способи впливу на самі рослини, щоб змінити в потрібному напрямку їх спадковість.

В Україні є потреба істотного уточнення національних селекційних завдань для сільськогосподарських культур. Багатоукладність ринкової економіки і відповідно розвиток сільського господарства в таких умовах потребує прискореного створення і впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів і гібридів сільськогосподарських культур стійких проти несприятливих факторів середовища, хвороб і шкідників. Для реалізації потенціалу культур та виробництва конкурентоспроможної продукції сучасні спеціалісти повинні мати глибокі знання з генетики, селекції та володіти методами прикладної селекції.

Практичні роботи розроблені відповідно до програми навчальної дисципліни «Селекція і насінництво польових культур» передбаченої навчальним планом для студентів освітнього ступеню «Бакалавр» спеціальності 201 «Агрономія» та 202 «Захист і карантин рослин». Методичні рекомендації розроблені в даному навчальному виданні до розділів дисципліни «Селекція рослин» і «Сортознавство». В них подано теоретичні основи і практичні завдання з методики селекційного процесу, моделювання сорту, методологію гібридизації, доборів за кількісними і якісними показниками для створення нових сортів та гібридів, основні сортові ознаки польових культур, які враховуються в селекційній роботі.

Для кожної роботи дається теоретичне пояснення, методика виконання роботи, вказівки до оформлення результатів роботи (форми таблиць, формули для розрахунків) і питання, направлені на самостійне осмислення матеріалу. Практичні роботи ілюстровано рисунками, схемами та таблицями, що полегшує сприйняття теоретичного матеріалу та виконання поставлених завдань.

Після вивчення дисципліни «Селекція і насінництво польових культур» студенти матимуть достатню підготовку для розуміння біологічних особливостей, господарської цінності сортів та ведення селекційного процесу.

Досвід кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського НУБіП України, який покладено в основу методичного посібника, свідчить, що студент творчо виконуючи практичні завдання, отримає фахову підготовку з селекції польових культур.

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Селекція та насінництво сільськогосподарських культур»



Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 201 Агрономія
Освітня програма «Агрономія»
Рік навчання 3, семестр 6
Форма навчання денна, заочна
Кількість кредитів ЄКТС 2
Мова викладання українська

Сторінка дисципліни в
eLearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1146>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни – формування знань із теорії та практики селекційної роботи. Селекція дозволяє найбільш повно використовувати потенціал культури, головним завданням насінництва є реалізація досягнень селекції, збереження в процесі розмноження сортів і гібридів усіх морфологічних ознак і біологічних властивостей насіння. Основна мета насінництва – найбільш повна реалізація урожайних можливостей сортів (гібридів) із збереженням їх господарсько-біологічних властивостей з використанням методів генетики, біотехнології, рослинництва, фітопатології та інших наук.

Завданням курсу є вивчення теоретичних основ та методів створення сортів та гібридів польових культур, набуття навичок із добору, гібридизації, ведення селекційного процесу та інших завдань фахового спрямування для підготовки фахівців до самостійної роботи у селекційних установах, с.-г. підприємствах, державних та фермерських господарствах різних форм власності.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/ практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
6 семестр				
Модуль 1. Селекція – основа сільськогосподарського виробництва				100
Тема 1. Селекція як наука і практична діяльність людини	2/2	Знати етапи селекційного процесу. Виконувати селекційні роботи в розсадниках селекційного процесу. Проектувати й організувати технологічні процеси в селекційних розсадниках сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог. Вміти проводити оцінку селекційного матеріалу та	Здача практичних робіт і виконання самостійної роботи (в т.ч. платформі elearn) Модульний контроль – написання тестів та завдань.	10
Тема 2. Поняття про сорт, гібрид. Значення сорту для сільськогосподарського виробництва	2/2			10
Тема 3. Поняття про вихідний матеріал у селекції рослин. Центри походження і різноманіття культурних рослин	2/2			10

Тема 4. Світові колекції рослин та їх використання в селекції	2/2	добір рослин різними методами. Застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії.		10
Тема 5. Методи добору. Штучний добір – головний метод селекції	2/2			10
Тема 6. Технологія селекційного процесу	2/2			10
Тема 7. Методи оцінювання селекційного матеріалу	0/2			10
Модульний контроль 1				30
Модуль 2. Методи створення нових сортів і гібридів. Державна науково-технічна експертиза				100
Тема 8. Методи створення нового вихідного матеріалу. Внутрішньовидова гібридизація	2/2	Знати теоретичні основи та методи селекції. Володіти на операційному рівні методами створення нових сортів і гібридів із збереженням природного різноманіття. Вміти проводити гібридизацію польових культур. Аналізувати та інтегрувати знання із селекції в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації сортів, а також технології їх вирощування із збереженням природного різноманіття. Аналізувати сортимент польових культур для вирощування їх у виробничих умовах з метою отримання максимальних врожаїв та якісної с.-г. продукції.	Здача практичних робіт і виконання самостійної роботи (в т.ч. платформі elearn) Модульний контроль – написання тестів та завдань.	10
Тема 9. Створення вихідного матеріалу методом віддаленої гібридизації	2/0			10
Тема 10. Експериментальний мутагенез у селекції рослин	2/2			10
Тема 11. Експериментальне одержання поліплоїдів. Гаплоїдія і анеуплоїдія в селекції рослин	2/2			10
Тема 12. Біотехнології в селекції	2/2			10
Тема 13. Гетерозис і його використання в селекції. Створення вихідного матеріалу на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС).	2/2			10
Тема 14. Державна науково-технічна експертиза	2/2			10
Модульний контроль 2				30
Всього за 1 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс	30/30			100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Тема. Модель сорту та принципи її формування

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, спельта, рис та ін.), каталоги селекційних досягнень НДУ України і світу.

Загальні відомості та методичні вказівки

Селекційний процес умовно можна поділити на три 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 селекціонер повинен передбачити вимоги виробництва до нового сорту, передбачити його параметри для цілеспрямованого пошуку вихідного матеріалу, вибору методів селекційної 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 створення сорту, селекціонер завжди розробляє його модель. Раніше ця розробка ґрунтувалася на інтуїтивно-творчому підході. На сьогодні з нагромадженням теоретичних та експериментальних даних селекції, генетики, фізіології, біотехнології 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 селекціонерів, генетиків, фізіологів, енто- і фітопатологів, біохіміків та інших фахівців. Нині фахівці різних галузей біологічної науки розробляють і реалізують специфічні підходи, які поділяються на кілька груп:

1. *Узагальнення досвіду виробництва, селекції, даних державної кваліфікаційної експертизи (сортівипробування) та екстраполяція тенденцій розвитку ознак на перспективу.* При цьому підході модель сорту 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 цінних селекційних ознак та їх кореляційних зв'язків.* Цей метод ґрунтується на результатах експериментальних даних

спеціальних досліджень кореляційних зв'язків окремих ознак (переважно елементів структури врожаю) між собою, з продуктивністю та іншими господарсько важливими властивостями. Кореляційний аналіз ознак часто використовують для визначення кількісних параметрів майбутнього сорту під час математичного обґрунтування його моделі.

3. *Побудова математичних моделей продукційного процесу окремої рослини, агроценозу.* Це принцип математичного моделювання архітекtonіки рослини, прогнозування продукційного процесу під час зміни окремих фізіологічних параметрів та їх зв'язку з інтенсивністю фотосинтезу. В цьому напрямі ведуться роботи, однак закінчених моделей сортів ще не розроблено в зв'язку з нестачею експериментальних даних та складною взаємодією системи рослина – середовище. В майбутньому цей підхід відіграватиме значну роль у моделюванні сортів як біологічної системи, здатної до саморегулювання за певних умов довкілля, 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, тобто їх адаптивною здатністю. 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 персональних комп'ютерів значно розширили 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 цінних селекційних ознак продуктивності, якості продукції і стійкості проти несприятливих факторів довкілля.

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 параметри моделі сорту, може бути різною. Для зручності їх розміщують у вигляді таблиці. Розглянемо можливу схему моделі сорту пшениці м'якої озимої (табл. 1.1).

Параметри моделі сорту пшениці м'якої озимої інтенсивного типу

Ознака сорту	Параметри ознак за умов оптимальної агротехніки	
	сорту-стандарту	модельного сорту
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
– продуктивних стебел на 1 м ² , шт.	500	550
Ознаки рослин у суцільному посіві:		
– 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 кушіння, °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
Стійкість 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
– кореневих гнилей, % ураження 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

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, придатних для поширення в Україні, з опису сорту оригіномом тощо.

На основі наукових даних тенденцій розвитку ознак обґрунтовують параметри кожної ознаки майбутнього сорту. 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 НДУ України і світу. Вкажіть 5 оригінальних 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.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Тема. Методи селекції. Методика і техніка гібридизації

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

Обладнання

та матеріали: зафіксовані суцвіття ліній або сортів пшениці в фазі бутонізації, ножиці, пінцети, пензлі, пакетики для збору пилку, ізолятори, вата, нитки, спирт.

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 самозапилюванню 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. 2.1). Квіти двостатеві, містять маточку і 3 тичинки (рис. 2.2). Пшениця – самозапильна культура. Кастрацію проводять після виколошування рослин.



Рис. 2.1. Суцвіття пшениці – складний колос:
1 – лицева сторона, 2 – бокова (двохрядна) сторона, а – колосок

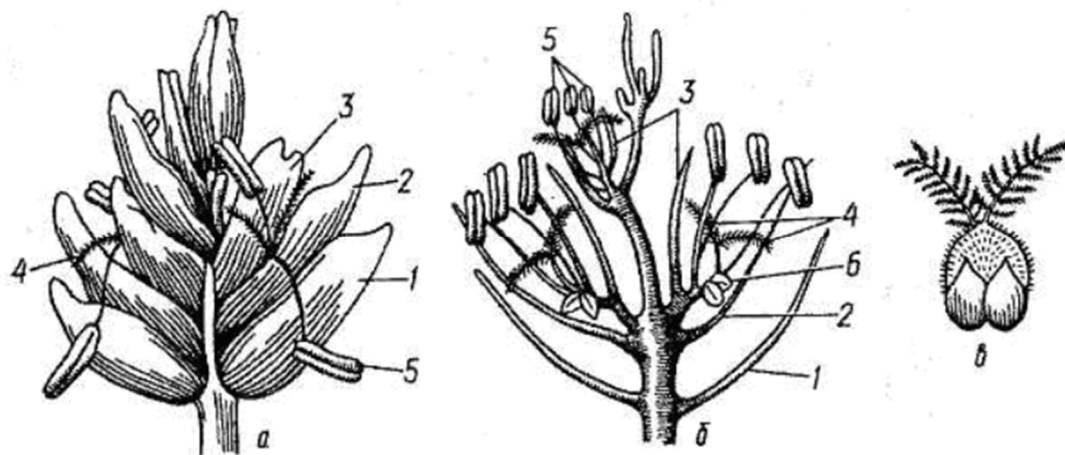


Рис. 2.2. Будова колоска пшениці:
а – колосок, б – схема будови колоска, в – маточка із приймочкою, 1 – колоскові луски, 2 – зовнішня квіткова луска, 3 – внутрішня квіткова луска, 4 – приймочка маточки, 5 – пиляки, 6 – зав'язь.

Основні етапи гібридизації пшениці (рис. 2.3):

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

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);

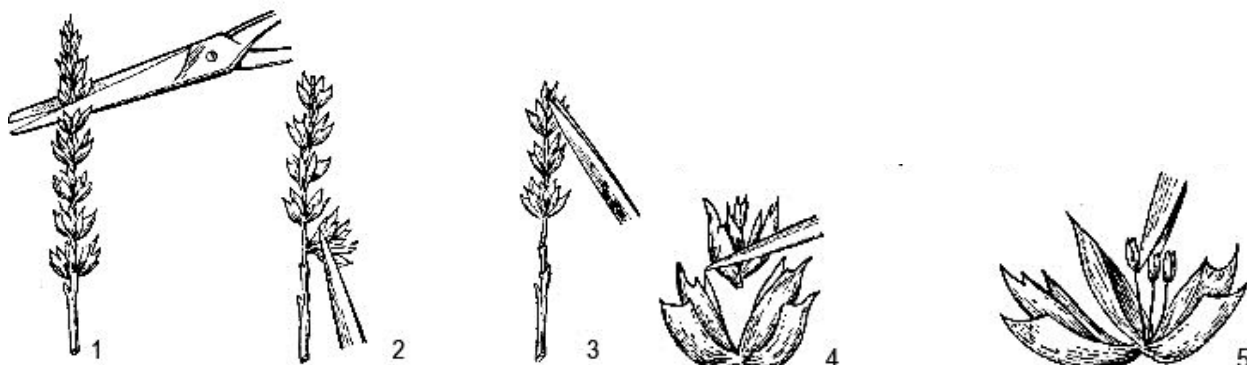


Рис. 2.3. Послідовність підготовки до гібридизації та кастрація колоса пшениці:

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

7. Варіанти проведення запилення:

– із квітів батьківської форми попередньо збирають в баночку або пакет зрілі, але не тріснуті пиляки. Запилення проводять, вкладаючи в кожен квітку 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. 2.4).



Рис. 2.4. Гібридизація пшениці

8. Перед збиранням врожаю збирають ізолятори разом із суцвіттями (рис. 2.5). В лабораторії підраховують кількість гібридного насіння.



Рис. 2.5. Вигляд рослин і гібридного насіння у фазу молочно-воскової стиглості

Схрещування без кастрації

Схрещування без кастрації (рис. 2.6, 2.7) використовують в випадках коли:

- легко встановити гібридну природу рослин;
- в однодомних (кукурудза) або дводомних (коноплі) культур;
- добре виражена протогінійність рослин (горох), коли приймочка здатна

приймати пилок на 1–2 дні раніше до дозрівання пиляків.



Рис. 2.6. Ізоляція і запилення кукурудзи

Схрещування без кастрації проводять наступними способами:

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

- вихідні форми або частина їхніх суцвіть поміщають під спільні ізолятори, куди запускають бджіл, або при роботі з вітрозapильними 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.



Рис. 2.7. Ізоляція перехресноzapильних культур

Завдання:

1. Вивчити фактори, які визначають методикy, технiку та успіх у гібридизації, ознайомитися з методами штучного запилення, які застосовують під час схрещування.

2. Набути навички з підготовки суцвіть пшениці до кастрації і провести кастрацію квіток 2–3 суцвіть.

3. У робочому зошиті описати методикy та технiку гібридизації обраної культури.

4. Серед різноманіття вихідного матеріалу підібрати по 3 зразка (сорта) для поліпшення 2 ознак модельного сорту.

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 технiки 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 технiку схрещування пшениці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Тема. Методика і техніка селекційного процесу. Розрахунок площ розсадників і сортовипробувань

Мета: формування у студентів знань етапів селекційного процесу, а також умінь з розміщення та розрахунку площ посіву зразків зернових колосових культур в розсадниках селекційної сівозміни.

Обладнання

та матеріали: схеми селекційного процесу в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція, Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла та інших НДУ України і світу.

Загальні відомості та методичні вказівки

Всю роботу щодо створення нового сорту проводять у полях сівозміни, селекційних розсадниках. Послідовність розміщення, обсяг і особливості робіт у селекційних розсадниках із зерновими культурами зображено на рис. 3.1 і наведено у табл. 3.1. Селекція починається з розсадника вихідного матеріалу, який складається з колекційного і гібридних розсадників.

Колекційним розсадником називають посіви вихідного (колекційного) матеріалу. У цьому розсаднику на невеликих ділянках висівають форми та сорти рослин, зібрані селекційною установою в місцевих умовах і зразки колекції. Зразки в колекційному розсаднику висівають з сортом-стандартом (через 10–20 зразків).

Стандартний (контрольний) сорт – сорт, що використовується для порівняння з ним інших сортів, або інших селекційних форм за біологічними, цінними господарськими та ін. ознаками. За стандарт в усіх випробуваннях беруть кращий сорт за місцем випробування.

В колекційному розсаднику проводять:

- перший добір вихідних рослин, насіння яких наступного року висівають у селекційному розсаднику, і потомство їх оцінюють за біологічними і господарськими ознаками та властивостями;
- гібридизацію і т. д.

Селекційний розсадник (гібридний розсадник) називають посіви доборів, гібридів першого (F_1), другого (F_2) і інших поколінь.

Завданнями посівів гібридного матеріалу в розсаднику є:

- вирощування гібридів в умовах зовнішнього середовища, що сприяє розвитку потрібних ознак і властивостей;
- проведення порівняльної оцінки гібридів у відношенні до батьків і стандарту;
- добір кращих гібридних рослин або родин, якщо вони вирівняні, для наступного спрямованого добору і оцінки;

- вибракування гібридних рослин, які не мають практичної цінності для створення сорту.

Роки	Розсадники вихідного матеріалу				Обсяг та виконувані роботи
1-3	Колекція	Гібриди	Мутанти	Поліплоїди	Висів 150–200 зразків: ділянки 1–2 м ² ; вивчення за комплексом ознак і властивостей. Гібридизація. Висота агротехніки.
4	Гібриди F1				Ділянки 0,5–1 м ² . Вивчення 15–25 комбінацій схрещувань. Вибракування не гібридів, комбінацій, сильно уражених хворобами.
5	Гібрид F2				Ділянки 0,5–1 м ² . Вивчення за комплексом господарсько цінних ознак та властивостей в порівнянні з батьківськими формами та стандартом. Добір кращих ліній та рослин.
6-8	Гібриди F3-F5				Ділянка 2–10 м ² : оцінка родин і ліній за комплексом господарсько цінних ознак і властивостей; порівняння зі стандартом. Добір кращих ліній та рослин.
8–10	Контрольний розсадник				Ділянка 25–50 м ² : повторюваність 4-х разова. Об'єм розсадника – 50–100 номерів. Вивчення за комплексом господарсько цінних ознак і властивостей, порівняння зі стандартом, добір кращих за стандартом номерів.
10–12	Попереднє сортовипробування				Ділянка 25–50 м ² : повторюваність 4-х разова. Об'єм розсадника – 25–50 номерів. Вивчення та добір кращих за стандартом номерів.
13–15	Конкурсне випробування				Ділянка 50-100 м ² : повторюваність 4–6 разова; об'єм розсадника 18–20 номерів. Вивчення за комплексом господарсько цінних ознак і властивостей, порівняно зі стандартом, добір кращих рослин на Державну кваліфікаційну експертизу Організація екологічного сортовипробування, попереднього розмноження кращих сортів.
2–3	Державна кваліфікаційна експертиза				Вивчення заявлених сортів на патентоспроможність та придатність до поширення в Україні. В разі позитивного рішення видача патенту та занесення сорту до Реєстру сортів України.

Рис. 3.1. Схема селекційного процесу по зернових культурах

Таблиця 3.2

Обсяг і методика роботи із селекційним матеріалом у розсадниках та сортовипробуваннях

Показник	Розсадник			Сортовипробування			
	Колекційний	Селекційний (гібридний)		Контрольний	Попереднє	Конкурсне	Зональне
		F ₁ -F ₂	F ₃ -F ₆				
Обсяг	100-500 і більше зразків	50-200 і більше комбінацій	30-100 і більше комбінацій	100-700 і більше номерів	25-100 і більше номерів	10-50 і більше номерів	2-4 сорти
Посів	Розріджений			Як у виробничих умовах			
Облікова площа ділянки, м ²	1-5	Залежно від кількості насіння	1,5-5	5-10	25-50	25-50	50- 100
Число повторень	1-2	1	1	2-3	3-4	4-5	4-6
Розміщення стандарту через	10-20 ділянок	10-20 ділянок	10-20 ділянок	10-20 ділянок	5-10 ділянок	5- 10 ділянок	5-10 ділянок
Добір рослин, номерів	Виділення джерел ознак	150-200 рослин кожної комбінації	5 і більше тис.	Кращих за стандарт номерів			
Посів	Селекційною сівалкою	Вручну	Селекційною касетною чи пакетною	Селекційною порційною сівалкою			
Збирання врожаю	Вручну	Вручну	Вручну	Малогабаритним комбайном з наступною очисткою зерна			

Гібриди першого та другого поколінь висівають, у гібридному розсаднику, де паралельно з ними висівають батьківські форми і сорт-стандарт (через 10–20 ділянок) для порівняння (гібридного і негібридного походження), проведення фенологічних спостережень і т. д. Враховують домінування тих або інших ознак і розвиток нових ознак під впливом умов вирощування.

Потомство кожного схрещування висівають за окремим номером, окремою ділянкою. Площа живлення для зернових культур 13–17 × 5–10 см.

Потомство або окремі рослини, дібрані у першому поколінні після їх лабораторного перегляду, на другий рік висівають родинами F₂.

Гібриди третього-п'ятого (шостого) поколінь – кращі потомства, відібрані з гібридних популяцій попереднього покоління.

Основними завданнями є:

- оцінка за комплексом господарсько-цінних ознак і властивостей потомства дібраних рослин в умовах польового посіву;
- добір кращих родин і відбракування гірших;
- розмноження, і одержання насінного матеріалу від кращих, родин для наступного випробування.

Вихідними рослинами називають ті рослини, які були відібрані для створення нових сортів як з гібридного, так і негібридного матеріалу.

Посів насіння, одержаного від кожної вихідної рослини, провадять на ділянці, за окремим номером. Для зернових культур звичайно застосовують ділянки завширшки 1 м, їх засівають по 6 рядків. Стандарт висівають через 9 – 20 ділянок. Оцінку селекційного матеріалу провадять за фенологічними спостереженнями в полі і окомірну (органолептично) – за якісними, і кількісними ознаками, із застосуванням шкали, бальної системи. Якщо у родин, що підлягають вибракуванню, є окремі рослини, що виділяються, їх відбирають для наступного вивчення в наступному селекційному розсаднику.

Контрольний розсадник – це наступний етап оцінки селекційного матеріалу за комплексом господарсько-цінних ознак. Висівають його у двох або трьох повтореннях залежно від наявності насіння. Розмір ділянок контрольного розсадника визначають залежно від наявності насіння, за формою вони повинні бути видовженими (3–10 м) (рис. 3.2). Фенологічні й інші спостереження проводять ті ж, що і в селекційному розсаднику.



Рис. 3.2. Контрольний розсадник

Сортовипробування буває: *попереднє і конкурсне*.

Завдання сортовипробування:

- провести оцінку створених сортів в умовах найбільш наближених до виробничих;
- дібрати кращі сорти, які за врожайністю, якістю продукції й господарськими показниками кращі, ніж сорт-стандарт;
- визначити кращі сорти для передачі на державну кваліфікаційну експертизу.

Державна кваліфікаційна експертиза – це планове, побудоване на наукових даних випробування в різних ґрунтово-кліматичних, географічних та агротехнічних умовах усіх сортів сільськогосподарських культур до їх рекомендації щодо придатності для вирощування в Україні.



Рис. 3.3. Розміщення селекційних розсадників

Умови розміщення та розрахунки площ селекційних розсадників

Посіви розміщують у полях селекційної сівозміни; чергування культур, як у сівозмінах господарств зони діяльності селекційної установи.

Для складання плану-схеми розміщення кожного розсадника в полі розраховують площі під розсадники, які залежать від кількості зразків та кращих ліній по кожному розсаднику.

Відповідно до плану-схеми за 2-3 доби до сівби поле розбивають під певний розсадник. Для цього провішують першу (базову) лінію за реперами, які мають бути по краях кожного поля, або за допомогою екера будують прямий кут. За провішеною лінією здійснюється накладання відповідного розсадника за складеним планом-схемою.

Колекційний розсадник. Площа розсадника залежить від кількості зразків, залучених до вивчення, кількості ділянок стандартного сорту і площі доріжок між ділянками. Наприклад, у Миронівському інституті пшениці

ім. В. М. Ремесла щорічно висівається в середньому 500 зразків. Зразки висівають три рядковими ділянками завдовжки 1,5 м і міжряддям 0,2 м. Доріжка між ділянками – 0,5 м.

Дано:

200 номерів;

2 повторення;

St – 20 номерів;

S ділянки – 1 м².

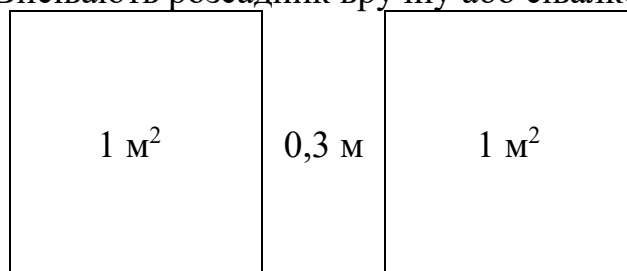
Кількість стандартів слід розраховувати наступним чином:

$$(200 : 20) + 1 = 11.$$

$$\text{Всього номерів } 200 + 11 = 211.$$

$$\text{Кількість ділянок } 211 \times 2 = 422 \text{ ділянки.}$$

Висівають розсадник вручну або сівалкою СН-10С; СК-6А.



$$S \text{ доріжки } 0,3 \text{ м} \times 1 \text{ м} = 0,3 \text{ м}^2;$$

$$S \text{ ділянки } 1 \text{ м}^2 + 0,3 \text{ м}^2 = 1,3 \text{ м}^2;$$

$$S \text{ колекційного розсадника} = 422 \text{ діл.} \times 1,3 \text{ м}^2 = 548,6 \text{ м}^2.$$

Для зручності механізованої сівби, фенологічних спостережень і оцінок зразки висівають ярусами з доріжками між ними 50-100 см. Кількість ярусів залежить від розміру поля та обсягу розсадника. Як зразок, схему посіву наведено на рис. 3.4.

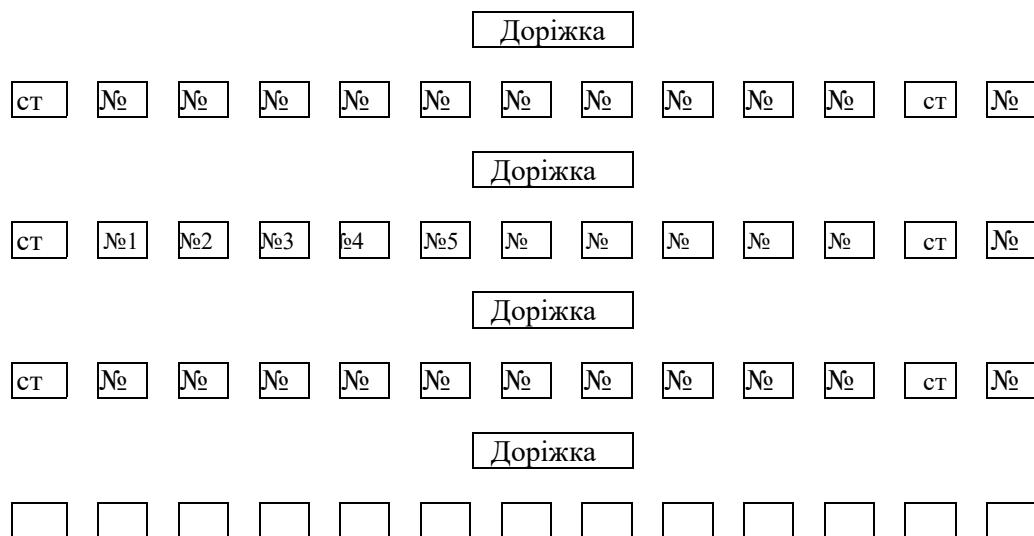


Рис. 3.4. Схема розміщення номерів у колекційному розсаднику

Гібридний розсадник включає всі генерації гібридів від F₁ до F₄–F₆. Насіння з гібридних рослин, зазвичай, висівають роздільно, один колос – на один

рядок завдовжки 1,0–1,5 м, з міжряддями 30 см, ярусами. Кількість рядків залежить від кількості відібраних колосів з кожної комбінації, кількості батьківських форм і стандартних ділянок. В ярусі кількість рядків має бути кратною кількості сошників сівалки ($n/6$ рядків); між ярусами залишають доріжку 0,5 м.

У F_1 – F_2 батьківські форми висівають по краях комбінацій, стандартні сорти – через 20–30 номерів.

Розрахунок площі розсадника гібридів першого покоління F_1

Дано:

300 номерів;

$S = 1$ пог. м;

Гібриди першого покоління висівають за схемою:

♀ F_1 ♂
1 п.м; 1 п.м; 1 п.м.

На один квадратний метр висівають 3 рядки через 30 см

Кількість рядків $300 \times 3 = 900$ шт. (300 номерів + батьківські форми)

1 рядок – 1 погонний метр = 900 метрів погонних

$900 : 3 = 300$ м (займають всі рядки)

$S = 450 \times 1 = 300$ м²

Висівають розсадник вручну.

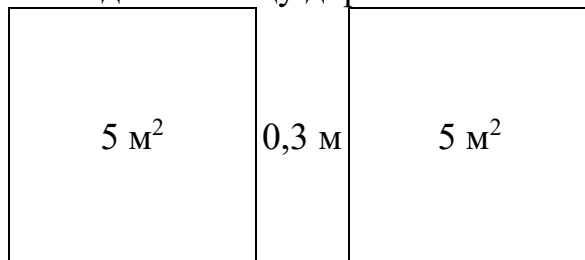
Розрахунок розсадника F_3

Дано:

Кількість номерів 50;

$S = 5$ м²

Знаходимо площу доріжки:



$0,3 \times 5 \text{ м} = 1,5 \text{ м}^2$;

S ділянки = $1,5 \text{ м}^2 + 5 \text{ м}^2 = 6,5 \text{ м}^2$;

$SF_3 = 6,5 \times 50 = 325 \text{ м}^2$

Загальну площу розсадника вихідного матеріалу складає сума площ, зайнятих під колекційним розсадником, гібридними розсадниками (F_1 – F_2) і площ доріжок між ділянками та ярусами.

Контрольний розсадник формується відібраними лініями з селекційного розсадника. Їх висівають фракційною сівалкою ССФ-7, начепленою на трактор Т-25.

Дано:

Кількість номерів 500;

$S = 10$ м²;

2 повторення;

$$St = 10;$$

$$\text{Розраховуємо кількість ділянок стандартів: } St = (500 : 10) + 1 = 51;$$

$$\text{Розраховуємо загальну кількість номерів ділянок: } 500 + 51 = 551;$$

$$\text{Розраховуємо загальну кількість ділянок: } 551 \times 2 \text{ пов.} = 1102 \text{ діл.}$$

$$S \text{ доріжки} = 0,3 \times 10 = 3 \text{ м}^2;$$

$$S \text{ ділянки} = 10 \text{ м}^2 + 3 \text{ м}^2 = 13 \text{ м}^2;$$

$$S \text{ розсадника (КР)} = 1102 \times 13 \text{ м}^2 = 14326 \text{ м}^2.$$

Попереднє сортовипробування складається з кращих ліній, відібраних у контрольному розсаднику. Сівбу ліній проводять навісною фракційною сівалкою ССФ-7 з трактором Т-25 у трьох повтореннях. В одному ярусі висівають одне повторення. Лінії в ярусах висівають рендомізовано, або зі зміщенням (кількість номерів, що вивчаються, ділять на кількість ярусів).

Дано:

Кількість номерів 100;

$$S = 25 \text{ м}^2;$$

3 повторення;

$$St = 10;$$

$$S \text{ доріжки} = 0,3 \times 25 = 7,5 \text{ м}^2;$$

$$S \text{ ділянки} = 25 \text{ м}^2 + 7,5 \text{ м}^2 = 32,5 \text{ м}^2;$$

$$\text{Розраховуємо кількість ділянок стандартів: } St = (100 : 10) + 1 = 11;$$

$$\text{Розраховуємо загальну кількість номерів ділянок 1 повторення: } 100 + 11 = 111$$

$$S \text{ 1 повторення розсадника (ПСВ)} = 111 \times 32,5 \text{ м}^2 = 2782,5 \text{ м}^2$$

$$S \text{ розсадника (ПСВ)} = 2782,5 \text{ м}^2 \times 3 = 8347,5 \text{ м}^2.$$

Схематичне розміщення ділянок попереднього сортовипробування наведено на рис. 3.5.

1	2	3	...	15	16 Ст.	11	12	13	14	15	16	17	...	29	30	31 Ст.	32	33	275	
550																		279	278	277	276	
551																						825

Рис. 3.5. Розміщення ділянок у розсаднику попереднього сортовипробування

Конкурсне сортовипробування складається з кращих ліній попереднього сортовипробування і номерів 2 і 3-го років вивчення у конкурсному сортовипробуванні. Сівбу проводять сівалкою ССФ-7 на ділянках з обліковою площею 25–50 м² у чотирикратному повторенні за таким самим принципом, як і у попередньому сортовипробуванні: в одному ярусі висівають одне повторення рендомізовано, або зі зміщенням (n-номерів: кількість ярусів). Площу посіву розраховують так само, як і для розсадника попереднього сортовипробування, яку множать на кількість попередників, по яких проводиться випробування.

Завдання:

1. Ознайомитися з схемою селекційного процесу зернових культур та методикою визначення площ розсадників та проведення розрахунків.
2. Провести розрахунок площ розсадників на основі індивідуального завдання (табл. 3.2);
3. Отримані дані занести до таблиці 3.3:

Таблиця 3.2

Індивідуального завдання для проведення розрахунків із визначення площі розсадників для ведення селекційного процесу зернових культур

Розсадник	Варіант/Кількість номерів, шт.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Колекційний	250	220	240	390	330	35	120	300	150	280
Гібридний F ₁	200	560	650	490	670	210	460	660	230	220
Гібридний F ₂	1000	820	580	560	690	740	620	640	680	670
Гібридний F ₃	2000	580	520	630	820	870	780	780	760	800
Гібридний F ₄	2000	899	670	396	800	900	600	2200	900	900
Гібридний F ₅	2000	800	530	680	800	900	800	2600	900	870
Контрольний КР	200	300	190	590	150	290	500	400	90	130
Попереднє сортовипробування ПСВ	70	50	60	80	55	65	59	90	30	60
Конкурсне сортовипробування КСВ	30	15	20	33	17	25	25	30	15	20

Питання для самоконтролю знань

1. Основні етапи селекційного процесу.
2. Основні завдання селекціонера на різних етапах селекційного процесу.
3. Вкажіть на особливості закладання гібридного розсадника.
4. Що являють собою розсадники вихідного матеріалу?
5. Які особливості роботи у селекційному і контрольному розсадниках?
6. Як розміщують повторення і зразки на ділянці сортовипробування?
7. Які розміри і форма ділянок при сортовипробуванні?
8. Вкажіть на завдання сортовипробування.

Показники розсадників та площ сортовипробувань

Показник	Розсадник				Сортовипробування	
	Вихідного матеріалу		селекційний	контрольний	попереднє	конкурсне
	колекцій- ний	гібридний				
Кількість номерів						
Розміщення сорту-стандарту, ділянок						
Повторність						
Кількість ділянок						
Площа однієї ділянки, м ²						
Облікова площа ділянок, м ²						
Площа доріжок між ділянок, м ²						
Площа доріжок між ярусами, м ²						
Загальна площа розсадника, м ²						

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Тема. Документація та система записів у селекційній роботі

Мета: поглибити навички здійснення селекційного процесу, вивчити систему записів та навчитись складати посівні відомості селекційних посівів та планувати гібридизацію рослин.

Обладнання

та матеріали: каталоги вихідного матеріалу, посівні відомості, журнали гібридизації сортів польових культур (кукурудзи, тритикале, жита, вівса, ячменю, пшениці м'якої і твердої та ін.).

Загальні відомості та методичні вказівки

Методи селекційного процесу

Залежно від культури, її біологічних особливостей, стану розвитку селекції, планують селекційний процес і добирають відповідні методи. Селекційний процес, як правило, довготривалий, і вимагає на різних етапах його проведення застосування тих чи інших методів дослідження.

Лабораторні методи проводять у спеціальних лабораторіях. До них можна віднести методи оцінок посівних якостей насіння, його гібридності, визначення хімічних показників, цитологічні аналізи, всі напрями біотехнологічних методів. В лабораторіях здійснюють штучне зараження проростків, створюють відповідні селективні фони, вивчають зараженість насіння.

Польові дослідження відбуваються безпосередньо за тих умов та при застосуванні відповідних технологій вирощування, для яких планується сорт. Їх проводять згідно з існуючими методиками у повтореннях з комплексом необхідних оцінок. За їхніми результатами дається кінцева оцінка створюваних гібридів, здійснюється планування виробничого випробування та передачі на державну кваліфікаційну експертизу (сортівипробування).

Під час проведення досліджень необхідно дотримуватися загально прийнятих положень, які витримуються згідно з поняттям типовості, єдності різниці і достовірності отриманих результатів. У селекційних дослідженнях вивчається єдиний фактор – сорт, гібрид F₁ або лінія. Точність досліду (помилка його) не повинна переважати 3-5 %. Ефективними варіантами вважаються ті, в яких різниця між показниками переважає найменшу істотну різницю.

Зазначені методи і дослідження вимагають відповідних вимірів, оцінок, спостережень, які заносяться у спеціальні журнали.

1. **Каталог вихідного матеріалу**, в якому фіксують зразки, що поступають на вивчення;

2. **Журнал «Посівна відомість»**, куди заносять всі відомості про селекційні форми, висіяні в конкретному році, у послідовності польового розміщення у відповідних розсадниках;

3. **Журнал фенологічних спостережень**, в якому записують дати проходження фаз росту і розвитку рослин;

4. Журнал гібридизації, в якому представляють план проведення схрещувань із зазначенням материнської і батьківської форми, номерів ділянок і обсяги схрещувань;

5. Журнал обліку врожайності, в який заносять всі показники, пов'язані з врожайністю;

6. Журнал оцінок стійкості до хвороб;

7. Журнал оцінок біохімічних показників, тощо.

Зрештою, на кожен групу спостережень оформляють відповідний журнал використовуючи умовні позначення (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Умовні позначення, які використовуються при маркуванні посівного матеріалу в селекційній та насінницькій роботі

Умовне позначення	Значення
P	батьківські форми
♀	материнська форми (дзеркало Венери)
♂	батьківська форма (щит зі списом)
x	схрещування
F ₀	нульове покоління
F ₁ , F ₂ , F ₃	покоління гібридів
1Н, 2Н, 3Н і т. д.	гібридна комбінація перша, друга і т. д.
I ₁ , I ₂ , I ₃ і т.д. S ₁ , S ₂ , S ₃ і т.д.	частота інбридингу
M ₁ , M ₂ , M ₃ і т.д.	покоління мутантів
ЦЧС	цитоплазматична чоловіча стерильність
T	техаський тип стерильності
M	молдавський тип стерильності
C	парагвайський (болівійський) тип стерильності
MB	відновлювач молдавського типу стерильності
TB	відновлювач техаського типу стерильності
CB	відновлювач парагвайського типу стерильності
AMB	модифікаційний гібрид молдавського типу стерильності
ВЛ	високолізинові форми гібридів
B ₁ , B ₂ , B ₃	бекроси, насичуючі схрещування
(AxA ₁), (BxB ₁)	сестринські схрещування
(AxV)	парні схрещування
[(AxV) x C]	потрійні
[(AxV) x (CxD)]	подвійні парні
{[(AxV) x (C x D)]} x E	складні
n	гаплоїдний набір хромосом
2n	диплоїдний набір хромосом
3n	триплоїдний набір хромосом
4n	тетраплоїдний набір хромосом

Журнал «Посівна відомість»

Щоб не припуститись помилок і знеособлення селекційного матеріалу під час сівби, до її початку в лабораторії складають «Посівні відомості» на кожному селекційний розсадник. У посівну відомість заносять порядковий номер ділянки, назву селекційного зразка, назву селекційного розсадника і кількість зерен, або рядів, а під час посіву – місце і дату сівби. Посівна відомість – це, по суті, план розміщення селекційних ліній і номерів у полі.

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 4.2–4.3).

Таблиця 4.2

Посівна відомість колекційного розсадника (2021 р.)

Номер ділянки	Селекційний номер	Кількість, шт.		Дата	
		зерен	рядків	сівби	сходів
1.	Сорт - стандарт	20	1		
2.	346 (Українка 0246)	25	1		
3.	323 (Гранта, Англія)	20	1		
4.	136 (Безоста 1)	19	1		
...					
21.	Сорт - стандарт	20	1		
22.	347 (Українка х Безоста 1)	20	1		
і т.д.					
...					
150.	Сорт - стандарт	20	1		

Таблиця 4.3

Посівна відомість розсадників вихідного матеріалу (F₂)

Номер ділянки		Селекційний номер	Кількість, шт.		Дата	
цього року	минулого року		зерен	рядків	сівби	сходів
351	-	Сорт-стандарт	20	1		
352	31	0421 (Миронівська 61 х Крижинка)	120	6		
353	25	03715 (Одеська 267 х Миронівська 65)	120	6		
:	:					
547	503	0549 (Миронівська 65 х Поліська 90)	50	1		

Для того щоб запобігти знеособленню селекційного матеріалу кількість насінин по кожному зразку зсипають у пакети. Насіння, що висівається в розсадниках вихідного матеріалу та селекційному, затарюється в пластикові касети або пергаментні пакети. На касетах указують їх номер і назву розсадника; на пакетах простим олівцем записують порядковий номер ділянки, присвоєний

зразку селекційний номер, кількість насінин у пакеті і назву розсадника. Затарені касети складають за розсадниками, за відповідними номерами, а пакети нанизують на нитку за номерами і складають у спеціальні посівні ящики відповідно до порядкових номерів ділянок (рис. 4.1). Нумерація польових ділянок розсадника вихідного матеріалу у порядку зростання продовжується на ділянках селекційного розсадника.

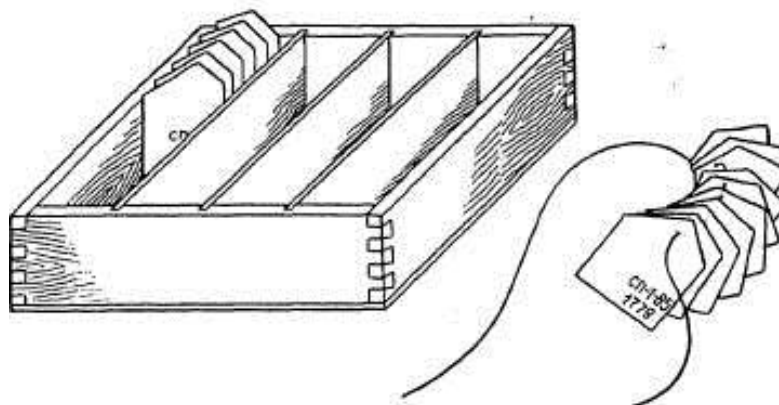


Рис. 4.1. Посівний ящик; праворуч – пакети на нитці

Насіння для контрольного і наступних розсадників затарюють в пергаментні пакети великих розмірів (0,5–1,0 кг), на яких указують назву розсадника, номер ділянки і повторення. Пакети ставлять у посівні ящики, де і зберігають до сівби.

Протягом вегетації проводять фенологічні та інші спостереження. Для цього використовують «Польові журнали» (різні форми залежно від культури), якими користуються на сортодільницях і сортовипробувальних станціях Інституту експертизи сортів рослин.

Журнал гібридизації

Гібридизація є основним методом створення вихідного матеріалу для створення нових сортів і гібридів рослин. Для кодування гібридних комбінацій і доборів з них застосовують найбільш просту та зручну систему записів. Гібридну комбінацію позначають буквою Н (h) – від слова гібрид. Для запису результатів схрещування і кодування, комбінацій застосовують форму, яку називають «Каталог гібридизації» або «Журнал гібридизації» (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Журнал гібридизації

Номер комбінації	Батьківські форми		Рік гібридизації	Запилено квіток	Зав'язалось	
	♀	♂			зерен	%
1Н	Миронівська 61	Поліська 90	2021	100	42	
2Н	Подольянка	Повага	2021	50	35	
...						
57Н	Самурай	Кохана	2021	150	92	

Кожна гібридна комбінація записується до цієї книги і одержує порядковий номер, який ставиться перед буквою Н. Наприклад, 1Н, 2Н ... і т. д. До журналу спостережень і обліку врожаю записують код комбінації, а в дужках його розшифровку, після неї покоління. Наприклад, 1Н (Миронівська 61 х Поліська 90), 2Н (Подольянка х Повага).

Журнал добору елітних рослин

Відібраним із гібридних комбінацій елітним рослинам (колоссям) дають порядковий номер, який записують після Н. Так, з гібридної популяції 1Н в поколінні було відібрано 20 елітних рослин. Кожна рослина одержує своє позначення 1Н1, 1Н2, 1Н3 ... 1Н20. Під цими номерами записують до журналу фенологічні та інші спостереження, облік урожаю. Розшифровують комбінації лише в графі першої лінії, наступні лінії записують під номерами. номери їх зберігають у всіх розсадниках, змінюються лише покоління. Для зручності до журналу записують комбінації в порядку зростаючих номерів.

Номери елітних рослин повторних доборів пишуть через дріб. Наприклад, 1Н1/1, 1Н1/2, 1Н1/3 тощо. Перша цифра, яка стоїть після Н, показує номер лінії, друга – номер повторного добору. Багаторазові добори також одержують відповідні позначення: триразовий добір має три цифри після Н – 1Н1/1-1/, чотириразовий чотири цифри /1Н1/1-1/1/ і т. д. За величиною першої цифри після букви Н можна уявити обсяг доборів у популяції, а за наступними цифрами – число повторних доборів. Може бути довга, але зручна для читання шифровка.

Для запобігання трудомісткої роботи, з опису всіх відібраних для обмолоту елітних рослин, беруть спрощену систему обробки матеріалу і запису. Перед обмолотом елітних рослин їх розділяють на різновидності, які після обмолоту додатково уточнюють і після бракування за кількістю і якістю зерен у книзі «Добір еліт» роблять лише сумарний запис за формою, наведеною в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Журнал добору елітних рослин

Гібридна комбінація			Розсадник, де проведено добір	Різновидність	Відібрано та обмолочено елітних рослин	Залишено насіння елітних рослин сівби			Номер доборів		
№	♀	♂				всього	в т.ч. з зерном, шт			початок	кінець
							40	35	30		
1Н	Миронівська 61	Поліська 90	Гібридний, F ₃	Лютесценс	140	120	70	30	20	1	120
2Н	Подольянка	Повага			100	90	74	10	6	1	90
...											
57Н	Самурай	Кохана			200	190	100	50	40	1	190

Бракування еліт краще проводили одночасно з обмолотом. При цьому в еліти, призначеної до висіву в селекційному розсаднику, відлічують до пакетів певну кількість зернівок: 40, 35, 30. Еліти розділяють на групи з однаковою кількістю зернівок.

У селекційній роботі користуються багатьма методами створення вихідного матеріалу (мутагенезом, інцухтом, беккросами, тощо). Під час роботи з поколіннями цих матеріалів застосовують таку ж систему записів, як і під час роботи з гібридними популяціями, тільки замість Н ставлять відповідну букву (М, І, ВС тощо).

Завдання:

1. Вивчити позначення, які використовуються при маркуванні посівного матеріалу в селекційній та насінницькій роботі. Записати їх до «Робочого зошита».

2. Ознайомтеся із технікою складання посівних відомостей.

3. Скласти посівну відомість на колекційний розсадник використовуючи підібрані сорти в практичній роботі №2.

4. Ознайомтеся із технікою записів в журналі гібридизації та добору літних рослин.

5. Спланувати об'єми схрещування та добору елітних рослин, використовуючи підібрані сорти в практичній роботі №2. Записи виконайте в журналі гібридизації та журналі добору елітних рослин.

6. Скласти посівну відомість на розсадник вихідного матеріалу (F_2), який отримаємо після гібридизації (завдання 5).

7. Зробіть загальний висновок за результатами проведеної роботи.

Питання для самоконтролю знань

1. Основні методи досліджень на різних етапах селекційного процесу.

2. Документація в селекційному процесі. Значення точності ведення спостережень і обліків.

3. Що таке точність досліду? Фактори, які впливають на точність оцінювання селекційного матеріалу.

4. Які вам відомі типи селекційних розсадників?

5. Способи розміщення ділянок і повторень при сортовипробуванні.

6. Чи відрізняються розміри ділянок селекційних розсадників для різних культур?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Тема. Оцінка сортів пшениці м'якої за кількісними ознаками

Мета: навчитися визначати ступінь мінливості морфологічних і цінних господарських ознак на прикладі сортів пшениці. Провести порівняльну оцінку сортів за ступенем мінливості кількісних ознак.

Обладнання

та матеріали: снопики 3-4 сортів озимої пшениці, взяті в полі з корінням, ваги, лінійки, паперові (селекційні) пакети, бланки для заповнення даними аналізу рослин за ознаками.

Загальні відомості та методичні вказівки

Ознаки сільськогосподарських культур

Сорти суттєво відрізняються між собою. Якість сорту проявляється в їх ознаках та властивостях. Будь-яка форма чи сорт рослин характеризується сукупністю багатьох ознак і властивостей.

Ознака, або властивість – це одиниця морфологічної, фізіологічної і біологічної дискретності організму (рослини), за якими їх розпізнають і визначають. Морфологічні особливості будова рослин називаються ознаками.

Без глибокого вивчення ознак тієї чи іншої культури і її сортових форм неможливо починати і успішно вести селекційну роботу. Оцінювання і добір рослин здійснюють за біологічними та цінними господарськими ознаками.

Ознаки бувають:

- *морфологічні* – висота рослин, величина колосу, волоті, форма бульб, коренеплодів, плодів, наявність, або відсутність остюків і опушення, щільність колосу, або волоті у злаків, форма плоду, його маса, товщина стебла, число міжвузлів і пагонів кущення у злаків, розгалуження стебла, особливості будови листя (форма, опушеність, розсіченість), тип куща, особливості будови квітки, колір насіння, плодів та ін.;

- *анатомічні* – кількість насінневих камер в плодах, продохів на листку в полі зору мікроскопа, кільцюватість коренеплоду, будова серцевини коренеплоду та ін.;

- *фізіологічні* – жаро-, посухо- і холодостійкість, інтенсивність фотосинтезу, швидкість формування урожаю тощо;

- *біологічні* – тривалість вегетаційного періоду, цвітіння, життєвого циклу (однорічні, дворічні, багаторічні) тощо;

- *біохімічні* – вміст сухих речовин, цукру, клейковини, білку, олії, вітамінів, активність ферментів тощо.

Ознаки рослин умовно поділяють на дві групи: *якісні* і *кількісні*.

Якісними називають такі ознаки, різницю між якими можна визначити окомірно, наприклад: остистий, чи безостий колос, опушення стебла чи листя,

плівчасте, чи голе зерно, округла, чи овальна форма бульб, форма плода, смак, забарвлення і т. д.

Кількісними називаються ознаки, різницю між якими неможливо, або важко визначити шляхом окомірної оцінки і для їх визначення необхідно проводити виміри, зважування, підрахунки. Для прикладу: висота рослини, маса 1000 зерен, тривалість цвітіння, вегетаційного періоду і т. д.

Ознаки сортів можуть мати або не мати господарського значення. Всі ознаки, які в кінцевому результаті працюють на високу якість і продуктивність є *господарсько-цінними* (скоростиглість, урожайність, форма, забарвлення і маса плода, смак, вміст поживних речовин, холодостійкість та ін.).

Ознаки, які не мають прямого господарського значення служать для характеристики сорту, його однорідності. Для прикладу: форма і забарвлення стручків, квітів, опушеність листя, рослини та ін.

Аналіз снопового матеріалу за кількісними ознаками

У сільськогосподарських культур продуктивність рослини, і як наслідок врожайність сорту, складається з великої кількості окремих елементів.

Відбір найбільш розвинених рослин, з важкими, добре озерненим колоссям проводять у полі наприкінці воскової – початку повної стиглості (або із снопів).

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 якомога більше зерен на рослині в цілому, в кожному колосі зокрема. Зерно має бути виповнене, вирівняне, велике чи середнє, скловидне.

До головних ознак, за якими проводять добір, відносять продуктивність рослини і головного колоса (розмір головного, число і розміри бічних колосків), стійкість до хвороб і шкідників, стійкість до вилягання (міцність соломини, короткостебловість).

Під **висотою** рослин розуміють відстань від вузла кущіння до верхівки суцвіття найвищого плодоносного стебла. Її визначають шляхом виміру лінійкою з точністю до міліметрів.

Загальне кущіння – це кількість усіх стебел на рослині.

Продуктивне кущіння – це кількість продуктивних стебел, з суцвіть яких складається маса зернівок рослини.

Масу рослин, колоса, зернівок головного колоса (товщиною більше і менше 2,5 мм) і зернівок з решти колосся такою ж товщиною визначають зважуванням. Із одного колоса пшениці в середньому можна отримати 1 г зерна.

Довжина колосового стрижня (колоса) – це віддаль між місцем прикріплення нижнього і верхнього колосків у головному колосі. Вимірюють цю ознаку з точністю до міліметрів.

У сортів пшениці м'якої визначають довжину колоса: короткий – до 8 см завдовжки, середній – 8–10, довгий – понад 10 см; а в сортів твердої: короткий – до 6 см, середній – 7–8, видовжений (вище за середній) – 8–9; довгий – 10 см і більше.

Кількість колосків у головному колосі визначають підрахунком їх з бокової (дворядної) сторони колоса, враховуючи недорозвинені колоски, знизу.

Щільність колоса у пшениці прийнято визначити за кількістю члеників колосового стрижня на 10 см його довжини. Формула для визначення щільності колоса пшениці така:

$$\text{Щ} = (\text{Ч} - 1) \times 10 : \text{Д},$$

де: Щ – щільність колоса, Ч – кількість колосків у колосі, Д – довжина колосового стрижня, см.

Щільність колоса	Індекс щільності	
	М'яка пшениця	Тверда пшениця
нешільний	до 16	до 24
середньощільний	17–22	25–29
щільний	23–28	понад 29
дуже щільний	понад 28	–

Не відбирають рослини із надто рихлими або дуже щільними колосами.

Кожний колос (рослину) обмолочують окремо та оглядають зерно.

Кількість зернівок установлюють підрахунком їх як на головному, колосі, так і на решті стебел рослини.

Розрахункова **маса 1000 зернівок** рослини дорівнює масі зернівок поділеній на їх кількість і помноженій на 1000. Розрізняють сорти з дуже високою масою (45–50 г), високою (35–40), середньою (27–33) і низькою (23–28 г). За цією ознакою сорти поділяють на крупно-, середньо- і дрібнозерні.

Зерно усіх рослин, що аналізуються, зберігають до тих пір, поки не буде зроблено аналіз усіх рослин (5–10 для кожного студента).

На основі оцінювання вищевказаних ознак насіння відбраковують. Насіння, яке відібрали з кожної рослини, зсипають у індивідуальні паперові (селекційні) пакети і надписують селекційний номер (дробовим числом) і рік відбору. Наприклад, якщо з селекційного номера 117 відібрано 10 елітних рослин, то в подальшій роботі їх потомство буде під номерами: 117/1, 117/2.....117/10.

Насіння вибракуваних рослин зсипають разом із надписом «брак» і для висіву не використовують.

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

Завдання:

1. Рослини пшениці відібрані в польових умовах зібрані в снопик занести до лабораторії розкласти на столі. Кожній рослині із снопового зразка присвоїти індивідуальний номер і приступити до оцінювання індивідуально кожної рослини;

2. У заготовлений бланк «Аналіз снопового матеріалу за морфологічними і господарськими ознаками» (табл. 5.1) записують назву сорту, номер ділянки, ознаки рослин.

3. Насіння кожної рослини вмішують у завчасно заготовлені паперові пакети, на яких зазначають номер ділянки/назву сорту (в чисельнику) і номер рослини (в знаменнику), рік урожаю. За цими номерами насіння дібраних рослин висівають у селекційному розсаднику для оцінювання їх за потомством.

4. За сукупністю усіх даних індивідуальної оцінки рослин зробити висновок по кожній рослині. Якщо рослину вибракувано – в графі слід писати «брак», якщо залишають – «у добір». Зерно усіх вибракуваних рослин знеособити.

5. Окремо зробити висновки до роботи. У висновках відмітити: за якими ознаками проводився відбір, скільки відібрано рослин і чому.

Питання для самоконтролю знань

1. Творча роль добору і його значення в селекції рослин.
2. Чим відрізняється добір за рецесивною ознакою від добору за домінантною ознакою в алогамних популяціях?
3. Які критерії відбору елітних рослин?
4. Які ознаки рослин є підставою для відбраковування?
5. Від яких факторів залежить ефективність відбору?

Аналіз снопового матеріалу за морфологічними і господарськими ознаками

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Висота рослини, см																				
Кущистість заг.																				
Кущистість продуктивна																				
Маса росл. в г без коріння																				
Довжина колосового стрижня, см																				
Число колосків в колосі, шт																				
Щільність колоса																				
Маса колоса, г																				
Число зерен в колосі, шт																				
Маса зерна з колоса, г																				
Маса зерен в рослині, г																				
Число зерен в рослині, шт																				
Маса 1000 зерен, г																				
ВИСНОВОК																				

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

Тема. Аналіз мінливості кількісних ознак у пшениці

Мета: навчитись статистично оцінювати модифікаційну мінливість, варіабельність ознак.

Обладнання

та матеріали: лінії або сорти пшениці двох сортів, лінійка, калькулятор, таблиці з наслідками аналізу 3–4 сортів для побудови варіаційних рядів та визначення статистик для дискретного і неперервного варіювання

Загальні відомості та методичні вказівки

Ознаки культурних рослин з часом змінюються під впливом зовнішнього середовища. Основними факторами впливу є географічна зона, фізико-механічний склад та родючість ґрунту, рівень зволоження, площа живлення, та інші особливості агротехніки.

Мінливість – явище, протилежне спадковості. Вона полягає у зміні спадкових задатків, а також у варіабельності їх проявів у процесі розвитку організмів під час взаємодії з навколишнім середовищем. Розрізняють мінливість спадкову (генотипову) і не спадкову (фенотипову або модифікаційну).

Мінливість ознак під впливом факторів зовнішнього середовища не є спадковою і не пов'язана зі зміною геному, до деякої ступені спостерігаються лише фенотипові прояви. Такі зміни ознак називають *модифікаціями*. Модифікації, як правило, не успадковуються але є істотною перепорою в селекційній роботі, бо відбір таких модифікацій не дає бажаних результатів.

Тому для порівняння і правильного оцінювання сортів і гібридів дотримуються певних правил: насіння повинне бути вирівняним, одного віку, однорідне, зібране з однакових суцвіть, вирощені на вирівняному агрофоні в умовах однакової агротехніки.

Розмір (спектр) модифікаційної мінливості обмежений нормою реакції. Норма реакції – це діапазон мінливості, в межах якої залежно від умов середовища один і той же генотип здатний давати різні фенотипи. Модифікаційні зміни не успадковуються, але успадковується норма реакції певного генотипу.

Модифікаційна мінливість більш характерна для кількісних ознак, хоча спостерігається і для якісних.

Кореляція ознак

Всі ознаки рослин перебувають у кореляційній залежності між собою, тобто взаємопов'язані.

Кореляції є прямими (позитивними) і *оберненими* (негативними). Прямі кореляції спостерігають між тривалістю вегетаційного періоду та врожайністю, вмістом сухих речовин і лежкістю та ін.

Обернені кореляції спостерігаються між врожайністю і якістю та ін.

Кореляція виражається кількісно через *коефіцієнт кореляції*, який є десятковим дробом і змінюється від +1 до 0 при прямій кореляції, та від 0 до -1 при оберненій. Існує методика розрахунку коефіцієнта кореляції. За ним можна встановити ступінь взаємопов'язаності ознак. Вважають, що взаємозв'язок міцний при $\pm 0,7-1$, дещо слабший при $\pm 0,3-0,7$ і дуже слабкий або його немає, якщо коефіцієнт кореляції нижчий за $\pm 0,3$.

Корелятивний зв'язок залежить від спадковості – генотипу рослин, змінюється під впливом екологічних та агротехнічних факторів, також залежить від віку рослин.

Вивчення кореляцій має велике значення в селекційній роботі, бо дозволяє здійснювати добори кращих форм на ранніх етапах селекційного процесу.

Приклад статистичного оцінювання модифікаційної мінливості

Завдання: Складіть варіаційний ряд і вирахуйте основні його показники: середнє арифметичне ($X_{\text{ср}}$), середнє квадратичне відхилення (s), коефіцієнт варіації (V), їх помилки (m_x , m_s , m_V). Визначить тип мінливості. Розрахунки виконайте на прикладі сортів пшениці:

а) В результаті дослідження кількість зерен у колосі сорту Мирлебен отримані наступні дані (шт.):

41,45,36, 14,44,45, 19, 28,46, 32,
56, 51,41,41, 47, 44, 40, 16, 40, 20,
52, 49, 35, 46, 37, 33, 40, 38, 43, 39.

Записуємо мінімальне, максимальне значення варіант і об'єм вибірки:

$X_{\text{мін}} = 14$ зерен,
 $X_{\text{макс}} = 56$ зерен,
 $n = 30$.

Визначаємо розмах варіювання R :

$$R = X_{\text{макс}} - X_{\text{мін}}$$

Для зручності розрахунків і побудови варіаційного ряду дані досліджень групуємо в k груп з інтервалом кожної групи i . Орієнтовна кількість груп – це корінь квадратний із об'єму вибірки, але не менше 5 і не більше 20.

Величину інтервалу груп (верхню і нижню межу) вираховуємо за формулою:

$$i = \frac{X_{\text{макс}} - X_{\text{мін}}}{\text{кількість груп}} = \frac{R}{k} = \frac{56 - 14}{k} \approx 8 \text{ зерен}$$

Межі групи визначають додаючи до $X_{\text{мін}}$ величину інтервалу групи i . Перша група буде починатися з 14, друга – з $14 + 8 = 22$, третя – $22 + 8 = 30$ і т. д. При виборі меж груп необхідно звертати увагу, щоб верхня межа групи була меншою, ніж нижня межа сусідньої групи. Якщо, наприклад, друга група починатися на 22, то перша закінчується на 21, і т. д.

Заповнити таблицю 6.1 згрупувавши результати досліджень. В першу колонку записуємо межі груп, а в другій – кількість результатів вимірів, що входять в даний інтервал груп, тобто частоту f .

Таблиця 6.1

Згрупований розподіл частот по даних дослідження кількості зерен у колосі сорту Мирлебен

Групи варіаційного ряду	Частота (f)	Відхилення класу від нульового класу (X)	fX	fX^2
14-21	4	-3	-12	36
22-29	1	-2	-2	4
30-37	5	-1	-5	5
38-45	13	0	0	0
46-53	6	1	6	6
54-61	1	2	2	4
$\sum f = n = 30$			$\sum fX = -11$	$\sum fX^2 = 55$

Сума частот – це об’єм вибірки $\sum f = n$

Після заповнення 1 і 2 колонки, ми отримуємо варіаційний ряд, який дозволяє легко провести розрахунки.

Група, яка має найбільшу частоту, отримала назву модальної (мода – найбільш часто зустрічне). Її приймають за нульовий клас. Відхилення кожного наступного класу від нульового у бік зменшення приймаємо за -1, -2 і т. д., у бік збільшення 1, 2 і т. д.

Умовне середнє:

$$A = p \text{ (початок нульового класу)} + \frac{i}{2} = 38 + \frac{8}{2} = 42 \text{ зерна.}$$

Середнє арифметичне варіаційного ряду

$$X_{\text{сеп}} = A + \left(\frac{\sum fX}{n} \right) \times k = 42 + \left(\frac{-11}{30} \right) \times 8 = 39,07 \text{ зерен}$$

Розраховуємо дисперсію s^2

$$s^2 = \left[\left(\sum fX^2 - \frac{(\sum fX)^2}{n} \right) \times k^2 \right] : n - 1 = \left[\left(55 - \frac{(-11)^2}{30} \right) \times 8^2 \right] : 29 = \left[\left(55 - \frac{121}{30} \right) \times 64 \right] : 29 = 112,478$$

Стандартне відхилення (середнє квадратичне відхилення)

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{112,478} = 10,6 \text{ зерен}$$

Коефіцієнт варіації

$$V = \frac{s}{X_{\text{сеп}}} \times 100\% = \frac{10,6}{39,07} \times 100\% = 27,1\%$$

Помилка середнього арифметичного

$$m_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \pm \frac{10,6}{\sqrt{30}} = 1,9 \text{ зерна}$$

Помилка середнього квадратичного

$$m_s = \frac{s}{\sqrt{2n}} = \pm \frac{10,6}{\sqrt{60}} = 1,37 \text{ зерна}$$

Відносна помилка середнього арифметичного

$$m_{x\%} = \frac{m_x}{X_{\text{сер}}} \times 100\% = \frac{1,9}{39,07} \times 100\% = 4,86 \%$$

Помилка коефіцієнта варіації

$$m_v = \frac{v}{\sqrt{2n}} = \pm \frac{27,1}{\sqrt{60}} = 3,5 \%$$

Межі модифікаційної мінливості не повинні перевищувати $X_{\text{сер}} \pm 3s = 39,07 \pm 3 \times 10,6 = 39,07 \pm 31,8$ зерна, тобто модифікаційна мінливість діє в діапазоні 7,27–70,87 зерна. Фактична мінливість у варіаційному ряді 14–56 зерен. Вона вкладається в межі розрахованої модифікаційної мінливості.

Висновок: коефіцієнт варіації кількості зерен у колосі пшениці сорту Мирлебен – 27,1%, мінливість кількості зерен є модифікаційною.

Завдання:

1. Виміряти ознаки, скласти варіаційний ряд, провести статистичну обробку даних: визначити середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації та їх помилки.
2. Визначить тип мінливості

Питання для самоконтролю знань

1. Що таке ознаки рослин, і які ознаки рослин враховують в селекційній роботі?
2. Під впливом яких факторів виникає мінливість ознак?
3. Яку мінливість називають модифікаційною?
4. Чим модифікаційна мінливість відрізняється від генотипової?
5. Що таке норма реакції?
6. Чи відрізняються досліджувані сорти за нормою реакції окремих ознак?
7. Які з досліджених ознак є більш і менш варіабельними?
8. Що означає термін кореляція ознак?
9. Що таке прямі і обернені кореляції? Як вони виражаються?
10. Від чого залежить корелятивний зв'язок?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

Тема. Вивчення методів добору. Добір за якісними ознаками

Мета: формування у студентів знань методів добору та їх варіантів, а також умінь з проведення добору рослин для вирішення конкретного селекційного завдання.

Обладнання

та матеріали: схеми доборів, насіння попередньо відібраних лінії або сортів пшениці, формочки для насіння (чашки Петрі), калькулятори.

Загальні відомості та методичні вказівки

Вперше вчення про добір розробив Чарльз Дарвін (1859) у першому виданні книги «Походження видів шляхом природного добору або збереження обраних рас у боротьбі за життя» (англ. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*). Він показав, що штучний добір є основним фактором, що обумовлює виникнення порід домашніх тварин та сільськогосподарських рослин.



Рис. 7.1. Форми та типи доборів

Форми природного добору

Стабілізуючий добір – знешкодження мутацій шляхом добору, удосконалення генотипу при сталому фенотипі та утворення резерву знешкоджених мутацій. Стабілізуючий добір відбувається при сталих умовах навколишнього середовища. Результатом стабілізуючого добору є домінування організмів із середньою нормою реакції, що характерна для виду організму.

Рушійний добір – розкриття резерву знешкоджених мутацій, добір знешкоджених мутацій, формування нового генотипу та фенотипу — формується нова норма реакції. Рушійний добір відбувається в умовах середовища, які повільно змінюються у певному напрямку. Його результатом є виникнення нових генотипу та фенотипу, які найбільш відповідають умовам середовища, які повільно змінюються.

Також розрізняють дизруптивний і балансуєчий відбір

Дизруптивний добір – розкриття резерву знешкоджених мутацій та їх добір для формування крайньої норми реакції – виникнення поліморфізму. Результатом дизруптивного добору є виживання організмів із крайньою нормою реакції, яка найбільше відповідає умовам навколишнього середовища.

Балансуєчий добір – форма відбору, в результаті дії якого підтримується, підвищується або регулюється генетична мінливість без виникнення нових морфофізіологічних адаптацій і нових життєвих форм.

Види штучного добору:

несвідомий – при цій формі людина зберігає найкращі екземпляри без встановлення певної мети. Здійснювався людиною вже на перших етапах одомашнення тварин та окультурювання рослин. Був основним фактором появи порід тварин та сортів рослин.

методичний – людина цілеспрямовано підходить до створення нової породи або сорту, ставлячи перед собою певні завдання. Сформувався до другої половини XVIII ст.

Методичний добір – творчий процес, що дає швидші результати, ніж несвідомий.

Теоретичні дослідження і селекційно-насіницька практика сприяли розробленню різноманітних методів методичного добору (рис. 7.2). Основними є:

- масовий одноразовий, багаторазовий, безперервний;
- індивідуальний – одноразовий, багаторазовий і безперервний

Масовий добір

Це найдавніший метод добору за якого з популяцій відбирають кращі особини за їх індивідуальним фенотипом, без урахування родинних зв'язків. Наприклад, зібравши врожай пшениці чи жита можна пропустити зерно через решета і використовувати для висівання фракцію з найкрупнішого і повновагового насіння. Позитивним у цьому є простота і можливість широкого масштабу селекції.

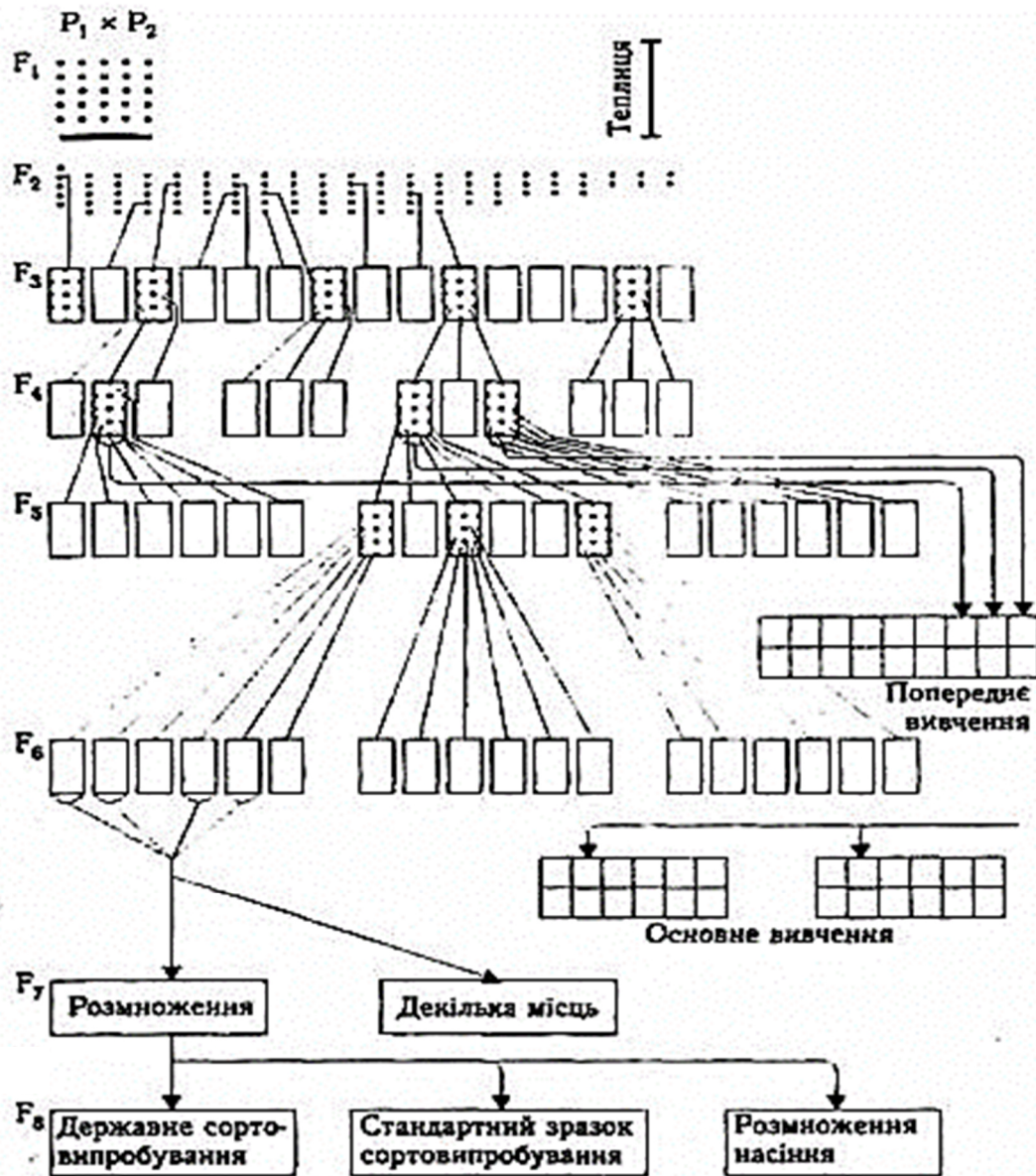


Рис. 7.2. Методичний добір в селекційному процесі

Розрізняють *негативний і позитивний масовий добір*.

Негативний одноразовий масовий добір – найпримітивніший, його найменше застосовують у селекції. Він 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 генерації найкращих за своїми властивостями особин, насіння яких об'єднують, це і є основою для наступного добору.

Масовий добір можна застосовувати як для перехреснозапилених, так і для самозапильних культур, щоб поліпшити насіннєвий матеріал існуючих сортів і створити нові. Масовий добір дає позитивні результати, якщо напрям добору підсилює адаптивні можливості, тобто пристосованість рослин до зовнішнього середовища.

Масовий багаторазовий (безперервний) добір застосовують з метою виведення нових або поліпшення існуючих сортів.

Масовий безперервний добір відрізняється від багаторазового тим, що його проводять із року в рік як постійно діючий чинник. Цей метод використовують багато селекційних установ з метою поліпшення сортів перехреснозапилених рослин. Цим методом користувався В.С. Пустовойт при виведенні сорту соняшника Передовик, ВНДЮК-6540 та інші, які збільшили вміст олії на 10-15% за 20 років.

Масовий добір при контрольному запиленні. Цей метод контролю запилення здійснюють перезапиленням виділених елітних рослин між собою. На початку цвітіння з вихідного матеріалу виділяють ці особини, які не відповідають цілям селекції чи насінництва і перехресне запилення відбувається тільки між елітними рослинами. Цей метод використовував В. С. Пустовойт при розробленні схеми вирощування еліти соняшнику.

Повторний (рекурентний) добір за фенотипом. Цей метод передбачає використання повторних рекомбінацій від схрещування кращих генотипів з метою підвищення концентрації бажаних генів у популяції. Він забезпечує найвищий ступінь контрольованого запилення – аутогамію. Виділені з популяції рослини піддають самозапиленню, а наступного року кращі потомства С₁ схрещують між собою з метою створення нових рекомбінацій. Насіння від таких схрещувань змішують і висівають на загальній ділянці. Популяція С₁ є джерелом для виділення ліній за селективною ознакою. Такі цикли повторюють доти, доки ознака не виявляється максимальною, тобто до зникнення ефекту добору.

Рекурентний добір за фенотипом застосовують при селекції кукурудзи на стійкість до хвороб і шкідників, до вилягання і ламкості стебла, на висоту прикріплення качана, створення ліній з двома качанами та інше.

Індивідуальний добір

Полягає в тому, що з вихідної популяції добирають найкращі особини і насіння від них не змішують. Насіння з відібраних родоначальних (елітних) рослин висівають породинно на ізольованих ділянках. У межах кожної родини в наступних поколіннях проводять індивідуальний добір за параметрами моделі сорту. Відповідно до селекційної програми підбирають різні модифікації цього методу. Нині більшість селекціонерів вважають, що індивідуальний добір є одним із найінтенсивніших методів селекції.

Індивідуальний одноразовий добір полягає в тому, що з маси рослин на селекційній ділянці відбирають за певними ознаками кращі рослини. Після їх оцінювання та аналізу відібране насіння до висівання зберігається роздільно. На другий рік насіння від кожної відібраної рослини висівають роздільно (родинами) на окремих ділянках за однакових умов і врожай кожної родини порівнюють між собою та вихідною формою. З усіх родин для наступної роботи залишають ті, які найбільше задовольняють вимоги. Ці родини в межах сорту об'єднуються. Далі робота із залишеними родинами полягає в оцінюванні їх порівняльним випробуванням, розмножуванням і випуском у виробництво, якщо вони на всіх етапах селекційного процесу дають позитивні результати.

Індивідуальний багаторазовий добір. Добираючи елітні рослини і висіваючи їх насіння роздільно (родинами) можна спостерігати за поведінкою окремої родини, багаторазово оцінювати позитивні властивості і недоліки материнської рослини, тобто контролювати виділений матеріал за потомством. Це дуже важливо, оскільки ті ознаки, за якими добирали елітні рослини, зовсім не успадковуються в поєднанні з якимись негативними властивостями, що знижують господарську цінність родини.

Індивідуальний добір у перехреснозапильних культур. Популяція перехреснозапильних культур характеризується тим, що безперервне схрещування між біотипами, які входять до її складу, зумовлює широкий обмін складовою інформацією між ними, затримує перехід у гомозиготний стан і фенотипові виявлення рецесивних генів, сприяє накопиченню в генофонді популяції рецесивних летальних і напівлегальних генів. У батьківських рослин ці гени у гетерозиготному стані не виявляють шкідливої дії, а у чверті потомства переходять у гомозиготний стан, що виявляється фенотипові через послаблення їх життєздатності або загибель.

У популяціях перехреснозапильних культур постійно підтримується гетерозиготність, тому одноразовим індивідуальним добором виділити елітні рослини майже неможливо, тому для перехреснозапильних культур застосовують такі варіанти індивідуального багаторазового добору: індивідуально-родинний і родинно-груповий.

Суть *індивідуально-родинного добору* (рис. 7.3) полягає в тому, що насіння кожної елітної рослини висівають родинами ізольовано одну від одної. За таких умов перезаплення відбувається лише в межах родини. У кожній родині проводять повторний добір елітних рослин. Насіння відібраних рослин знову висівають ізольовано родинами і знову в межах родини здійснюють добір.

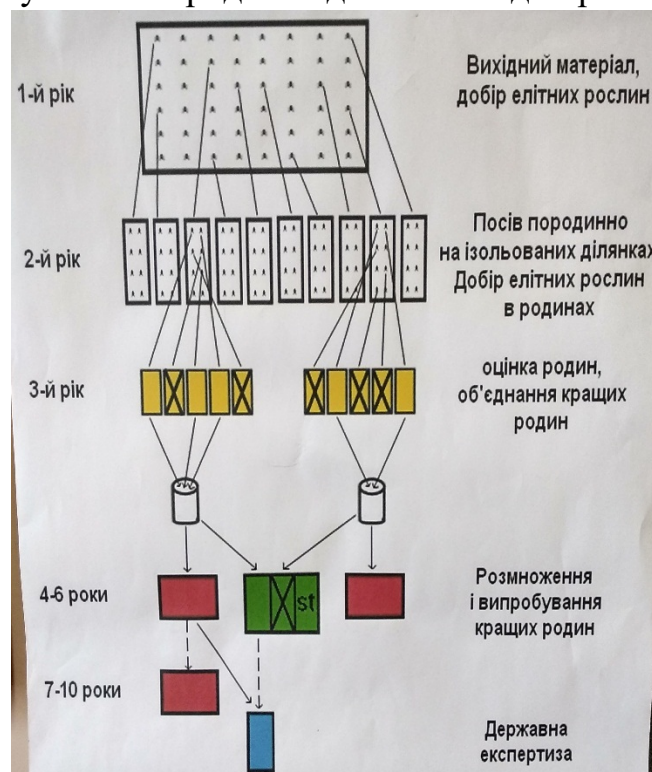
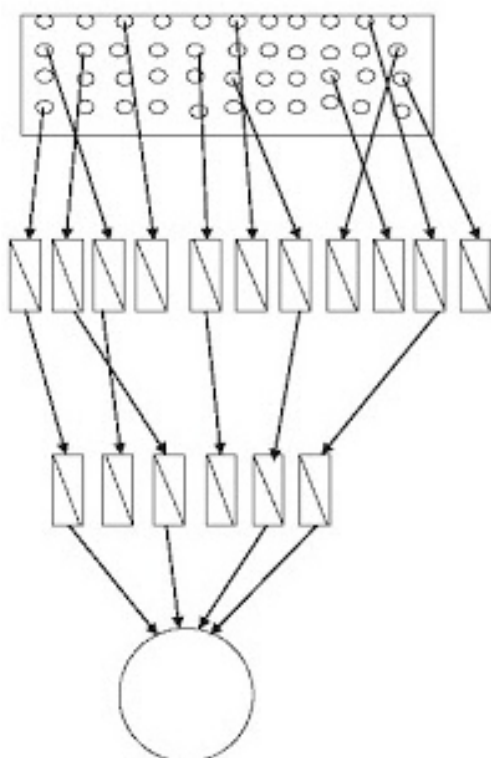


Рис. 7.3. Схема індивідуально-родинного добору

Родинно-груповий добір (рис. 7.4) полягає в тому, що насіння з відібраних кращих рослин висівають не ізольовано, а групами, які формують за схожими морфологічними ознаками по кілька родин у кожній групі. Посилення і накопичення ознак, за якими проводять добір, а також формування вирівняного потомства за господарськими і морфологічними ознаками, залежить від вирівняності родин, які входять до складу тієї чи іншої групи.

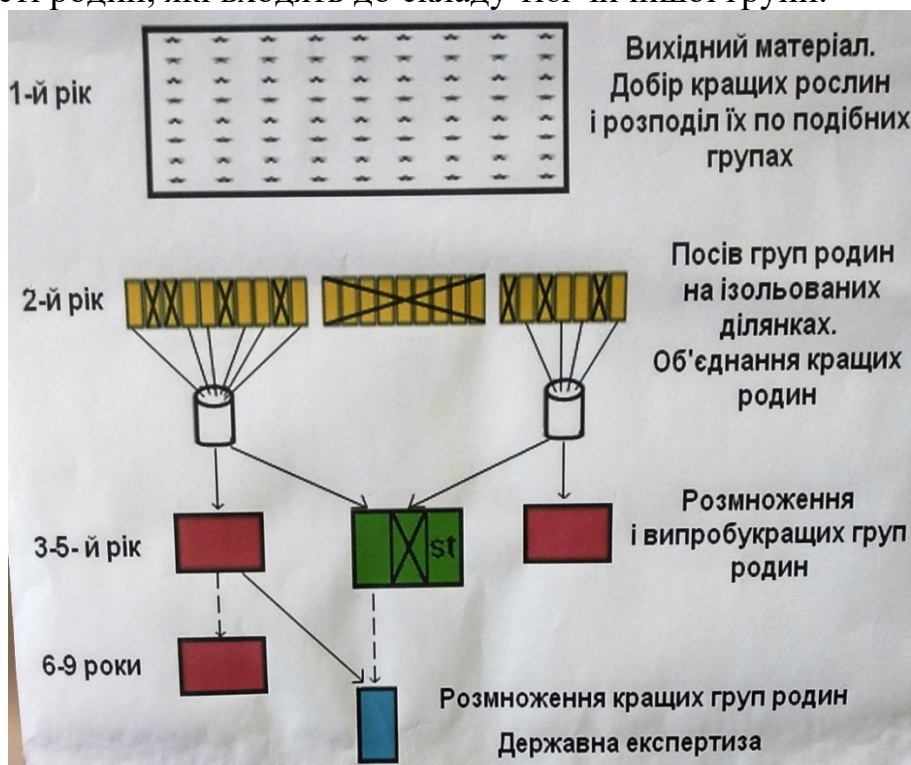


Рис. 7.4. Схема родинно-групового добору

Добір за цінними господарськими ознаками

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

Консистенція зерна може бути скловидною, борошністою, напівскловидною.

Борошністим – називається зерно, що має непрозору консистенцію з рихло-борошністою структурою. Борошністе зерно на поперечному розрізі має білий колір і вид крейди.

Скловидне – зерно має майже прозору консистенцію з рогоподібною структурою в розламі. Поперечний розріз склоподібного зерна подібний з поверхнею шматка скла й створює враження прозорі поверхні монолітної щільної речовини.

Між вмістом білка і клейковини, твердістю зерна і скловидністю існує прямий зв'язок. Тверді скловидні зерна містять більше білка і клейковини, ніж борошністі. Таке зерно більш ламке, а борошністе подрібнюється в порошок.

Розрізняють також *частково скловидне* зерно. До нього відносять зерна із частково просвічуваним або частково не просвічуваним ендоспермом. У частково скловидному зерні склоподібна структура може бути не суцільною, або займати частину поверхні поперечного зрізу, або у вигляді дрібних плям, безладно розкиданих по поверхні зрізу. У цьому випадку зріз стає строкатим.

Скловидне зерно чинить великий опір роздавлюванню й сколюванню, у зв'язку із чим, при розмелі потрібно більше енергії, чим для борошністого зерна. Скловидне зерно дає більше високий вихід борошна, чим борошністе. З борошністого зерна борошно виходить, як правило, м'яке, мастке (при розтиранні між пальцями). Борошно зі скловидного зерна більше крупкувате, що дуже цінується в хлібопеченні.

Загальна скловидність виражається у відсотках і рівняється числу відсотків повністю склоподібних зерен плюс половина числа відсотків частково склоподібних зерен.

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 вибраковуюють.

Кращою **формою зерна** вважається бочкоподібна, властива пшениці *Triticum sphaerococum*) з неглибокою борозенкою (зі збільшенням її вихід борошна зменшується).

Забарвлення зернівок зумовлюється забарвленням алейронового шару, насінневої і плодової оболонки, а також їх товщиною і прозорістю. Зерно може мати забарвлення від білого до червоного з різними відтінками. Тому при описанні сортів зазначають забарвлення, яке переважає.

Скловидність зерна поряд з його забарвленням покладена в основу *товарної класифікації пшениці* в Україні. Наприклад, пшеницю продовольчу – яру червонозерну по скловидності й забарвленню поділяють на п'ять підтипів:

перший – склоподібність не менше 75%, темно-червоного кольору;

другий – склоподібність не менш 60%, червона;

третій і четвертий – скловидність не менш 40%, ясно-червоний і жовто-червоний кольори;

п'ятий – скловидність менш 40%, жовтого кольору.

Пшениця сильна повинна мати скловидність для перших, других, третього підтипів I, III і IV типів не менш 60%.

Завдання:

1. За даними аналізу снопового матеріалу рослин, відібрати кращі (елітні) рослини для селекційної роботи за масою зернівок з рослини, масою 1000 зернівок та ін.

2. Характеристики відібраних рослин записати в табл. 7.1.

3. Насіння відібраних рослин з паперових пакетів висипати у пронумеровані формочки та органолептично визначають скловидність (окомірно за допомогою лупи оглянути кожну зернівку віднести до скловидних, борошністих або частково скловидних). Підрахувати кількість скловидних і борошністих зернівок, обчислюють відсоток скловидних зернівок.

Приклад: із 100 зерен скловидних – 60, борошнистих – 30, частково скловидних – 10. Загальна скловидність становитиме:

$$60 + (10/2) = 65\%.$$

Таблиця 7.1

Характеристика відібраних рослин

№ рослини	Висота рослини, см	Характеристика зернівок								Висновок
		Маса з рослини, г	Маса 1000, г	К-сть з рослини, шт.	Скловидність, %	Виповненість та вирівняність	Забарвлення	Форма	глибина борозенки	

4. Визначити забарвлення, виповненість та вирівняність зернівок.

5. Дані записати у таблицю для кожної рослини.

6. На основі даних провести комплексну оцінку. Якщо відібрана рослина за скловидністю, забарвленням, виповненістю та вирівняністю зернівок гірша за зразок (сорт), то її бракують і у графі «висновок» записують «брак».

7. Насіння відібраних рослин поміщають у паперові пакети і готують до сівби.

8. Замалювати в зошит схеми доборів (індивідуального та масового) і на них вказати номери відібраних рослин. На схемах слід показати індивідуальний одноразовий і багаторазовий добір. Крім того, з наочного приладдя (таблиць) кафедри накреслити схеми двох варіантів добору методу половинок: висів половинок у один рік і висів їх у різні роки.

Питання для самоконтролю знань

1. Творча роль добору і його значення в селекції рослин.
2. Поняття добору в селекції.
3. Класифікація методів добору.
4. В чому суть і значення масового добору?
5. Індивідуальний добір.
6. Що таке клоновий добір.
7. Яке практичне значення має скловидність зерна?
8. Які сорти пшениці мають високу скловидність?
9. Які ознаки рослин є підставою для відбраковування?
10. Від яких факторів залежить ефективність відбору?
11. Як здійснюється індивідуальний добір у самозапильних рослин?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

Тема. Хлібопекарська оцінка зерна сортів озимої пшениці методом седиментації

Мета: формування у студентів знань з хлібопекарської оцінки сортів пшениці м'якої, а також умінь її проведення.

Обладнання

та матеріали: зразки насіння сортів пшениці м'якої (озимої, ярої), вологомір, ваги, лінійки, шпатель, мірні циліндри (відстань від відмітки 1 мл до відмітки 10 мл повинна становити 77-79 мм), пробки до мірних циліндрів, 2% оцтова кислота, толуол блакитний.

Загальні відомості та методичні вказівки

Створюючи нові селекційні сорти, необхідно оцінювати селекційний матеріал не тільки за кількістю врожаю, а й за його якістю. Найважливіші ознаки, що характеризують якість зерна пшениці, такі: кількість білка і клейковини, міцність клейковини, а також наявність вітамінів В₁, В₂, Е і каротину, зольність, активність ферментів амілази і протеази. Саме від них передусім залежать поживність, смакові якості і зовнішній вигляд хліба.

Якість хліба залежить від технологічних властивостей борошна, однією з яких є сила борошна. Сорти м'якої пшениці, з борошна якої випікається високоякісний хліб, називаються *сильними*. Сильні пшениці характеризуються такими основними показниками: скловидність зерна червонозерних сортів – не менш ніж 70 %, білозерних – не менш ніж 60; вміст білка – не менш ніж 14 %; вміст сирої клейковини в борошні першого сорту – не менш ніж 32 %; об'ємний вихід хліба із 100 г борошна – не менш ніж 550 мл; зовнішній вигляд і пористість м'якуша – не менш ніж 4 бали.

Клейковиною називають комплекс білкових речовин – гліадину (44 %) і глютеніну (41 %), що містяться в зерні. Сира клейковина виділяється при промиванні тіста водою.

Найважливіша якість зерна сильних пшениць – її властивість при змішуванні в кількості 20–40 % із зерном звичайних сортів давати борошно таких самих технологічних властивостей, як і в чистому вигляді. Тому сорти сильних пшениць називають сортами-поліпшувачами.

Прямого зв'язку між вмістом білка і клейковини та силою борошна немає. Кількість білка й клейковини – це ознаки, які значно змінюються під впливом умов вирощування. Вони більшою мірою залежать від рівня агротехніки, зокрема від кількості і строків внесення добрив. Технологічні властивості борошна, його сила – це ознака генетична. Не кількість, а якість клейковинних білків, компактність їх визначають силу борошна.

Спостерігається чітка негативна кореляція між вмістом білка й клейковини та врожайністю. Із збільшенням врожаю кількість протеїну й клейковини зменшується. Тому дуже важливо створювати високоврожайні сорти з доброю клейковиною, в умовах зрошення необхідно вирощувати сильні й дуже сильні пшениці.

Сильні за своєю природою сорти пшениці втрачають силу борошна в разі пошкодження зерна клопом-черепашкою, проростання зерна у валках і на пні, ураження рослин іржею, вилягання і утворення великої кількості підгону. Для того щоб мати високоякісне зерно сильних сортів, потрібно виконувати всі агротехнічні вимоги, розроблені для вирощування пшениці в умовах тієї або іншої природно-кліматичної зони.

Усі сорти повинні бути сильними генетично, мати добру міцну (еластичну) клейковину. Метод визначення набухання і швидкості осадження борошна в слабких розчинах оцтової кислоти широко використовується в селекційній практиці. Його використовують для оцінки хлібопекарних властивостей зерна озимої пшениці на ранніх етапах селекційного процесу. Він дуже простий, для виконання не потребує складних приладів і дефіцитних хімічних реактивів. Разом з цим, метод має досить високу точність і дозволяє визначати хлібопекарські якості у великій кількості селекційного матеріалу.

За допомогою методу седиментації можливо також давати попередню оцінку гібридам другого-третього поколінь і їх батьківським формам по силі борошна. Показник седиментації досить тісно пов'язаний із якістю клейковини, силою борошна по альвеографу і об'ємним виходом хліба.

Набухання борошна визначають за величиною осаду в мілілітрах. Показник набухання змінюється у межах від 8 до 100 мл. Кращі за якістю сорти пшениці мають показник седиментації 51 і більше, а сорти з низькими хлібопекарними властивостями – менше 30 мл (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від набухання борошна

Набухання борошна, мл.	Якість зерна
>51	висока
31–50	середня
<30	низька

Метод седиментації орієнтовний. Зразки, що мають величину осаду більше 50 мл, потребують всебічної оцінки для визначення сили борошна використовуючи більш точні прилади і методи.

Методика проведення дослідження

Насіння зразків, яких визначити якість борошна, готують до аналізу. Для цього відбирається очищений від домішок середній зразок в кількості 50 г.

Відібраний середній зразок засипають в пластмасовий стаканчик і визначають вологість. До зразків зерна добавляють воду в кількості, що розраховують за формулою:

$$X = A \times \frac{(100-a)}{(100-b)} - 1,$$

де: X – кількість води, що необхідно додати для зволоження зерна, мл;

A – маса зерна, г.;

a – вологість зерна до зволоження, %;

b – стандартна вологість зерна, %.

Після зволоження зерно ретельно перемішують і залишають для зволоження на 17–19 годин. Після чого можна проводити визначення якості зерна методом седиментації.

Порядок виконання завдання:

- із підготованих зразків зерна, взяти середній зразок в кількості 20 г;
- середній зразок зерна розмолоти на лабораторному млині типу «Циклон»;
- відібрати наважку борошна в 0,5 г;
- засипати борошно в 50 мл мірний циліндр (у мірного циліндра відстань від відмітки 1 мл до відмітки 10 мл повинна становити 77–79 мм);
 - в мірний циліндр налити до відмітки 10 мл 2 % оцтової кислоти;
 - в мірний циліндр додати кілька крапель толуолу блакитного і закрити пробкою;
 - вміст мірного циліндра перемішати покачуванням 30 секунд і залишити відстоюватись 5 хвилин;
 - після цього на протязі 25 секунд, рівномірно перемішувати покачуванням із вертикального в горизонтальне положення;
 - величину осаду визначити через 5 хвилин;
 - об'єм осаду в мл, помножений на 10 є показником набухання.

Завдання:

1. В робочому зошиті описати методику оцінки хлібопекарних властивостей зерна пшениці м'якої методом седиментації
2. Визначити якість зерна запропонованих зразків пшениці;
3. Результати визначення якості зерна пшениці записати в таблицю 8.2.
4. Зробити висновки, щодо хлібопекарних властивостей зерна.

Таблиця 8.2

Хлібопекарна оцінка сортів пшениці м'якої методом седиментації

Назва сорту	Величина осаду, мм			Хлібопекарна оцінка сорту
	1 повт.	2 повт.	середнє	

Питання для самоконтролю знань

1. Які показники визначають якість зерна озимої пшениці.
2. Назвіть сорти озимої пшениці з високими хлібопекарними якостями.
3. Від чого залежить показник набухання борошна в оцтовій кислоті?
4. За яким показником визначають набухання борошна в оцтовій кислоті?
5. Як поділяється якість зерна пшениці озимої за набуханням в оцтовій кислоті?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

Тема. Визначення рівня гетерозису та ступеня домінування кількісних ознак селекційного матеріалу

Мета: формування у студентів знань типів гетерозису, а також умінь з оцінки та розрахунку величини гетерозису, ступеня домінування кількісних ознак селекційного матеріалу.

Обладнання

та матеріали: вихідні дані рівнів прояву кількісних ознак батьківських компонентів та гібридів першого покоління.

Загальні відомості та методичні вказівки

Гетерозис та рівні його прояву

Явище збільшення потужності, продуктивності гібридів першого покоління в порівнянні з батьківськими формами отримало назву *гетерозису*. Вперше гетерозисні гібриди були отримані німецьким ботаніком Кельрейтером в другій половині XVIII століття. Однак, поняття гетерозис було запропоновано в 1914 р. Шеллом. Вивчення причин гетерозису дозволило встановити, що ефект гетерозису в основному обумовлений гетерозиготним генотипом потомства F_1 .

Розрізняють (Густавсон, 1951) три типи гетерозису:

репродуктивний – збільшення кількості генеративних органів, числа, величини плодів, насіння;

соматичний – пов'язаний з потужністю розвитку вегетативних органів рослин;

адаптивний гетерозис або *приспосувальний* – тобто підвищена посухостійкість, зимостійкість, краща пристосованість до несприятливих факторів середовища.

Однак, одночасно всі типи гетерозису не проявляються, можна спостерігати високий гетерозис у розвитку однієї ознаки і відсутність гетерозису іншої. В даний час гетерозис знайшов широке застосування у виробництві. Гетерозисні гібриди широко використовуються у кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків, томатів, огірків, капусти і т. д.

Гетерозис проявляється тільки в першому поколінні, у другому поколінні відбувається розщеплення гібридів F_1 , що призводить до зниження гетерозисного ефекту.

Зниження врожайності гетерозисних гібридів у другому поколінні можна розрахувати за формулою:

$$F_2 = F_1 - (F_1 - P_c) / n,$$

де P_c – середня врожайність батьківських форм, ліній, F_1 – фактична врожайність гібридів першого покоління, n – число ліній, об'єднаних у гібриді.

У генетичних дослідженнях велику увагу приділяють оцінці ступеня і характеру прояву гетерозису у F_1 . За елементами продуктивності встановлюються ступінь прояву гетерозису.

Розрізняють *істинний гетерозис* ($\Gamma_{\text{іст}}$) – здатність рослин F_1 перевершувати за конкретною ознакою або комплексом ознак кращу з батьківських форм. Його визначають у відсотках за формулою (Омаров Д. С., 1975 р.):

$$\Gamma_{\text{іст}} = \frac{F_1 - K_B}{K_B} \times 100 \%,$$

де K_B – показник кращої батьківської форми, F_1 – показник гібриду першого покоління.

Гіпотетичний (середній) гетерозис ($\Gamma_{\text{гіп}}$) визначається у відсотках по відношенню до середнього значення даної ознаки у батьківських форм (C_B) і обчислюється за формулою (Дж. Леслі, 1982 р.):

$$\Gamma_{\text{гіп}} = \frac{F_1 - C_B}{C_B} \times 100 \%,$$

де C_B – середній показник обох батьківських форм. F_1 – показник гібриду першого покоління.

Конкурсний гетерозис ($\Gamma_{\text{кон}}$) дозволяє говорити про практичну цінність даної гібридної комбінації і показує, наскільки відсотків рослини F_1 перевершують кращий сорт або гібрид.

$$\Gamma_{\text{кон}} = \frac{F_1 - K_{\text{РС}}}{K_{\text{РС}}} \times 100 \%,$$

де $K_{\text{РС}}$ – показник досліджуваної ознаки в кращому сорті або гібриді.

Ступінь фенотипового домінування кількісних ознаки

Під час оцінки ступеня прояву гетерозису велике значення має вивчення ступеня успадкування досліджуваного кількісної ознаки.

Ступінь успадкування визначають за коефіцієнтом домінування.

Коефіцієнт домінування H характеризує ступінь фенотипового прояву одного або декількох домінантних генів, що детермінують розвиток даної кількісної ознаки. Коефіцієнт домінування розраховують за формулою В. Griffing і К. Мазер:

$$H = \frac{F_1 - C_B}{K_B - C_B},$$

де C_B – середній показник обох батьківських форм,

K_B – показник кращої батьківської форми,

F_1 – показник гібриду першого покоління.

Групування отриманих даних проводять відповідно до класифікації G. M. Veil, R. E. Atkins:

– наддомінування батьківської форми з більшою величиною ознаки (гетерозис): $H > +1$;

– повне домінування або позитивне домінування батьківської форми з більшою величиною ознаки: $+0,5 < H \leq +1$;

– проміжний характер успадкування ознаки: $-0,5 \leq H \leq 0,5$;

– повне домінування батьківської форми з меншою величиною ознаки: $-1 \leq H < -0,5$;

– наддомінування батьківської форми з меншою величиною ознаки або депресія: $H < -1$.

Завдання:

1. Ознайомитися з методами оцінювання гетерозису.

2. Дати відповіді на завдання щодо визначення гетерозису.

2.1. Врожайність самозаплених ліній, що входять до складу подвійного міжлінійного гібрида, становить 14, 13, 10 і 15 ц з 1га, а урожай першого покоління цього гібрида дорівнює 53 ц з 1га. Визначити, наскільки знизиться врожай у цього гібрида після першого пересіву насіння першого покоління.

2.2. Подвійний міжлінійний гібрид, який дав у першому поколінні урожай 60 ц з 1га, отриманий від схрещування чотирьох самозаплених ліній, середня врожайність яких 16 ц з 1га. Визначити врожайність цього гібриду у другому поколінні.

2.3. При інбридингу відносна чисельність гетерозигот по одній парі алелей визначають за формулою $(1/2)^n$, а чисельність гомозигот дорівнює $1 - (1/2)^n$,

де n – число інбредних поколінь.

2.4. У першому поколінні гібрида ячменю число гетерозиготних форм за певною парою алелей становить 100%.

2.5. Визначити частку гомозиготних форм в потомстві цієї рослини після самозапилення в F_5 .

2.6. Визначити відсоток гетерозиготних форм за однією парою алелей гену після: а) чотирьох; б) шести; в) восьми послідовних поколінь інбридингу.

2.7. Одержані наступні показники ознаки маса 1000 насінин сої у батьківських форм і гібридів F_1 . Визначити коефіцієнт домінування, істинний, гіпотетичний та конкурсний гетерозис згідно індивідуального завдання.

Варіант завдання	Сорт, гібрид	Маса 1000 насінин, г
	Дон 21	165
	КС 7/08	140
	КС 9/08	150
	Диво	190
	Дельта	170
1	F_1 ♀ КС 7/08 x ♂ КС 9/08	130
2	F_1 ♀ Дон 21x ♂ Диво	165
3	F_1 ♀ КС 7/08 x ♂ Диво	145
4	F_1 ♀ Дон 21x ♂ Дельта	170
5	F_1 ♀ КС 9/08 x ♂ Дельта	150
6	F_1 ♀ Дельта x ♂ Дон 21	190
7	F_1 ♀ КС 7/08 x ♂ Дельта	155
8	F_1 ♀ КС 7/08 x ♂ Дон 21	185
9	F_1 ♀ КС 9/08 x ♂ Дельта	175
10	F_1 ♀ Дельта x ♂ Диво	160

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10

Тема. Державна науково-технічна експертиза сортів і гібридів с.-г. культур в Україні

Мета: ознайомитись з організацією та вивчити основні положення методик проведення Державної науково-технічної експертизи сортів і гібридів с.-г. культур в Україні; набути навички з використання окремих елементів.

Обладнання

та матеріали: схеми державної науково-технічної експертизи, Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Загальні відомості та методичні вказівки

Сучасне с.-г. виробництво, зорієнтоване на подальший розвиток завдяки інтенсивним факторам, висуває нові вимоги до сортів та гібридів с.-г. культур. Їх висока продуктивність повинна поєднуватись з відповідними якісними показниками, стійкістю проти несприятливих чи навіть стресових умов довкілля, шкідливих організмів тощо. Завдання формування національних сортових ресурсів, які визначають продовольчу безпеку країни, покладено на Інститут експертизи сортів рослин (<https://sops.gov.ua>).

У складі Інститут експертизи сортів рослин функціонують:

- 24 обласних філії експертизи сортів рослин (рис. 10.1);
- 4 агротехнологічні лабораторії.



Рис 10.1. Філії Інститут експертизи сортів рослин

Основним завданням Державної науково-технічної експертизи є всебічна та об'єктивна оцінка випробовуваних сортів і гібридів, виявлення найбільш цінних з них, їх реєстрація та правовий захист, визначення районів майбутнього поширення у виробництво (рис. 10.2).

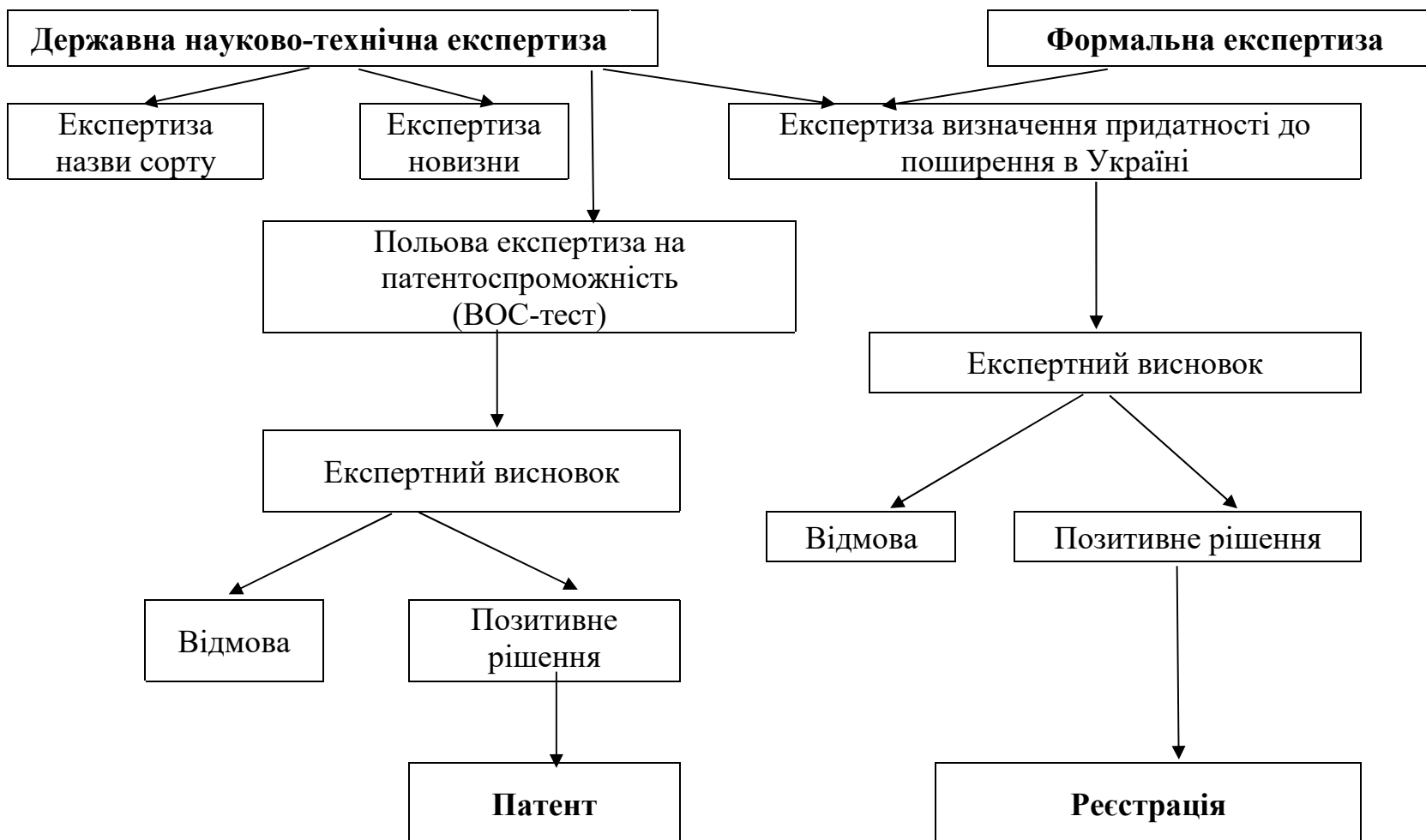


Рис. 10.2. Схема державної науково-технічної експертизи сортів та гібридів с.-г. культур в Україні

Основними етапами Державної науково-технічної експертизи є:

- формальна експертиза;
- власне кваліфікаційна експертиза;
- експертний висновок з позитивним чи негативним рішенням;
- в разі позитивного рішення видача патенту та реєстрація сорту чи гібрида.

Формальна експертиза передбачає перевірку правильності оформлення документів та належності заявленого об'єкта до сорту рослин (звіряються ботанічні назви – латинь та українська тощо). У разі позитивних результатів певний сорт чи гібрид включається до списку сортів та гібридів, заявлених до сортовипробування, та заноситься до Державного реєстру сортів і гібридів рослин, заявлених на проведення державної науково-технічної експертизи.

Два наступних етапи роботи із заявленим сортом, власне Державна кваліфікаційна експертиза – це польова експертиза на патентоспроможність, охороноздатність (ВОС-тест) та придатність до поширення в Україні.

Сорт вважається охороноздатним і набуває правового захисту з боку держави, якщо він відповідає 4 вимогам: є новим, відмітним за проявом ознак, однорідним і стабільним.

Новизна сорту встановлюється на підставі інформації від заявника. Сорт вважається новим, якщо він не був предметом будь-яких комерційних операцій, виконуваних самим заявником, або ж будь-якими іншими особами за його дорученням на території України протягом одного року, іншої держави – протягом 4 років. Щодо решти вимог – відмітності, однорідності і стабільності, то цей морфологічний тест відомий у міжнародній термінології як DUS-test або ж ВОС-тест українською мовою.

Критерій *відмітності* означає, що сорт хоча би за однією ознакою повинен чітко відрізнитись від відомих на момент подання заявки сортів даної культури.

Критерій *однорідності* передбачає, що рослини даного сорту за ознаками та властивостями залишаються схожими із зазначеними в описі сорту. Відсоток рослин з іншими ознаками не повинен перевищувати допустимих норм для певної культури. Мінливість досліджуваних ознак повинна залишатись у визначених межах.

Щодо критерію *стабільності*, то це означає, що основні ознаки сорту мають залишатись незмінними в процесі його розмноження.

Таким чином, *ВОС-тест* – це морфоописовий метод, який включає відповідний для кожного виду набір ідентифікаційних ознак, якісних і кількісних, якомога менше залежних від умов навколишнього середовища. Так, польова експертиза сортів картоплі на відповідність критеріям ВОС передбачає обстеження щонайменше 20 рослин у двох повтореннях за 53-а ознаками. На основі морфоопису ознак одержується кодова формула сорту. Для полегшення і точнішої оцінки сорту кожна градація ознаки забезпечується відповідним сортом-еталоном.

На основі отриманих результатів вивчення, термін якою становить три, а при одержанні стабільних результатів – два роки, готується експертний висновок. У разі позитивного рішення на сорт видається патент, який надає оригінатору (автору) сорту право виключної власності на нього. Термін дії патенту – 30 років з дати реєстрації селекційного досягнення в Державному

реєстрі. На сорти винограду, деревовидних, декоративних, плодкових культур – 35 років. Дозвіл на використання сорту визначається ліцензією.

ВОС-тест проводиться згідно з відповідними для культур національними методиками. В Україні – це «Методика проведення експертизи на відмітність, однорідність і стабільність (ВОС)» для зернових, зернобобових культур, картоплі тощо. Такі методики розробляють у кожній з країн, членів УПОВ за рекомендаціями Міжнародного союзу з охорони сортів рослин.

Випробування на патентоспроможність сортів та гібридів в Україні проводиться на Кіровоградській сортодослідній станції та в науково-дослідному центрі «Сорт» (м. Березань, Київська обл.).

Одночасно з проведенням експертизи на ВОС-тест розпочинається й експертиза визначення придатності сортів та гібридів до поширення в Україні. Основною метою її проведення є оцінка заявлених сортів та гібридів за основними господарсько-цінними ознаками та визначення придатності їх до поширення на території України; визначення ареалу поширення сортів та гібридів.

Експертиза визначення придатності сорту до поширення в Україні проводиться протягом 3-х років в усіх ґрунтово-кліматичних і адміністративно-територіальних її регіонах, відповідно до «Методики державного сортовипробування сортів і гібридів с.-г. культур». Вона є єдиною та обов'язковою для всіх сортостанцій незалежно від їх спеціалізації та географічного походження.

Випробування сорту у системі державного сортовипробування розподіляється на кілька рівнів:

Екологічний → Офіційний → Виробничий

Екологічне сортовипробування – це перший етап вивчення заявлених сортів та гібридів, його метою є попереднє виявлення їх цінності та встановлення реакції на агрокліматичні умови. Це сортовипробування включає найширший набір сортів і гібридів. Воно проводиться на 6–9 сортостанціях відповідного профілю. Найширше – в зоні районування сорту чи гібрида. Термін проведення випробування – 1 рік. Одержані результати повинні включати всі характеристики сорту, крім технологічних лабораторних аналізів.

Сорти, які при розширеному сортовипробуванні в певній зоні, чи в суміжних областях показали вищу, чи на рівні стандарту урожайність і є цінними за іншими господарсько-біологічними показниками, переходять на **офіційний рівень** випробувань.

Сорти та гібриди, які перевищили стандарт за урожайністю на 8-10 % та показали інші високі оцінки, за результатами однорічного вивчення можуть бути зареєстрованими як перспективні сорти та занесеними до Реєстру перспективних сортів рослин України. Таке рішення приймається Інститутом експертизи сортів рослин. Ці сорти допускаються до комерційного поширення в Україні починаючи з року визнання їх перспективними з одночасним продовженням їх вивчення в державному сортовипробуванні, а за наявності насіння – й у виробничому.

Офіційне сортовипробування проводиться протягом 2–3 років. Одержані результати вивчення є підставою для занесення сорту чи гібрида до Реєстру, або

ж відмови. За його результатами складається опис сорту, який включає показники польових і лабораторних експериментів.

Заключним етапом вивчення є виробниче сортовипробування, або технолого-економічне. Основним його завданням є остаточне визначення придатності заявленого сорту чи гібрида до інтенсивної технології вирощування, визначення економічної ефективності його впровадження. Виробниче сортовипробування проводиться як на сортодослідних станціях, так і в господарствах зони їх діяльності.

Занесенню до Державного реєстру сортів рослин України підлягають сорти і гібриди, які показали урожай:

- достовірно вищий за стандарт;

- на рівні стандарту, але новий сорт (гібрид) є більш стійким проти хвороб, шкідників, характеризується кращою придатністю до механізованого збирання тощо;

- достовірно нижчий за стандарт, але для нового сорту (гібрида) характерним є більш високий рівень прояву лімітуючої для цієї культури ознаки, властивості (наприклад, є високоморозостійким).

Державний реєстр сортів рослин України є офіційним документом і носить рекомендаційний характер. Ведення його покладено Інститут експертизи сортів рослин.

Завдання:

1. Накреслити схему проведення Державної науково-технічної експертизи сортів та гібридів с.-г. культур в Україні.

2. Знайти та зберегти собі на телефон (планшет та ін.) Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (<https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>) за 2021 р. (далі – Реєстр сортів). Ознайомитися з структурою Реєстру сортів та культурами, які наявні в ньому.

3. Ознайомитися із Інформаційно-довідковою системою «Реєстр сортів» (<http://service.ukragroexpert.com.ua/index.php>).

4. Виписати в звіт з реєстру сортів по 5 сортів і гібридів двох культур.

Примітка: в реєстрі сортів в графі «Метод створення» у гібридів вказано позначення F₁.

5. Ознайомитися з Інформаційно-довідковою системою «Сорт» (<http://sort.sops.gov.ua/search/search>). Знайти характеристику 2 виписаних сортів або 2 гібридів однієї культури та порівняти їх між собою.

6. До обраних сортів та гібридів вказати установи-оригінатори сортів.

Питання для самоконтролю знань

1 Які основні етапи Державної науково-технічної експертизи?

2. Вкажіть основні критерії до назви сорту.

3. Чим відрізняється Експертиза визначення придатності сорту до поширення в Україні від ВОС-тесту?

4. За яких умов сорт вважається охороноздатним і набуває правового захисту з боку держави?

5. Вкажіть термін дії патенту, який надає оригінатору (автору) сорту право виключної власності на нього?

6. Які основні критерії включення нових сортів і гібридів до Державного реєстру сортів рослин України, придатних для поширення в Україні?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11

Тема. Вивчення видів та різновидностей пшениці

Мета: формування у студентів знань видів та різновидностей пшениці, а також умінь з їх ідентифікації.

Обладнання

та матеріали: сноповий матеріал поширених видів та різновидностей пшениці, розбірні дошки, мірні лінійки, лупи, пінцети, таблиці.

Загальні відомості та методичні вказівки

У зерновому господарстві України перше місце займає пшениця. В Україні пшеницю м'яку озиму висівають на площі 6–8 млн га, яру –160–400 тис. га.

Рід пшениці – *Triticum* L. належить до родини *Poaceae* Vahl (*Gramineae* Juss) – тонконогові (злакові) і охоплює 22 види. Усі види пшениці поділяються за кількістю хромосом на чотири генетичні групи, утворюючи поліплоїдний ряд (за П. М. Жуковським) (табл. 11.1).

Таблиця 11.1

Генетичні групи і види пшениць (за П. М. Жуковським)

I. Диплоїдна група ($2n = 14$), геном А		
1.	<i>Triticum boeoticum</i> Boiss.	Пшениця однозернянка дика
2.	<i>Triticum Urartu</i> Thum. et Candil.	Пшениця Урарту дика
3.	<i>Triticum monococcum</i> L.	Пшениця однозернянка культурна
II. Тетраплоїдна група ($2n = 28$), геноми А і В		
4.	<i>Triticum dicoccoides</i> Korn.	Дика двозернянка
5.	<i>Triticum dicoccum</i> Schubl.	Полба, культурна двозернянка
6.	<i>Triticum Timopheevi</i> Zhuk.	Пшениця Тимофєєва
7.	<i>Triticum turanicum</i> Jakubz.	Пшениця туранська
8.	<i>Triticum aethiopicum</i> Jakubz.	Пшениця ефіопська (абісінська)
9.	<i>Triticum persicum</i> Vav. et Zhuk.	Пшениця перська (карталінська)
10.	<i>Triticum durum</i> Dest.	Пшениця тверда
11.	<i>Triticum turgidum</i> L.	Пшениця тургідум (англійська)
12.	<i>Triticum ispahanicum</i> Heslot.	Пшениця ісфаханська
13.	<i>Triticum polonicum</i> L.	Пшениця польська
III. Гексаплоїдна група ($2n = 42$), геноми А, В і D		
14.	<i>Triticum macha</i> Dek. et Men.	Пшениця Маха
15.	<i>Triticum spelta</i> L.	Пшениця спельта
16.	<i>Triticum aestivum</i> L.	Пшениця м'яка
17.	<i>Triticum compactum</i> Host	Пшениця карликова
18.	<i>Triticum sphaerococcum</i> Perc.	Пшениця круглозерна
19.	<i>Triticum Vavilovi</i> (Thum). Jakubz.	Пшениця Вавилова
20.	<i>Triticum petropavlovskiyi</i> Udaer et Migusc	Пшениця Петропавловського
21.	<i>Triticum zhucovski</i> Men. et Er.	Пшениця Жуковського
IV. Октаплоїдна група ($2n = 56$)		
22.	<i>Triticum fungicidum</i> Zhuk.	Пшениця грибобійна

Питання про походження тетраплоїдних пшениць ще остаточно не з'ясоване. Більшість дослідників дотримуються думки, що найвірогіднішим донором геному А є дика однозернянка *T. boeoticum*, а геному В – *Ae. speltoides* Tausch. Синтез видів на основі амфідиплоїдизації відбувся в доісторичний період у районах сумісного існування егілопсів і диких однозернянок.

Встановлено два центри походження тетраплоїдних пшениць – Передньоазіатський (Закавказзя) і Африканський (Ефіопія). Первинний центр походження більшості видів гексаплоїдного ряду – Передньоазіатський (Закавказзя).

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

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



Рис 11.1. 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

Найбільше значення в сільському господарстві мають 2 види – 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, зігнути);

6) соломина під колосом (порожниста, заповнена);

7) зерно (голе, плівчасте, на зламі борошністе, напівскловидне, скловидне, з чубком слабо або сильно вираженим).

Ознаки різновидностей пшениці. Види твердої та м'якої пшениці поділяються на різновидності, які розрізняються між собою наявністю чи відсутністю остей, опушеністю колоскових лусок, забарвленням колоса, остюків і зерна.

Остистість або безостистість. *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.

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 (рис. 11.2).



Рис 11.2. Забарвлення колоса пшениці

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-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.

Забарвлення остюків може бути однакове із забарвленням колоса, а в біло- і червоноколосих буває ще й чорне (рис. 11.3).



Рис 11.3. Забарвлення остюків колоса пшениці

Забарвлення зернівок – умовно називають білим і червоним (рис. 11.4).



Рис 11.4. Забарвлення зернівки пшениці

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 11.2, 11.3 наведено визначник різновидностей м'якої і твердої пшениці, які найчастіше використовують для виведення нових сортів.

Визначник різновидностей пшениці м'якої

Ознака колоса			Забарвлення		Різновидність	
остистість	опушеність	забарвлення	остюків	зернівки		
Остистий	Неопушений	Біле	Біле	Біле	Graecum Körn.	Грекум
				Червоне	Erithrospermum Körn.	Еритроспермум
			Чорне	Біле	Pseudograecum Flaksb.	Псевдогрекум
		Червоне		Nigriaristatum Flaksb.	Нігріарістатум	
		Червоне	Червоне	Біле	Erithroleucon	Еритролеукон
				Червоне	Ferrugineum Al.	Феругінеум
	Cipe (димчасте)	Cipe	Червоне	Caesium Al.	Цезіум	
	Опушений	Біле	Біле	Біле	Meridionale Körn.	Мерідіonale
				Червоне	Hostianum Clem	Гостіанум
			Чорне	Червоне	Pseudohostianum	Псевдогостіанум
		Червоне	Червоне	Біле	Turcicum Körn.	Турцікум
				Червоне	Barbarossa Al.	Барбаросса
			Чорне	Червоне	Pseudobarbarossa	Псевдобарбаросса
	Безостий	Неопушений	Біле	–	Біле	Albidum Al.
–				Червоне.	Lutescens Al.	Лютесценс
Червоне			–	Біле	Alborubrum Körn.	Альборубрум
			–	Червоне	Milturum Al.	Мільтурум
Опушений		Біле	–	Біле	Leucospermum Körn.	Леукоспермум
			–	Червоне	Velutinum Schübl.	Велютіnum
		Червоне	–	Біле	Delfi Körn.	Дельфі
			–	Червоне	Pirothrix Al.	Піротрікс
Напівостистий	Неопушений	Біле	Біле	Біле	Subgraecum	Субгрекум
				Червоне	Suberythrospermum	Суберитроспермум

Визначник різновидностей пшениці твердої

Ознака колоса			Забарвлення		Різновидність		
остистість	опушеність	забарвлення	остюків	зернівки			
Остистий	Неопушений	Біле	Біле	Червоне	Affine Körn.	Аффіне	
				Біле	Leucurum Al.	Леукурум	
			Чорне	Червоне	Reichenbachii Körn.	Рейхенбахи	
				Біле	Leucomelan Al.	Леукомелян	
		Червоне	Червоне	Червоне	Murciense Körn.	Мурціензе	
				Біле	Hordeiforme Host.	Гордейформе	
			Чорне	Червоне	Alexandrinum Körn.	Александіnum	
				Біле	Erythromelan Körn.	Еритромелян	
		Чорне	Чорне	Червоне	Obscurum Körn.	Обскурум	
				Біле	Provinciale Al.	Провінціале	
			Біле	Біле	Червоне	Fastuocum Körn.	Фастуозум
					Біле	Valensia Körn.	Валенціе
	Чорне	Червоне		Africanum Körn.	Африканум		
		Біле		Melanopus Al.	Мелянопус		
	Опушений	Червоне	Червоне	Червоне	Aegyptiacum Körn.	Єгиптіакум	
				Біле	Italicum Al.	Італікум	
			Чорне	Червоне	Niloticum Körn.	Нілотікум	
				Біле	Apulicum Körn.	Апулікум	
		Чорне	Чорне	Червоне	Libicum Körn.	Лібікум	
				Біле	Coerullescens Baile	Церулесценс	
			Біле	Біле	Candicans	Кандіканс	
				Червоне	Echchurdini Meist.	Ехехурдіні	
	Безостий	Неопушений	Біле	-	Біле	Candicans	Кандіканс
				-	Червоне	Echchurdini Meist.	Ехехурдіні
Червоне			-	Біле	Subaustrale Pere.	Субавстрале	
			-	Червоне	Stebuti Meist.	Стебуті	

Завдання:

1. Встановити види пшениці. За поданим зразком в таблиці законспектувати відмінності за якими визначали м'яку і тверду пшеницю.

Ознаки	Пшениця	
	м'яка (<i>Triticum aestivum</i>)	тверда (<i>Triticum durum</i>)
Колос		
Щільність		
Форма		
Найширша сторона		
Наявність остюків		
Остюки		
Колоскова луска		
Кіль		
Кільовий зубець		
Стержень		
Соломина під колосом		
Обмолочування		
Зернівка		
Форма		
Розмір		
Консистенція		
Колір		
Зародок		
Чубчик		

2. У межах кожного виду виділити остисті і безості форми, а також розділити їх за забарвленням колоса та зерна.

3. Використовуючи таблиці та добре розвинені зрілі колоси встановити різновидності пшениці.

4. Після вивчення ознак різновидностей м'якої і твердої пшениці заповніть таблицю з визначення різновидностей сортів пшениці м'якої (*Erithrosperrum*, *Ferrugineum*, *Lutescens*, *Milturum*, *Suberythrosperrum*) і твердої (*Hordeiforme*, *Leucurum*, *Erythromelan*) поширених у виробництві (не більше 3-х сортів на 1 різновидність).

Ознаки різновидностей сортів пшениці м'якої і твердої

Назва сорту	Вид	Різновидність	Остистість колоса	Забарвлення колоса	Забарвлення остей	Опушення колоскових лусок	Забарвлення зерна

Питання для самоконтролю знань

1. На які генетичні групи поділяються види пшениці за кількістю хромосом?
2. На які морфологічні групи поділяються види пшениці?
3. Які види пшениці мають значне народногосподарське значення?
5. За якими ознаками пшеницю поділяють на різновидності?
6. Якими різновидностями представлена м'яка пшениця?
7. Якими різновидностями представлена тверда пшениця?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12

Тема. Вивчення сортових ознак та сортів пшениці

Мета: формування у студентів знань морфологічні ознак пшениці, а також умінь за ними ідентифікувати сорти. Набуття практичних навичок з визначення сортів пшениці за сортовими ознаками, визначати їх господарсько-біологічні особливості.

Обладнання

та матеріали: сноповий матеріал поширених сортів пшениці м'якої і твердої, мірні лінійки, розбірні дошки, лупи, пінцети, таблиці, державний реєстр сортів придатних для поширення в Україні, каталоги сортів різних установ.

Загальні відомості та методичні вказівки

Сорт і його розпізнавання. Для розпізнавання сорту слід попередньо визначити його різновидність. Як відомо, сорти бувають селекційні й місцеві. Селекційний сорт, як правило, належить до однієї ботанічної різновидності; місцевий сорт включає форми, що належать до кількох різновидностей, з яких переважає одна або дві.

Серед пшениць однієї різновидності бувають сорти, які за морфологічними ознаками значно відрізняються. Однак можуть бути й такі морфологічно близькі між собою сорти, які розрізнити дуже важко, бо кожна ознака, як і весь організм, залежить від умов середовища, розвивається по-різному і відповідно змінюється. Отже, для розпізнавання сортів необхідно користуватися не однією-двома ознаками, а комплексом їх.

Основними ознаками для визначення сортів є форма і щільність колоса, остюки, колоскові луски, кіль, кільовий зубець, плече, зернівка, стебло, листки, форма куца і сходи.

Форма колоса. Сорти характеризуються властивою для них формою колоса. Серед сортів України розрізняють три основних форми колоса: веретеноподібна, призматична (циліндрична), булавоподібна (скверхедна) (рис. 12.1).

Колос називається *веретеноподібним*, якщо він звужується до верхівки і більшою чи меншою мірою до основи. Веретеноподібну форму колоса мають сорти озимої пшениці Одеська 217, Ніконія, Селянка, Потана і ярої – Харківська 26.

У колоса *призматичної (циліндричної)* форми однакова ширина за всією довжиною колоса і лише вгорі є тупувате загострення. Така форма колоса у сучасних сортів озимої пшениці Копилівчанка, Столична, Ремеслівна, Перлина Лісостепу, ярої – Скороспілка 99 і Героїня.

Колос *булавоподібної (скверхедної)* форми від більш вузької основи до верхівки ущільнюється і потовщується. Булавоподібні форми колоса залежно від умов вирощування та площі живлення дуже змінюються. На загущених посівах скверхедність менш помітна, на зріджених вона збільшується.



пірамідальна

призматична
(циліндрична)

напівбулавоподібна

булавоподібна
(скверхедна)

веретеноподібна

Рис. 12.1. Форма колоса (вигляд збоку)

У поперечному розрізі колос буває квадратним, коли бічна сторона дорівнює лицьовій, або прямокутним (стиснутим), якщо одна сторона колоса ширша за іншу, а також округлим і овальним, а іноді, залежно від розвитку рослини, форма його буває перехідного типу.

Довжина колоса – дуже мінлива величина залежно від сорту, району і року вирощування. За даними ВІР, в оптимальних умовах у різних зразків м'якої пшениці однієї репродукції довжина колоса коливається від 3 до 18 см, а у твердих пшениць – від 3,5 до 17 см.

У сортів пшениці м'якої визначають довжину колоса: короткий – до 8 см завдовжки, середній – 8-10, довгий – понад 10 см; а в сортів твердої: короткий – до 6 см, середній – 7-8, видовжений (вище за середній) – 8-9; довгий – 10 см і більше.

Щільність колоса – складна ознака, характеризується двома величинами: довжиною колосового стержня і кількістю колосків у колосі. Її визначають за кількістю колосків, розміщених на 10 см довжини стержня, за формулою:

$$\text{Щ} = (\text{Ч} - 1) \times 10 : \text{Д},$$

де: Щ – індекс щільності колоса; (Ч-1) – кількість колосків на колосі без одного, тобто кількість члеників колосового стержня; Д – довжина колосового стержня, см.

Для визначення щільності підраховують всі колоски (в тому числі й недорозвинені), довжину стержня вимірюють від основи найнижчого колоска до основи верхнього.

Щільність скверхедного колоса визначають за допомогою міліметрової лінійки і підраховують кількість колосків, що припадає на 2 см у нижній і верхній частинах колоса. Щільність колоса значно змінюється залежно від умов вирощування пшениці. На одному і тому самому посіві чистолінійного сорту

щільність колоса буває неоднаковою у різних рослин, навіть на різних стеблах одного куща.

Щільність колоса	Індекс щільності	
	М'яка пшениця	Тверда пшениця
нещільний	до 16	до 24
середньощільний	17-22	25-29
щільний	23-28	понад 29
дуже щільний	понад 28	-

Щільність скверхедного колоса визначають за допомогою міліметрової лінійки і підраховують кількість колосків, що припадає на 2 см у нижній і верхній частинах колоса. Щільність колоса значно змінюється залежно від умов вирощування пшениці. На одному і тому самому посіві чистолінійного сорту щільність колоса буває неоднаковою у різних рослин, навіть на різних стеблах одного куща.

Більшість сортів пшениці м'якої, які вирощуються в Україні, мають колос середньої щільності.

Остюки (рис. 12.2). Розрізняють сорти пшениці з грубими (жорсткими), ніжними або тонкими й проміжними (середніми), ламкими, гнучкими і м'якими остюками. Остюки бувають дуже і мало зазублені (з великими і дрібними зубчиками), довгі (довжина остюка така, як і колоса) та короткі (довжина остюка менша за довжину колоса).

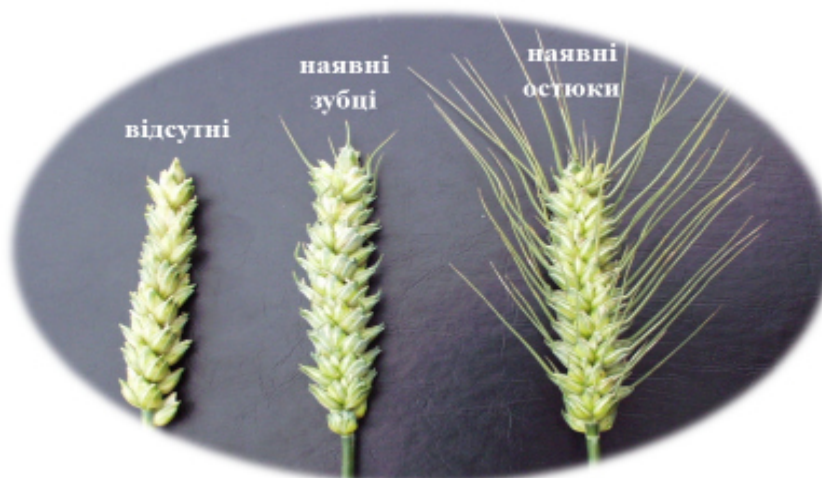


Рис. 12.2. Остюки або зубці: наявність

У напівостистих форм на нижніх колосках остюків немає або вони короткі, а на верхніх – довгі чи середні. Від нижніх до верхніх колосків довжина остюків поступово збільшується.

Остюкоподібні загострення у безостих пшениць. У більшості безостих пшениць на 2-3 верхніх колосках є остюкоподібні утворення. В середній частині вони, як правило, коротші, а на нижніх колосках сходять нанівець, наближаючись до зубців. За цією ознакою деякі сорти мають різні показники. Так, у сортів Дальницька, Миронівська 61 остюкоподібні утворення розвинені сильніше, ніж у інших сортів цієї самої різновидності.

Колоскові луски є однією з основних ознак для розпізнавання сорту (рис. 12.3-12.5). Вони мають дві поверхні, розділені кілем, ширша (бічна) обернена назовні. Для характеристики сорту визначають луски середніх колосків.



Рис. 12.3. Колосок складного колоса пшениці

Розміри колоскових лусок у сорту – маломінлива ознака. Вони можуть бути жорсткими (властиві сортам твердої пшениці), жорстко- та м'якошкірястими. Поверхня їх гладенька, шорстка, опушена, матова або з відблиском, з помітним жилкуванням.



Рис.12.4. Нижня колоскова луска

Рис. 12.5. Форма колосових лусок пшениці

Ланцетні чи видовженоовальні луски – вузькі, видовжені, рівномірно звужуються доверху й донизу. Довжина їх у 2 і більш разів перевищує ширину; овальні – менш видовжені, довжина удвічі більша за ширину. Яйцеподібні, на відміну від овальних і ланцетних, ширші в нижній частині й звужені у верхній; лопатчасті – це короткі та широкі луски, у яких довжина не перевищує ширину.

Колоскові луски відрізняються також кілем, кильовим зубцем плечем і основою.

Кіль колоскової луски (рис. 12.6). Його форма і вираженість є однією з ознак для розпізнавання видів пшениці. У твердої він добре виражений до основи луски, у м'якої – вузький і тонкий, доходить до основи луски або зовсім непомітний у нижній її частині. Сортовою ознакою є також зазубленість кіля, яка часто помітна по всьому кілю або лише у верхній його частині.



Рис. 12.6. Кіль колоскової луски

Кільовий зубець є продовженням кіля. Розмір і форма зубця – важлива сортова ознака, яка може змінюватися залежно від агротехніки та місця вирощування сорту (рис. 12.7). Він буває короткий (до 2 мм), середній (3-5 мм), довгий (6-10 мм) і остюкоподібний (понад 10 мм), гострий або тупий. Основа буває широкою, тоді весь зубець набуває форми трикутника.



Рис. 12.7. Довжина зубця колоскової луски

Довгі зубці часто мають шилоподібну форму з широкою основою. Зубець буває прямий, трохи відігнутий назад, загнутий всередину або дзьобоподібний (рис. 11.8).



Рис. 12.8. Форма зубця колоскової луски

У безостих сортів пшениці м'якої зубець здебільшого короткий, а в остистих – довгий. У більшості безостих сортів зубець майже однаковий по всій довжині колоса, а в остистих – змінюється.

Зубці біля основи колоса, як правило, коротші й далі поступово видовжуються до верхівки, а іноді (в остистих сортів) переходять в остюкоподібні відростки.

У пшениці твердої зубець порівняно короткий, з широкою основою, часто вирівняний за формою. Найчастіше він трохи відігнутий назад або дзьобоподібний – відігнутий всередину.

Плеце – це верхня частина колоскової луски від основи кільового зубця до її бічного краю (рис. 12.9). Форму плеча розрізняють за його напрямом та шириною. У колоскової луски воно буває скошеним, прямим і піднятим з переходами від однієї форми до іншої, його може й зовсім не бути (рис. 9). На одному і тому ж колосі на нижніх колосках плече скошене, на середніх - пряме, на верхніх підняте. Причому часто на верхніх колосках надто підняте плече утворює другий зубець, і його тоді називають горбкуватим. Плече буває широке (понад 2 мм), вузьке (до 1 мм) і середнє (1-2 мм). Отже, за формою і розміром плече характеризують у межах колоса, беручи луски з його нижньої, середньої та верхньої частин.



Рис. 12.9. Форма плеча нижньої колоскової луски

Основа луски у пшениці м'якої має поздовжню складчастість і поперечну вдавленість. Якщо кіль не доходить до основи і луска тонка, вона легко відгинається, відпадає і стиглі зернівки обсіпаються. У сортів, у яких кіль доходить до основи луски, зернівки утримуються міцно і не обсіпаються. Така будова основи луски найхарактерніша для сортів пшениці твердої. Крім того, колоскові луски цієї пшениці неопушені й блищать, а в сортів пшениці м'якої – жилкуваті і матові.

Зернівки розрізняють за формою, довжиною, величиною, забарвленням, склоподібністю та реакцією на забарвлення фенолом.

Основні типи зернівки: овальна (звужена до верхівки і основи), видовжена; яйцеподібна (більш розширена в нижній частині) і бочкоподібна (коротка овальна). Форма зернівки досить стійка і може слугувати для визначення сорту (рис. 12.10).

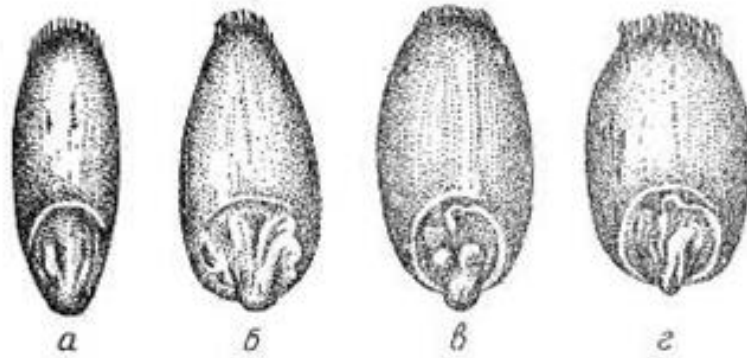


Рис. 12.10. Форма зернівки пшениці:

а – видовжена, *б* – яйцеподібна, *в* – овальна, *г* – бочкоподібна.

Довжина зернівки у м'якої пшениці змінюється від 3,8 до 11,1 мм, у твердої – від 5 до 12,2 мм.

Спинка зернівки деяких сортів з горбком біля зародка. Видовжена зернівка пшениці твердої з нижнього боку має поперечну вдавленість (серпоподібна), поздовжню борозенку різної глибини і ширини; у поперечному перерізі форма її коливається від округло-овальної до округло трикутної (пшениця тверда).

Сорти пшениці розрізняють за розмірами, формою та ступенем опушення верхньої частини зернівки (чубка). Зернівки пшениці твердої мають мало розвинений порівняно із зернівками пшениці м'якої чубок. У пшениці м'якої він широкий, волоски довгі, а у твердої – короткий, волоски рідкі.

Склоподібність зернівки є однією із спадкових ознак сорту. Розрізняють зернівки склоподібні та борошністі. Залежно від умов вирощування (дощові роки) склоподібна зернівка може стати (крім пшениці твердої) борошністою і навпаки.

Маса 1000 насінин – мінлива ознака. Розрізняють сорти з дуже високою масою (45-50 г), високою (35-40), середньою (27-33) і низькою (23-28 г). За цією ознакою сорти поділяють на крупно-, середньо- і дрібнозерні.

У багатьох сортів пшениці м'якої білозерної, переважно ярої, зернівки не забарвлюються фенолом, важко забарвлюються вони у сортів пшениці твердої, легко – у м'якої червонозерної, при цьому одні червонозерні сорти пшениці м'якої забарвлюються дуже інтенсивно (чорний колір), інші – середньоінтенсивно (коричневий колір), є також сорти, зернівки яких забарвлюються слабо.

Концентрація розчину фенолу становить: для пшениці м'якої червонозерної та білозерної – 0,5, для пшениці твердої – 1 %.

Стебло. Висота рослин значно змінюється залежно від року і умов вирощування. Проте можна розрізнити сорти високо-, середньо- і низькорослі. До середньорослих, наприклад, належить Перлина Лісостепу, а до низькорослих – Ремеслівна. Стебло буває товстим, тонким і проміжним. Залежно від його будови є сорти стійкі, середньостійкі й нестійкі проти вилягання. Фіолетове забарвлення стебла, що виявляється в окремих сортів під час достигання, є характерною ознакою сорту.

Листки мають різне забарвлення: зелене, темно-зелене, світло-жовто-зелене. Восковий наліт може надавати їм сизого або білуватого відтінку (рис. 12.11).

Листки довгі, середні й короткі, залежно від умов вирощування змінюються, тому ці ознаки є допоміжними. Листки бувають опушеними (здебільшого у сортів пшениці м'якої ярої) та неопушеними (у пшениці твердої ярої і м'якої та твердої озимої).



відсутній або дуже слабкий помірний дуже сильний

Рис. 12.11. Восковий наліт

Форма куща в період кушіння прямостояча, лежача (розлога) і проміжна. Для деяких сортів вона є характерною ознакою.

Сходи пшениці бувають зелені, сіро- і темно-зелені.

Сорти та їх оригінатори

Станом на 2020 р. у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано понад 700 сортів, а саме:

- пшениця м'яка (озима) – 601 сорт;
- пшениця м'яка (дворучка) – 2;
- пшениця м'яка (яра) – 66;
- пшениця тверда (озима) – 26;
- пшениця тверда (яра) – 24;
- пшениця полба звичайна – 3;
- пшениця спельта (озима) – 2.

Оригінатори та сорти пшениці м'якої озимої:

- *Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення (СГІ)* є оригінатором понад 60 сортів пшениці м'якої озимої, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (ДР). Сорти СГІ – Литанівка, Годувальниця одеська, Куяльник, Лузанівка одеська, Застава одеська, Дальницька, Зразкова, Єдність, Служниця, Селянка, Пошана, Оптима одеська, Кругозір, Клад, Родзинка одеська та Кубок.

- *Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП)* – оригінатор понад 60 сортів пшениці м'якої озимої занесених до ДР –

Миронівська 65, Мирлена, Монотип, Економка, Колос Миронівщини, Ремеслівна, Калинова, Берегиня миронівська, Вежа миронівська, МП Дніпрянка, Естафета миронівська, МП Ассоль, Балада миронівська та Грація миронівська.

- *Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН (ІР)* (понад 20 сортів) – Принада, Гармоніка, Краса ланів, Диво, Патріотка, Здобна, Привітна, Приваблива, Запашна, Фермерка та ін.

- *Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук (НАН) України (ІФРiГ)* (понад 90 сортів) – Смуглянка, Золотоколоса, Фаворитка, Подолянка, Богдана, Сонечко, Новокиївська, Новосмуглянка, Щедрівка київська, Серпанок київський, Вінок Поділля, Перлина Поділля, Феофанія, Стрітенська, Гомін, Бужанка, Краснопілка та ін.

- *Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (БДСС)* – Водограй білоцерківський, Квітка полів, Грація білоцерківська, Легенда білоцерківська, Муза білоцерківська, Зорепад білоцерківський та ін.

- *Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН» (ІЗ)* – Поліська 90, Водограй, Романівна, Миролобна, Співанка Поліська, Кесарія Поліська, Пам'яті Гірка, Щедрівка київська та ін.

- *Інститут зрошуваного землеробства НААН (ІЗЗ)* – Херсонська безоста, Херсонська 99, Бургунка, Леда, Кошова, Конка, Благо, Марія, Анатолія та ін.

Таблиця 12.1

Оригінатори та сорти пшениці м'якої ярої

Установа - оригінатор	Назва сорту
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН	Сімкода миронівська, МП Світлана, Божена, Етюд, МП Злата, Дубравка, Оксамит миронівський, Панянка, МП Візерунок, МП Олександра, Елегія миронівська, Сюїта, Струна миронівська
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН	Недра, Рання 93, Кайдашиха
Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН	Улюблена, Барвіста, Героїня,
Носівська селекційно-дослідна станція МП ім. В.М. Ремесла НААН	Провінціалка, Краса Полісся
ТОВ "Байер"	Адiна
Заатен-Уніон ГмБХ	Куінтус, Тюбалт
КВС Лохов	КВС Коллада, КВС Шірокко, КВС Аквілон, КВС Сансет,
Штрубе Резерч	Леннокс, Алатус, Маттус, Гранус, Вариус, Албасін, ПС Петра, ШТРУ 093736с4
Селген	Кітрі, Лібертіна

Таблиця 12.2

Оригізатори та сорти пшениці твердої ярої

Установа - оригізатор	Назва сорту
Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН	Династія, Спадщина, Харківська 39, Ксантія, Чадо, Деміра, Нащадок
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН	МІП Магдалена, Жізель, Діана, МІП Райдужна, Ізольда
Національний університет біоресурсів і природокористування України	Тера
Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН	
Товариство з обмеженою відповідальністю «Всеукраїнський науковий інститут селекції» ВНІС	Ремарка
Заатцухт Дона	Дуромакс, Дурофінус, Тессадур
Сингента	Фуєго, Одісео

Таблиця 12.3

Оригізатори та сорти пшениці твердої озимої

Установа - оригізатор	Назва сорту
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення	Престижний, Блискучий, Золоте руно, Босфор, Акведук, Гардемарин, Яскравий, Бурштин, Кораловий, Прозорий, Лагуна, Шляхетний, Надійний, Лінкор, Ареал одеський, Континент, Перлина одеська, Лайнер, Крейсер, Гавань
Інститут зрошуваного землеробства НААН	Дніпряна, Андромеда, Кассіопея
Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН	Приазовська, Шуліндінка
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН	МІП Лакомка
Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла	Дуняша
ТОВ Науково-виробнича фірма "Дріада, Лтд"	Людмила, Кассіопея

Таблиця 12.4

Перелік сортів-стандартів м'якої і твердої пшениці

Пшениця м'яка озима		
Смуглянка	напівкарлик	Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН
Бунчук	напівкарлик	Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ
Подольянка	середньорослий	Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла
Єдність	середньорослий	Закрите акціонерне товариство «Селена»

Пшениця м'яка яра		
Аранка	-	Осева Ексімпо Прага с.р.о.
Харківська 26	-	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва
Елегія мироївська	-	Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН
Пшениця тверда озима		
Алий парус	-	Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН
Кассіопея	-	Інститут землеробства південного регіону НААН
Пшениця тверда яра		
Спадщина	-	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва

Завдання:

1. Ознайомитися з методикою опису сортів пшениці м'якої і твердої за сортовими ознаками;
2. Використовуючи теоретичний матеріал та добре розвинене зріле колосся, описати за сортовими ознаками 5 сортів пшениці м'якої і твердої різних різновидностей (табл. 12.5).
3. Описати за цінними господарськими ознаками 3 сорти пшениці (табл. 12.6) використовуючи каталоги сортів різних селекційних установ.

Питання для самоконтролю знань

1. Назвіть установи, які займаються селекцією пшениці м'якої
2. Назвіть установи, які займаються селекцією пшениці твердої
3. Назвіть 5 сортів озимої м'якої пшениці, що рекомендовано до вирощування в Україні.
4. Назвіть 5 сортів ярої м'якої пшениці, що рекомендовано до вирощування в Україні.
5. Назвіть 5 сортів озимої твердої пшениці, що рекомендовано до вирощування в Україні.
6. Назвіть 5 сортів ярої твердої пшениці, що рекомендовано до вирощування в Україні.
7. Назвіть основні сортові ознаки пшениці.
8. Які ви знаєте форми колоскової луски пшениці.
9. Що таке плече у колоскової луски і його типи.
10. Типи кільового зубця пшениці.
11. Які ви знаєте форми зернівки у пшениці.

Таблиця 12.5

Характеристика поширених сортів пшениці за сортовими ознаками

Назва сорту	Оригіатор, автор	Вид, різновидність	Колос			Колосова луска				Характер остюків	Розмір і форма зернівки
			форма	довжина	щільність	форма	розмір і форма плеча	кіль	форма кільового зубця		

Таблиця 12.6

Господарсько біологічна характеристика сортів пшениці

Назва сорту	Урожайність, т/га	Стійкість до				Зимостійкість	Посухостійкість	Маса 1000 зерен, г	Вміст, %		Зона вирощування
		шкідників	хвороб	полягання	осипання				Білку	Клейковини	

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 13

Тема. Вивчення підвидів, різновидностей та сортових ознак ячменю посівного

Мета: формування у студентів знань підвидів, основних різновидностей, сортових ознак та сортів ячменю посівного, а також умінь з їх ідентифікації. Набуття практичних навичок з визначення сортів ячменю за сортовими ознаками/

Обладнання

та матеріали: сноповий матеріал зразків підвидів, різновидностей та сортів ячменю посівного, мірні лінійки, розбірні дошки, лупи, пінцети, державний реєстр сортів придатних для поширення в Україні у 2020 р.

Загальні відомості та методичні вказівки

Систематика та походження. Рід ячменю *Hordeum* L належить до родини *Poaceae* (*Gramineae* Juss.) – тонконогові (злакові), роду *Hordeum* L. і включає близько 28 видів. Кількість хромосом у видів ячменю в диплоїдному наборі становить 14, 28, 42, тобто вони утворюють правильний поліплоїдний ряд.

Єдиний культурний вид **ячмінь посівний** *Hordeum sativum* Jessen ($2n = 14$) залежно від кількості розвинених плодоносних колосків на членику стрижня колоса поділяють на три підвиди: ячмінь дворядний, багаторядний і проміжний.

- **ячмінь багаторядний** – *H. s. vulgare* L., у якого на кожному уступі стержня нормально розвиваються всі три колоски (рис. 13.1) й утворюється у колосі 6 рядів зерен. Залежно від будови колоса та розміщення колосків розрізняють дві форми багаторядного ячменю: правильно шестирядний, або шестигранний (*H. hexastichum* L.), і неправильно шестирядний, або чотиригранний (*H. tetrastichum*).

- **ячмінь дворядний** – *H. s. distichum* L., у якого на кожному уступі стержня розвивається лише середній колосок, а крайні – безплідні, тому колос формується з двох рядів зерен. За ступенем редукції безплідних бокових колосків дворядний ячмінь поділяють на дві групи: *nutantia* R. Reg., в якого недорозвинені бічні колоски мають колоскові й квіткові лусочки, та *deficientia* R. Reg., у бічних колосків якого є лише колоскові лусочки (рис. 13.2).

Зернівки в дворядного ячменю утворюються в середніх рядах колоса і завжди симетричні, в шестирядного зернівки середніх рядів симетричні, а бічних – несиметричні. Симетричних зернівок у неочищеному зерні шестирядного ячменю близько 33 %, несиметричних – 67 %. Після очищення та сортування кількість несиметричних зернівок зменшується.

- **ячмінь проміжний** – *H. s. intermedium* Vav. et. Ort., у нього в межах одного колоса на окремих уступах буває різна кількість плідних колосків – від одного до трьох, а в колосі – невизначена кількість рядів зерен.

Рекомендовані в Україні сорти ячменю належать до дворядного і шестирядного підвидів.

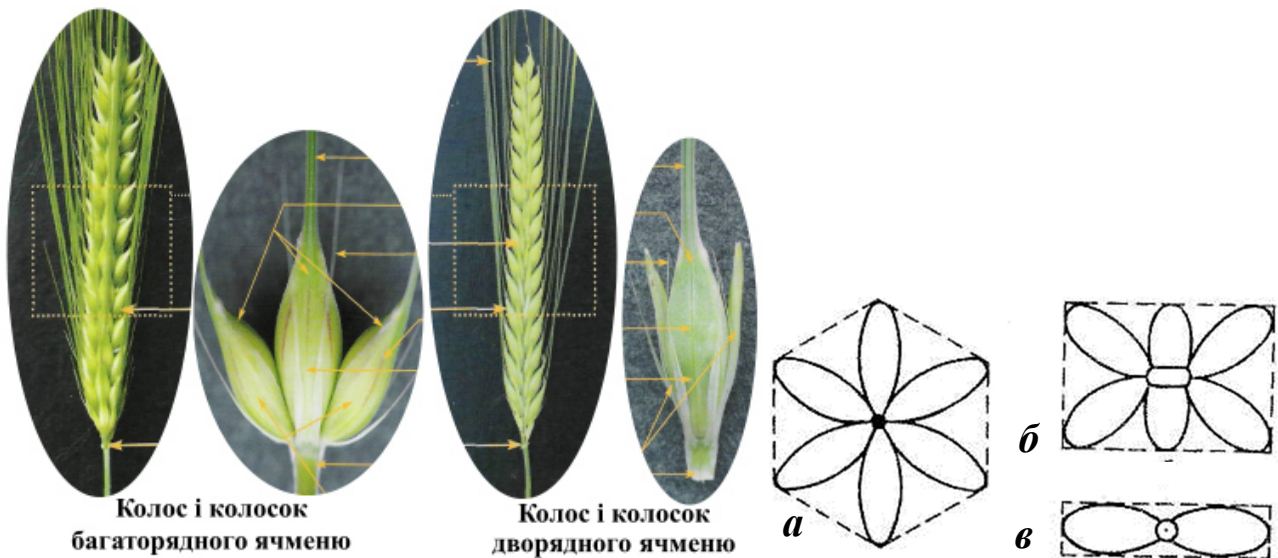


Рис. 13.1. Характер розташування колосків у колосах ячменю:
 а – правильного шестирядного; б – неправильно шестирядного; в – дворядного

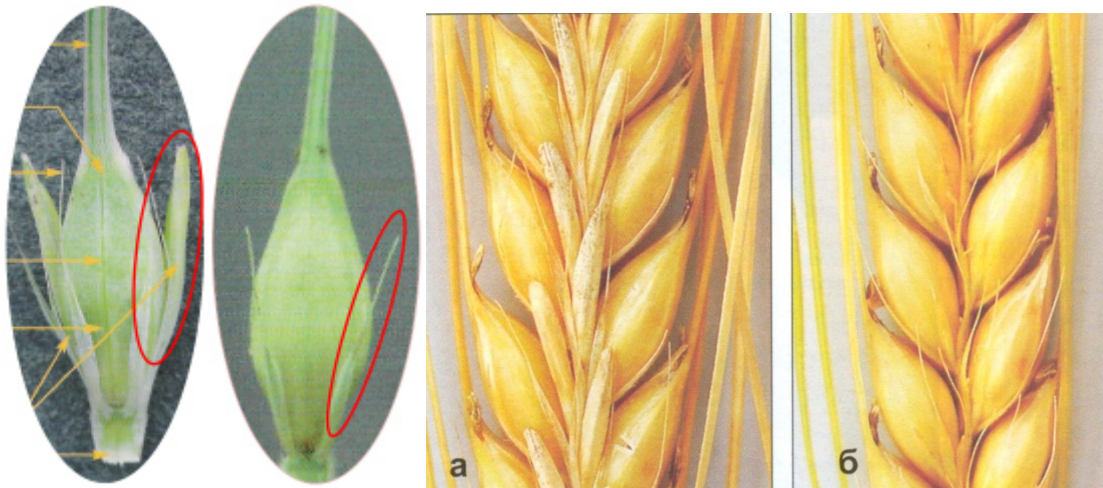


Рис. 13.2. Типи стерильних колосків дворядного ячменю:
 а – з розвитком квіткових лусок (nutantia R. Reg.);
 б – без квіткових лусок при наявності лише колоскових лусок (deficientia R. Reg.)

Ознаки різновидностей ячменю. Різновидності ячменю посівного визначають за наступними ознаками: щільність і забарвлення колоса, властивість остюків, плівчата або голозерна зернівка.

Щільність колоса визначають у типовій середній частині його, підраховуючи кількість члеників колосового стрижня на 4 см довжини:

- дуже нещільні – на 4 см стрижня колоса припадає менше 8 члеників;
- нещільні – на 4 см стрижня припадає 9-11 члеників;
- середньої щільності – на 4 см стрижня припадає 12-14 члеників;
- щільноколосі – на 4 см стрижня припадає 15-19 члеників;
- дуже щільні – 20 і більше члеників на 4 см.

Забарвлення колоса – солом'яно-жовте або чорне.

Остюки. Зовнішні квіткові луски плононосних колосків закінчуються остюками, а в деяких форм ячменю – трилопатеvimи додатками – фурками. Нині створені безості сорти ячменю (рис. 13.3).



Рис. 13.3. Виріст на зовнішній квітковій лусці:
а – відсутній або рудимент; б – остюк; в – фурки

Остюки зазублені й гладенькі (рис. 13.4). У зазублених зубчики є по всьому остюку, в гладеньких верхня частина буває зазублена.

Зернівка плівчата і гола (рис. 13.5). 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.



Рис.13.4. Остюк:
а – зазублений;
б – гладенький



Рис. 13.5. Зернівка:
а – плівчата; б – гола

При визначенні різновидності голозерного ячменю беруть до уваги також і забарвлення зернівки, яке буває жовте або зелене.

Характеристика основних різновидностей ячменю наведена в таблиці 13.1.

Визначення різновидностей ячменю посівного

Колос		Остюки	Зернівка	Різновидність
щільність	забарвлення			
Шестирядний ячмінь (<i>H. vulgare</i>)				
нещільний	солом'яно-жовтий	зазублені	плівчаста	Pallidum
нещільний	солом'яно-жовтий	гладенькі	плівчаста	Ricotense
нещільний	солом'яно-жовтий	зазублені	гола, жовта	Coeleste
щільний	солом'яно-жовтий	зазублені	плівчаста	Parallelum
Дворядний ячмінь (<i>H. distichum</i>)				
нещільний	солом'яно-жовтий	зазублені	плівчаста	Nutans
нещільний	солом'яно-жовтий	гладенькі	плівчаста	Medicum
нещільний	солом'яно-жовтий	гладенькі (зазублені лише у верхній частині)	плівчаста	Submedicum
нещільний	солом'яно-жовтий	безостий	плівчаста	Inerme
щільний	солом'яно-жовтий	зазублені	плівчаста	Erectum
нещільний	солом'яно-жовтий	зазублені	гола, жовта	Nudum
нещільний	чорний	гладенькі	плівчаста	Persicum
нещільний	чорний	зазублені	плівчаста	Nigricans

Сортові ознаки ячменю. Основними сортовими ознаками є форма колоса (у багаторядного ячменю), 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, квадратну, прямокутну і шестигранну (рис. 13.6).



Рис. 13.6. Форма колосу ячменю в поперечному розрізі

У колосів прямокутної форми лицьова сторона ширша за бічну. Середні колоски більш притиснуті до колосового стержня, ніж бічні. Всі сторони колоса квадратної форми однакові за шириною. У колоса ромбічної форми у нещільноколосих сортів найчастіше у верхній частині колоса бокові колоски двох рядів з'єднуються в один. Тому замість 6 рядів буває 4, і в поперечному перерізі такий колос набуває форми ромба.

Щільність колоса. Сорти ячменю по щільності колоса ділять на 3 групи: із низькою щільністю – на 4 см доводиться 9 - 9,9 членика колосового стрижня; із середньою щільністю – 10 - 10,9; Із підвищеною – 11 и більше члеників.

Довжина колоса може змінюватися залежно від умов вирощування, але в основному колос того чи іншого сорту має більш або менш сталу довжину. До сортів довгоколосих (понад 9 см) належить Амулет, Чудовий, Донецький 12. Колос середньої довжини (6-9 см) найчастіше буває в сортів Зоряний, Вакула, Носівський 21 та ін. Короткий колос (менше 6 см) – таких сортів у Реєстрі немає.

Безплідні бокові колоски. Сорти дворядного ячменю характеризуються за ступенем розвитку безплідних бокових колосків та їх розміщенням щодо стрижня колоса (рис.13.7).



Рис. 13.7. Стерильний колосок: положення (в середній третині колоса):

1 – паралельне, 2 – від паралельного до ледь відхиленого, 3 – відхилене

Колосовий стержень. Членики колосового стрижня в одних сортів мають по краях густе довговолосисте опушення, у інших слабке повстяне, а в деяких сортів воно відсутнє.

Остюки. Остисті сорти формують довгі остюки (довші за колос у півтора рази і більше), середні (незначно перевищують довжину колоса) і короткі (такі ж як колос, або трохи коротші за нього).

Остюки можуть бути грубими (остюки широкі, ламкі), середньої грубості, ніжними (остюки тонкі, еластичні). Остюки бувають гладенькі і з зазубленням (рис. 13.4). У зазублених остюків зубчики розміщуються по обох краях від основи до верху. Зазубленість буває велика, середня та дрібна.

Безості сорти занесені до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні відносяться до різновидності *inerte* (рис. 13.8).

Зернівка. Залежно від розміщення маси ендосперму в зерні виділяють наступні форми зернівки: видовжену, еліптичну і ромбічну (рис.13.9).

У видовженої зернівки верхня частина більше розширена, ніж нижня. У ромбічної зернівки як верхня, так і нижня частини однакові за розміром. Еліптична форма відрізняється від ромбічної тим, що нижня частина зернівки трохи вкорочена і розширена, а верхня – звужена і подовжена.

Розмір зернівки значною мірою залежить від метеорологічних і агротехнічних умов. Маса 1000 насінин дрібних зернівок 31-35 г, а зернівок середніх розмірів – 36-40, великих – 41-45, дуже великих – понад 45 г.



Рис. 13.8. Сорт Модерн, різновид інерте (дворядний, безостий)



видовжена; -ромбічна;-еліптична

Рис. 13.9. Форма зернівки ячменю

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

Квіткові луски бувають зморшкуваті (у тонкоплівчастого ячменю переважно пивоварних сортів), за консистенцією ніжні, тому під час висихання зернівки вони зморщуються. Гладенькі квіткові луски (у грубоплівчастих сортів в основному на фураж грубіші) мають озимі сорти.

Характер переходу квіткової луски в остюк (рис. 13.10). Перехід квіткової луски в остюк може бути 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 вушка).

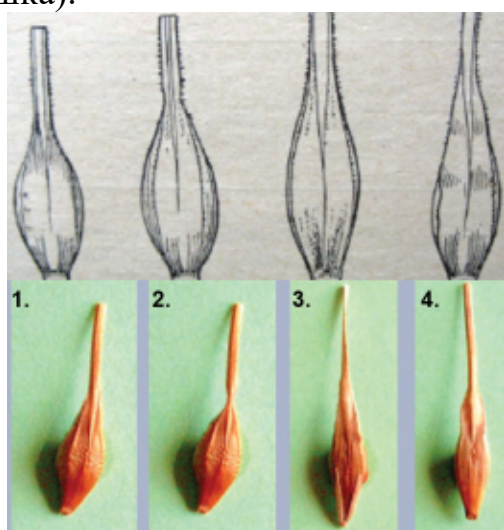


Рис. 13.10. Перехід квіткової луски в остюк:
1 – різкий; 2 – різкий з перетинкою,
3 – поступовий; 4 – широкий



Рис. 13.13. Антоціанове забарвлення нервів квіткових лусок:
1 – наявне, 2 – відсутнє

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. 13.11).



Рис. 13.11. Основна щетинка зерна

Антоціанове забарвлення нервів квіткових лусок. У одних сортів ячменю нерви квіткових лусок мають жовте забарвлення, однакове із забарвленням колоса, в інших на квіткових лусках є червоно-фіолетовий пігмент (рис. 13.13). При дозріванні зерна пігментація стає меншою, а при його зберіганні зникає.

Нині селекціонерами створено нові форми ячменю, які відносяться до невідомих досі різновидностей. Серед них – багаторядні короткоості, п'ятизерні, фуркатні з фурками однакового розміру як на квіткових, так і на колоскових лусках та ін.

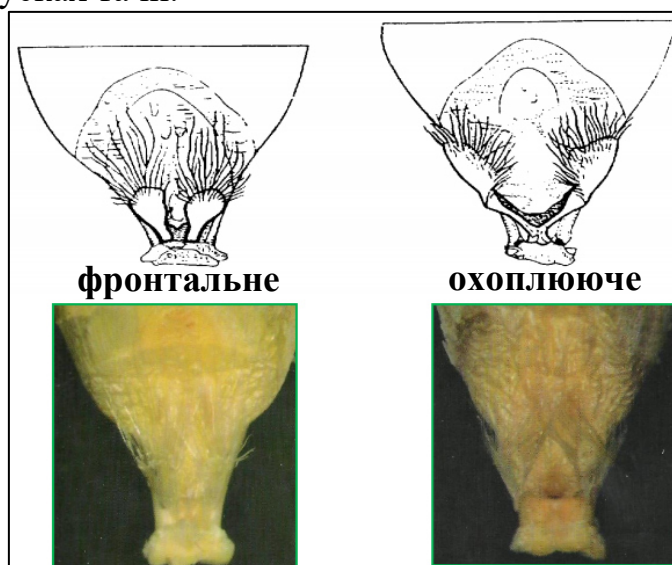


Рис. 13.12. Зернівка: розташування лодикул



Рис. 14. Колос: положення в просторі:

1 – поникле, 2 – напівпоникле, 3 – горизонтальне, 4 – напівпряме, 5 – пряме

Сорти та їх оригінатори. Станом на 2020 р. у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано понад 300 сортів, а саме:

- ячмінь звичайний (озимий) – 93 сорти;
- ячмінь звичайний (ярий) – 234 сорти;
- ячмінь звичайний (озимий) – батьківський компонент – 12 зразків.

Таблиця 13.2

Оригінатори та сорти ячменю ярого

Установа - оригінатор	Назва сорту
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН	Талісман Миронівський, Віраж, Авгій, Юкатан, Псьол, Соборний, Сонцедар, Хадар, Триполь, МП Мирослав, МП Богун, МП Сотник, МП Мирний, МП Захисник, МП Салют, МП Вісник, МП Експерт, МП Вдячний, МП Титул, МП Девіз, МП Азарт, МП Шарм
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення	Адапт, Сталкер, Водограй, Командор, Прерія, Вакула, Еней, Всесвіт, Святогор, Воєвода, Лука, Моураві, Аватар, Галичанин, Таманго, Грааль
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН	Модерн (безостий), Мальовничий, Подив, Етикет, Виклик, Парнас, Інклюзив, Взірець, Доказ, Авгур, Грін, Алегро, Аграрій, Хорс, Бальзам, Контраст, Шедевр
Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН	Гося, Носівський 21, Варіант, Козацький, Імідж, Новатор Носівський, Дар Носівщини, Маріан
Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН	Резерв, Аверс, Донецький 14, Донецький 12, Партнер, Донецький 15, Степовик, Східний, Реприз, Щедрик, Сталий, Бравий
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва	Козак, Докучаєвський 15, Мономах
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН	Тівер, Барвистий, Незабудка, Айріс, Арістей, Айжан
Заатен-Уніон ГмбХ	Монтоя, Гезіне, Ксанаду, ЛІНКЕ, Брітні, Акордіне Фандага
КВС Лохов ГмбХ	КВС Атріка, КВС Данте, КВС Алісіана, КВС Амадора, КВС Канттон, КВС Ірина, КВС Фантекс, КВС Харріс, КВС Вермонт, КВС Беккі, КВС Кріссі
Лімагрейн	Октавіа, Овертюр, Одиссей, Лаудіс 550, Кангу, Гладіс, Кампа, Танго Овація, Петрусь, ЛГ Набуко
Сингента	Мікл, Пайпер, Квенч, Шафл, Скрабл, Меліус, Торбелліно, Лауреат

Таблиця 13.3

Оригіатори та сорти ячменю озимого

Установа - оригіатор	Назва сорту
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН	Борисфен, Ковчег, Тутанхамон, Сейм, Зубен, Жерар, МП Оскар, Атлант Миронівський, Паладін Миронівський, МП Ясон, МП Гладіатор, МП Дарій, МП Статус
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення	Дев'ятий вал, Валькірія, Абориген, Достойний, Росава, Академічний, Айвенго, Буревій, Снігова королева, Ахиллес
Сингента	Галатіон, Си Леу, Санінгдейл, Вутан, Ялон, Меркуріо, Си Галілео
Лімагрейн	Каліпсо, Каліфорнія, Герлах, Пасо, Казанова, ЛГ Триумф
КВС Лохов ГмбХ	КВС Тенор, КВС Скала, КВС Кіпер, КВС Меридіан, Вінтмальт
Заатен-Уніон ГмбХ	ЗУ Матео, Майбріт, Наомі, Скарпія, Тітус, Люсьєн

Таблиця 13.4

Перелік сортів-стандартів ячменю звичайного

Назва сорту	Зона вирощування	Оригіатор
Ячмінь звичайний ярий		
Командор	СЛП	Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення
Зоряний	СЛП	
Галактик	ЛП	
Ячмінь звичайний озимий		
Трудівник	СЛП	Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення
Зимовий	СЛП	
Расава	СЛП	
Метелиця	СЛ	
Миронівський 87	СЛП	Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН

Завдання:**1. Визначити підвиди ячменю посівного за сноповим матеріалом:**

- а) багаторядний (*H. vulgare* L.)
- б) дворядний (*H. distichum* L.)
 - *nytantia* R.Reg
 - *deficientia* R.Reg

2. Визначити підвиди ячменю посівного за зовнішнім виглядом зерна.

Для визначення, до якого підвиду ячменю належить невідомий зразок зерна, відбирають дві проби по 100 зерен у кожній і підраховують кількість симетричних і несиметричних зерен:

- якщо у пробі все зерно симетричне – це дворядний ячмінь;
- якщо у пробі 40 % і менше симетричних зерен ячмінь, відносять до багаторядного;

- якщо кількість симетричних зерен перевищує 40 %, але не досягає 100 %, то у пробі знаходиться суміш дворядного і багаторядного ячменю.

Визначити 5 різних різновидностей сортів ячменю посівного

Назва сорту	Підвид	Різновидність	Колос		Заубленість остей	Плівчастість зерна
			щільність	забарвлення		

4. На підібраних колоссях вивчити сортові ознаки ячменю.

5. Використовуючи теоретичний матеріал та добре розвинене зріле колосся, описати за сортовими ознаками 5 сортів ячменю посівного (табл. 13.5).

7. Описати за цінними господарськими ознаками 3 сорти пшениці (табл. 13.6) використовуючи каталоги сортів різних селекційних установ.

Питання для самоконтролю знань

1. Якими морфологічними особливостями відрізняються підвиди ячменю посівного?

2. До яких підвидів відносяться сорти ячменю, що вирощують в Україні?

3. Які різновиди ячменю багаторядного вирощують в Україні?

4. Які різновиди ячменю дворядного вирощують в Україні?

5. Які напрями використання ячменю вам відомі?

Таблиця 13.5

Характеристика поширених сортів ячменю за сортовими ознаками

Назва сорту	Оригігатор, автор	Підвид, різновидність	Колос			Остюки			Характер остюків	Зерно				Антоціанове забарвлення квіткових лусок
			форма	довжина, см	щільність	довжина, см	характер	перехід квіткової луски в остюк		Форма	Забарвлен ня	Крупність	Основна щетинка зерна	

Таблиця 13.6

Господарсько біологічна характеристика сортів ячменю

Назва сорту	Урожайність, т/га	Стійкість до				Зимостійкість	Посухостійкість	Маса 1000 зерен, г	Вміст білку, %	Вегетаційний період, днів	Зона виро- щування
		шкідників	хвороб	полягання	осипання						

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур : підручник. Біла Церква : Миронівська друкарня, 2016. 376 с.
2. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур : навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с.
3. Жемойда В.Л., Макарчук О. С., Башкірова Н. В., Дупляк О. Т. Селекція і насінництво польових культур: методичний посібник. К.: НУБіП України, 2014. 86 с.
4. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Київ : Вища освіта, 2006. 463 с.
5. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І. Селекція та насінництво польових культур: Практикум. Біла Церква, 2008. 192 с.
6. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть/ Під ред. акад. В.В. Моргуна. К. : Лотос, 2001. Т.2. 635 с.
7. Жемойда В.Л., Макарчук О.С., Башкірова Н.В. та ін. Каталог нових селекційних зразків кукурудзи, пшениці озимої, люцерни та ріпаків (2016-2019 рр.): методичні рекомендації. Київ: НУБіП, 2019, 43 с.
8. Нові сортозразки жита озимого, кукурудзи, люцерни, квасолі звичайної та особливості їх насінництва. / Жемойда В.Л. та ін. Методичні рекомендації. К., 2014. 44 с.
9. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці/ Під ред. В. В. Шелепова, Миронівка, 2007. 406с.
10. Пшеница: история, морфология, биология, селекция/ Под ред. В. В. Шелепова. Миронівка, 2009. 580 с.
11. Міжнародна конвенція з охорони нових сортів рослин (під ред. В.В. Вовкодава). Київ, 2006. 31 с.
12. Чугункова Т. В., Дубровна О. В. Генетичні і цитологічні основи гетерозису у рослин. Київ: Логос, 2006. 258 с.

Інтернет джерела

1. Всеросійський інститут рослинництва ім. М.І. Вавилова, Санкт – Петербург, Росія – <http://www.vir.nw.ru>
2. Міжнародний інститут рису – <http://irri.org>
3. Міжнародний інститут с.-г культур для засушливих тропіків – <http://www.icrisat.org>
4. Міжнародний центр по кукурудзі і пшениці – <http://www.cimmyt.org>
5. Міжнародний центр по картоплі – <http://cipotato.org>
6. Міжнародний інститут сільського господарства тропіків – <http://www.cgiar.org>
7. Світовий центр овочевих культур – <http://avrdc.org>
8. School of Integrative Plant Science – <http://plantscience.cals.cornell.edu>
9. National Association of Plant Breeders – www.plantbreeding.org
10. Journal Plant Breeding and Genomics – <http://www.extension.org>
11. Journal of Plant Breeding and Crop Science – <http://www.academicjournals.org/journal/JPBCS>

КОРОТКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Батьківські (вихідні) форми – складові компоненти гібридів: самозапильні лінії, гібриди – батьківські форми.

Вихідний матеріал – культурні й дикі форми рослин, які використовують для створення нових сортів.

Гетерозис – збільшення потужності і кращий розвиток ознак у гібридів першого покоління порівняно з батьківськими формами.

Гетерозисний гібрид – гібрид, підвищена врожайність якого пов'язана з явищем гетерозису.

Гібрид – рослинний організм, що виникає в результаті схрещування генетично відмінних батьківських форм і поєднує в собі їхні ознаки та властивості.

Гібрид подвійний міжлінійний – перше покоління (F_1) від схрещування двох простих гібридів $(A \times B) \times (C \times E)$.

Гібрид простий міжлінійний – перше покоління (F_1) від схрещування двох самозапильних ліній $(A \times B)$.

Гібрид простий модифікований – перше покоління (F_1) від схрещування материнського сестринського гібриду $(A \times A_1)$ з батьківською лінією (B) або з батьківським сестринським гібридом $(B \times B_1)$. $(A \times A_1) \times B$ або $(A \times A_1) \times (B \times B_1)$

Гібрид складний багатолінійний – перше покоління (F_1) від схрещування трилінійного гібриду з простим або з трилінійним гібридом. $[(A \times B) \times C] \times (D \times E)$.

Гібрид сортолінійний – перше покоління (F_1) від схрещування сорту і лінії (простий) або сорту і простого міжлінійного гібриду (складний). $\text{Сорт} \times A$ або $\text{Сорт} \times (A \times B)$

Гібрид трилінійний – перше покоління (F_1) від схрещування простого гібриду із самозапильною лінією $(A \times B) \times C$.

Гібрид трилінійний модифікований – перше покоління (F_1) від схрещування материнського простого модифікованого гібриду $(A \times A_1) \times B$ з батьківською самозапильною лінією (C) , або материнського простого гібриду $(A \times B)$ з батьківським сестринським гібридом $(C \times C_1)$.

Гібридна популяція – сукупність спадково відмінних рослин, отримана в результаті природної або штучної гібридизації.

Гібридний розсадник – розсадник, в якому висівають і вивчають гібридні популяції, добирають кращі елітні рослини для закладання селекційного розсадника.

Еліта – потомство кращих відібраних рослин даного сорту, яке найбільш повно передає всі його ознаки і властивості.

Елітні рослини – кращі родоначального рослини, відібрані для створення нового сорту.

Запилення – перенесення пилку, що утворюється в чоловічих генеративних органах – пиляках, на приймочки жіночих органів – маточок.

Зональне (екологічне) сортовипробування – випробування, яке проводять у різних екологічних умовах для всебічного й швидкого оцінювання нових кращих сортів.

Індивідуальний добір – добір, який ґрунтується на оцінюванні за потомством дібраних, індивідуально розмножуваних кращих рослин.

Кастрація квіток – штучне видалення пиляків з квіток материнської форми гібридної комбінації.

Клоновий добір – індивідуальний добір у рослин, що розмножуються вегетативно.

Коефіцієнт розмноження – відношення кількості кондиційного насіння в урожаї до кількості висіяного насіння.

Колекційний розсадник – розсадник, в якому провадять первинне вивчення нового вихідного матеріалу та добір елітних рослин для закладання селекційного розсадника.

Конкурсне (велике) сортовипробування – сортовипробування, за якого нові сорти зіставляються один з одним, порівнюються із стандартом, кращими сортами інших селекційних закладів і дістають остаточну оцінку перед відправленням у державне сортовипробування.

Контрольний розсадник – розсадник, в якому контролюють правильність добору елітних рослин у попередніх розсадниках за елементами продуктивності методом оцінювання їхнього потомства за врожайністю на невеликих ділянках.

Лінія – потомство однієї гомозиготної особини у самозапильних культур.

Масовий добір – добір, за якого з вихідної популяції добирають велику кількість (масу) кращих рослин. їх насіння після вибракування гірших об'єднують і висівають наступного року на одній ділянці.

Материнська форма – гібрид або самозапилена лінія, на якій в результаті запилення чоловічим компонентом утворюється гібридне насіння або відбувається розмноження насіння стерильного аналогу самозапиленої лінії.

Негативний добір – різновид масового добору, за якого замість добору кращих рослин із посівів видаляють гірші особини.

Оригіатор (автор) сорту – юридична або фізична особа, яка створила сорт або гібрид і відповідає за збереження його генетичної основи в процесі репродукування.

Підтримувач сорту – юридична або фізична особа, яка відповідає за збереженість сорту або гібриду в процесі його господарського обігу шляхом підтримання ознак, властивих певному генотипу або комбінації генотипів, відповідно до прояву їх показників, що був зафіксований при державній реєстрації.

Повторення – частина площі сортовипробування, що включає повний набір випробовуваних сортів.

Повторність – число ділянок кожного сорту в сортовипробуванні.

Попереднє (мале) сортовипробування – початкове випробування кращих селекційних номерів – майбутніх сортів, виділених у контрольному розсаднику.

Попереднє розмноження – розмноження найперспективніших за результатами попереднього й конкурсного випробування сортів – кандидатів на державну кваліфікаційну експертизу або сортів, які за перший рік державної кваліфікаційної експертизи показали найкращі результати.

Провокаційний фон – штучно створюваний фон для прискорення оцінювання селекційного матеріалу на стійкість до певного несприятливого чинника.

Просторова ізоляція – відстань між посівами різних сортів і культур для уникнення переzapилення та механічного засмічення.

Родина – потомство однієї рослини у перехреснозапильних культур.

Селекційний номер – відібране для розмноження в селекційному розсаднику потомство однієї або кількох рослин з метою подальшого вивчення і виведення нового сорту.

Селекційний розсадник – призначений для попереднього порівняльного оцінювання нащадків індивідуально відібраних рослин або родин з колекційного розсадника чи інших посівів.

Синтетична селекція – селекція, що ґрунтується на використанні для добору вихідного матеріалу, створюваного методом гібридизації (синтезу) різних сортів і форм.

Сорт – класифікаційна одиниця ботанічного таксону культурної рослини, створена шляхом селекції, що має визначені спадкові морфологічні, біологічні та господарсько-цінні ознаки й властивості.

Сортові вирізняльні ознаки – характерні **морфологічні** ознаки рослин, зазначені в офіційному описі сорту, за якими встановлюють ідентичність та чистоту сорту (гібриду).

Сорт-клон – сорт, одержаний індивідуальним добром у вегетативно-розмножуваної культури, є потомством одного клону.

Сорт-популяція – сорт перехреснозапильної або самоzapильної культури, виведений методом масового добору.

Сорт-стандарт – сорт, з яким порівнюють за врожайністю та іншими господарсько-біологічними ознаками всі інші сорти або селекційні номери, які випробовуються.

Схема посіву – чергування рядків батьківських форм на ділянці гібридизації або ділянці розмноження стерильного аналога самоzapильної лінії.

Трансгресія – посиленний (або ослаблений) прояв якої-небудь ознаки в потомства в порівнянні з батьківськими особинами. Її спостерігається в тих випадках, коли кількісний прояв якої-небудь ознаки пов'язаний з функціонуванням двох чи більшої кількості генів.

Формоутворювальний процес – виникнення в популяціях у результаті гібридизації і мутацій різноманітних форм рослин, на основі яких відбором створюються нові сорти.

Цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) – спадкове по материнській лінії явище нежиттєздатності пилку або неможливості його висипання з пиляку.

Чиста лінія – потомство однієї гомозиготної за всіма генами самоzapильної рослини.

Чоловіча форма (запилювач) – батьківська форма, пилком якої запліднюється материнська форма.

СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

(розділи «Селекція рослин» і «Сортознавство»)

Методичні рекомендації

до виконання практичних робіт та самостійної роботи

студентів освітнього ступеня «Бакалавр»

спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин»

Укладачі: **МАКАРЧУК** Олександр Сергійович,
ДМИТРЕНКО Юлія Михайлівна,
КОВАЛИШИНА Ганна Миколаївна,
ЖЕМОЙДА Віталій Леонідович,
ТКАЧИК Світлана Олександрівна,
СПРЯЖКА Роман Олегович.

Селекція і насінництво польових культур (розділи «Селекція рослин» і «Сортознавство»): методичні рекомендації до виконання практичних робіт та самостійної роботи студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин». Київ: НУБіП України, 2021. 96 с.

© НУБіП України

© Макарчук О. С., Дмитренко Ю. М., Ковалишина Г. М., Жемойда В. Л., Ткачик С. О.,
Спряжка Р.О.