

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



О.В. Мазур, О.В. Мазур, М.В. Лозінський
Селекція та насінництво польових культур

Навчальний посібник

Вінниця • «ТВОРИ» • 2020

УДК 631.527:631.53.02

М 13

*Рекомендовано вченою радою ВНАУ
як навчальний посібник для студентів галузі знань
20 «Аграрні науки та продовольство»
(протокол № 13 від 26.06.20 р.)*

Рецензенти:

Ковтун К. П. – доктор сільськогосподарських наук, головний науковий співробітник Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН;
Кур'ята В. Г. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського;

Ткачук О. П. – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету.

Автори:

Мазур Олександр Васильович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, в.о. зав. кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету;

Мазур Олена Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету;

Лозінський Микола Владиславович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету.

Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В.

М 13 Селекція та насінництво польових культур : навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с.

ISBN 978-966-949-517-4

Зміст видання відповідає першому бакалаврському рівню галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» і робочій програмі дисципліни «Селекція та насінництво польових культур».

Представлено основні методи селекції: добір, внутрішньовидова і віддалена гібридизація, мутагенез, поліплоїдія, гетерозис. Висвітлено методи оцінювання селекційного матеріалу, технологію селекційного процесу, системи насінництва і технологічні прийоми виробництва насіння, методику проведення польового інспектування. Висвітлено практичні індивідуальні завдання зі створення моделей сортів і гібридів, розрахунків обсягів проведення робіт у розсадниках, істинного гетерозису, оцінки селекційного матеріалу, розрахунків виробництва насіння.

УДК 631.527:631.53.02

© Мазур О. В., Мазур О. В.,

Лозінський М. В., 2020

© ВНАУ, 2020

ISBN 978-966-949-517-4

Зміст

ПЕРЕДМОВА	5
СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМОУТВОРЮЮЧОГО ПРОЦЕСУ, МЕТОДИ ОЦІНКИ І ДОБОРУ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН (теоретичний блок)	10
Лекція 1. Тема: Історія розвитку та стан сучасної селекції, наукові основи вчення про вихідний матеріал	10
Лекція 2. Тема: Аналітична та синтетична селекція. Вчення про адаптивну селекцію. Внутрішньовидова та віддалена гібридизація в селекційному процесі	27
Лекція 3. Тема: Роль мутаційної мінливості в селекційному процесі, поліплоїдія та анеуплоїдія	42
Лекція 4. Тема: Гетерозис в селекції рослин	55
Лекція 5.Тема: Вчення про добір і методи оцінки селекційного матеріалу	74
Лекція 6. Тема: Організація, техніка селекційного процесу, державне сортовипробування та внесення сортів і гібридів у Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні	106
РОЗДІЛ 2 НАУКОВІ ОСНОВИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ НАСІННИЦТВА (теоретичний блок)	120
Лекція 7. Тема: Наукові основи насінництва та особливості систем насінництва польових культур	120
Лекція 8. Тема : Технологічні прийоми виробництва сортового насіння	146
Лекція 9. Тема: Сортовий контроль, польове інспектування	156
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ З ІНДИВІДУАЛЬНИМИ ЗАВДАННЯМИ (практичний блок)	181
Практична робота №1. Тема: Основні завдання та напрями селекції польових культур. Сорт та вихідний матеріал у селекції	181
Практична робота №2. Тема: Аналітична, синтетична і адаптивна селекція. Роль гібридизації у селекційному процесі	189
Практична робота № 3. Тема: Експериментальний мутагенез в селекції рослин, класифікація мінливості. Поліплоїдія та анеуплоїдія в селекції рослин	201
Практична робота №4. Тема: Гетерозис та гаплоїдія. Роль добору в селекції рослин	213
Практична робота №5. Тема: Методи оцінки селекційного матеріалу та статистичні показники кількісної мінливості. Технологія селекційного процесу	229

Практична робота №6. Тема: Наукові основи насінництва. Система насінництва польових культур	237
Практична робота №7. Тема: Методика розрахунків обсягу робіт і потреби в насінні	241
Практична робота № 8. Тема: Сортовий контроль	258
ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ	272
СЛОВНИК СЕЛЕКЦІЙНИХ І НАСІННИЦЬКИХ ТЕРМІНІВ	278
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	307
ДОДАТКИ	312

ПЕРЕДМОВА

Селекція – найдешевший, найрезультативніший та екологічно чистий чинник зростання виробництва продукції рослинництва. За сучасних тенденцій підвищення вартості енергозатрат на одиницю виробленої продукції і за наявності проблем, що виникли внаслідок загрозливого забруднення навколишнього середовища, селекції відводиться особливо важлива роль.

Значення селекції рослин для розвитку суспільства найкраще розкриває вислів великого генетика і селекціонера М.І. Вавилова: “Селекція рослин – це еволюція руками людини”. Пізнавши закономірності досліджень і використовуючи різні методи (гібридизації, мутагенезу, генної інженерії та добору), людиною протягом десятиліть і століть створено низку нових (форм) різновидностей, на утворення яких у природі потрібно було б тисячі і мільйони років, а окремі не могли б виникнути взагалі.

Теорія і практика селекції та насінництва ґрунтуються на концепціях генетики, фізіології, біохімії рослин та інших суміжних наук. Специфічною функцією селекції є створення нових сортів і гібридів сільськогосподарських рослин для збільшення виробництва та поліпшення якості вирощеної продукції. Впливаючи безпосередньо на підвищення продуктивності сільського господарства, селекція перетворюється на засіб виробництва.

Застосування різних методів селекції, на основі досягнень генетики та інших біологічних дисциплін, сприяє створенню як різноманітного вихідного матеріалу, так і нових сортів та гібридів. Селекція тісно пов'язана з насінництвом, яке є продовженням роботи з сортом забезпечуючи сортову чистоту, швидкому розмноженню та впровадженню у виробництво нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

Селекція та насінництво широко використовує розробки таких наук, як ботаніка, фізіологія, біохімія, генетика, цитологія, рослинництво, землеробство, фіто- і ентомологія, екологія, технологія переробки та зберігання продуктів рослинництва. Знання ботаніки дає селекціонеріві можливість творчо підбирати вихідний матеріал, необхідний для створення сорту чи гібриду. Закономірності, пов'язані з механізмами фотосинтезу, живлення, імунітету рослин, розкривають низку можливостей організмів (продуктивність, стійкість проти стресових факторів, хвороб і шкідників). Положення генетики про дискретність спадковості, вчення про мутації і модифікації, поняття про генотип і фенотип, домінантність і рецесивність гомо- і гетерозиготність, гетерозис, новоутворення при гібридизації мають

виключно важливе значення для розвитку теоретичних основ селекції.

Застосовуючи методи біологічних дисциплін, селекція розширює можливості при створенні нових сортів та гібридів і паралельно з цим розробляє свої способи і прийоми, є самостійною науковою дисципліною. Отже, вже сьогодні закладено основи селекції XXI ст., яка ґрунтуватиметься на досягненнях генетики – клітинній селекції, соматичній гібридизації, прямому аналізі генетичного матеріалу, генній інженерії.

Мета дисципліни полягає у формуванні у студентів знань про сучасні досягнення селекційних досліджень, основні завдання і напрями селекції рослин, формуванні знань та умінь з основ селекції та насінництва польових культур, а також із проведення сортового контролю та отримання високих і сталих урожаїв у господарствах за інтенсивного вирощування сільськогосподарських культур.

Формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок, спрямованих на вирішення завдань з організації і технології виробництва високоякісної екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, є необхідним для застосування в професійній діяльності у сфері агрономії (селекції та насінництва).

Завданням дисципліни є теоретична і практична підготовка студентів з історії розвитку і сучасних досягнень селекційних досліджень, ознайомлення з основними завданнями і напрямками селекції, вивчення генетичної природи та методів створення сортів і гібридів (індукований мутагенез, методи гібридизації та добору), екологічних принципів організації насінництва, причин погіршення якості сортів, способів використання позитивних модифікацій для виробництва сортового насіння з високими посівними та врожайними властивостями, оформлення документів на сортове і гібридне насіння.

Для удосконалення викладання навчальної дисципліни та набуття студентами знань і навичок із селекції та насінництва під час викладання курсу і проведення практичних занять ставляться такі завдання:

- довести до студентів завдання, які ставляться перед селекцією та насінництвом, з огляду на переведення сільського господарства на ринкові відносини та входження України в Європейський освітній простір;
- вивчити теоретичні основи селекції та насінництва;
- опанувати методи селекції та селекційний процес основних польових культур;
- вивчити методи прискореного розмноження сортового матеріалу, навчитися вирощувати високоякісне насіння;

- знати сортові ознаки, за якими описують сорти основних польових культур;
- опанувати селекційний процес, підтримувати сорти на рівні високої продуктивності;
- вміти застосовувати фахові компетентності, щоб претендувати на первинні посади з агрономічних спеціальностей.

У процесі вивчення і освоєння навчальної дисципліни студенти повинні вміти застосовувати такі компетенції:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні фахові задачі та практичні проблеми в галузі сільськогосподарського виробництва, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та відповідністю зональних умов.

Загальні компетентності (ЗК). Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності (ФК). Базові знання з агрономічних дисциплін (селекція та насінництво польових культур).

Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури.

Знання та розуміння основних біологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

Навички оцінювання, інтерпретації й синтезу теоретичної інформації та практичних, виробничих і дослідних даних в галузях сільськогосподарського виробництва.

Уміння застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії.

Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач в процесі вирощування польових культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових частин і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	У тому числі					Усього	у тому числі				
		Л	П	Лаб	Інд	С.р.		Л	П	Лаб	Інд	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістова атестація 1.												
<i>Теоретичні основи формоутворюючого процесу, методи оцінки і добору в селекції рослин</i>												
Тема 1. Історія розвитку та стан сучасної селекції, наукові основи вчення про вихідний матеріал	14	2	1				11	14				14
Тема 2. Аналітична та синтетична селекція. Вчення про адаптивну селекцію. Внутрішньовидова та віддалена гібридизація в селекційному процесі	15	2	2				11	16	2	1		13
Тема 3. Роль мутаційної мінливості в селекційному процесі, поліплоїдія та анеуплоїдія	14	2	1				11	14				14
Тема 4. Гетерозис в селекції рослин.	8	2	1				5	8		1		7
Тема 5 Вчення про добір. Методи оцінки селекційного матеріалу	7	2	1				4	7		1		6
Тема 6. Організація та техніка селекційного процесу, Державне сортовипробування.	15	2	2				11	14				14
Разом за змістовою атестацією 1	73	12	8				53	73	2	3		68

Змістова атестація 2											
<i>Наукові основи та технологічні прийоми насінництва</i>											
Тема 7. Наукові основи насінництва. Особливості систем насінництва с.-г к-р	16	2	2			12	14				14
Тема 8. Технологічні прийоми виробництва сортового насіння	15	2	2			11	16		2		14
Тема 9. Сортовий контроль, польове інспектування	16	2	4			10	17	2	1		14
Разом за змістовою атестацією 2	47	6	8			33	47	2	3		42
Всього	120	18	16			86	120	4	6		110

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМОУТВОРЮЮЧОГО ПРОЦЕСУ, МЕТОДИ ОЦІНКИ І ДОБОРУ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

Теоретичний блок

Лекція 1.

Тема: **Історія розвитку та стан сучасної селекції, наукові основи вчення про вихідний матеріал**

План

1. Етапи розвитку селекції.
2. Селекція в Україні та інших країнах.
3. Основні напрями сучасної селекції.
4. Поняття про сорт та гібрид.
5. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості.
6. Генофонди рослин і використання в селекції сортів та гібридів.

1. Етапи розвитку селекції.

Селекція – це теорія і практика створення нових та покращення існуючих сортів і гібридів рослин, які відповідають вимогам та потребам людини.

За визначенням М.І. Вавилова, селекція рослин є еволюцією природи, що спрямовується дією людини. Як наука селекція пройшла відповідний шлях свого розвитку до сьогоденішнього стану:

- ✓ Примітивна селекція;
- ✓ Народна селекція;
- ✓ Промислова селекція;
- ✓ Наукова селекція [1].

Примітивна селекція. Ґрунтується на природному доборі та простих елементах несвідомого штучного добору. Дикі форми рослин, із яких походять культурні рослини, відрізняються від них не тільки за рівнем урожайності, а й іншими небажаними ознаками: (наприклад, ламкий колос, дрібні плоди і насіння).

Дикорослі форми рослин менш вибагливі до ґрунтово-кліматичних умов, переважно є стійкішими до несприятливих абіотичних і біотичних чинників, ніж культурні рослини.

На першому етапі розвитку селекції покращення рослин відбувалося із незначними темпами, як правило, позитивні зрушення були випадковими. Людина відбирала плоди і насіння від краще розвинутих рослин та використовувала їх на насіннєві цілі [2].

Народна селекція. Опірається на природній добір та простих прийомах свідомого штучного добору. На цьому етапі селекція існувала як витвір

містечтва, де успіхи залежали від досвіду селекціонера, його інтуїції та зацікавленості справою.

Штучний добір розпочали застосовувати масового. Хоча селекція не мала наукового підґрунтя, однак апробована прикладним наробком формування культурних рослин, зумовила створення сортів.

У цей період було створено велику кількість сортів місцевої селекції, які до сьогодення є цінними за стійкістю до несприятливих абіотичних і біотичних умов та використовуються у якості донорів ознак і властивостей (стійкості до ураження хворобами і пошкодження шкідниками, зимостійкості, посухостійкості). Було створено велику кількість сортів ярої пшениці, конюшини, льону, капусти, редьки та інших культур [1].

Промислова селекція. У цей період селекція перетворюється на засіб виробництва, оскільки виникає під час розвитку промисловості, вона забезпечує надходження значних прибутків. Підвищується зацікавленість у створенні більш урожайних сортів сільськогосподарських рослин, запроваджується їх інтродукція.

Виникають насінницькі фірми і товариства, які розпочали займатися селекцією і насінництвом, маркетингом виробленого насіння сортів. У 1727 р. у Франції створено фірму «Вільморен». У середині XIX ст. Л. Вільмореном було започатковано використання індивідуально-родинного добору з оцінюванням відібраних рослин за масою коренеплоду та вмістом цукру в буряків цукрових. Завдяки цьому методу добору було підвищено порівняно за короткий період вміст цукру з 10 до 15%.

У Німеччині в середині XIX ст. створено фірму «Клейнванцелобен», де розпочали масово застосовувати індивідуально-родинний добір у буряків цукрових. Крім того, було механізовано процес аналізу вмісту цукру в коренеплодах, що дозволило проводити аналіз кількох мільйонів коренеплодів у рік.

У середині XIX ст. у Свальофі створено шведське товариство з насінництва, об'єктом селекції якого стали сорти пшениці, ячменю, вівса та розмноження сортового насіння. Для підвищення продуктивності праці та рентабельності виробництва у період промислової селекції виробляється значна кількість сівалок, сортувальних машин, молотарок, віялок [2].

Наукова селекція. Становленню селекції як науки послугували праці видатних науковців. Перші наукові дослідження з віддаленої гібридизації тютюну провів Кельрейтер Й.Г. у 60 роках XVIII ст. Гібридизацією гарбузових займався Сажре О. Гібридизацію гороху здійснював Найт Т.Е. Індивідуальний одно- і багаторазовий добір застосовували селекціонери: Ширеф П. (Шотландія); Ля Кутер, Ф. Галлет. Вивчав методи добору та

гібридизації Л. Бербанк (США), ним створено сорти плодкових, овочевих, декоративних культур.

Ч. Дарвін – вчення про природний добір і його вирішальну роль в еволюції.

Г. Мендель вивчає спадковість і мінливість у рослин. Він пояснив закономірності домінування і розщеплення (1865 р.). Повторне відкриття законів Г. Менделя у 1900 році (Г. де Фріз, К.Е. Корренс, Е. Чермак) підтвердило його неперевершений внесок у розвиток генетики, яка є теоретичною основою селекції.

В.Л. Югансен в 1903 р. сформулював «вчення про чисті лінії» (обґрунтував ефективність проведення добору у гетерогенних популяціях), запровадив основні поняття ген, генотип, фенотип. Селекція як наука зароджується у ХХ ст., коли виникають селекційні станції, видаються наукові посібники та журнали [1, 2].

2. Селекція в Україні та інших країнах.

У 1884 р. засноване Полтавське дослідне поле, де Ю.А. Зайкевич вивчає сортовий склад люцерни та займається створенням сортів пшениці, буряків цукрових та люцерни. Розвиток селекції у цей період пов'язаний із цукровою промисловістю. Створюються селекційні заклади, які займалися селекцією буряків цукрових.

У 1886 р. заснована Немерчанська (Вінницька селекційна станція), робота якої була пов'язана з ім'ям Заленського Е.Ю., який запровадив у селекції буряків цукрових метод індивідуального добору з оцінюванням потомства у різних ґрунтово-кліматичних умовах, уперше розробив методіку колективного сортовипробування із використанням стандартів при випробуванні селекційних номерів, вивчає індукований мутагенез в селекції буряків цукрових. Також селекціонерами Граковським П.П. і Аврамчук О.Г. створено сорти ярої пшениці [1].

У 1888 році – організовано Уладово-Люлинецьку дослідно-селекційну станцію, робота якої була пов'язана з ім'ям Л.Л. Семполовського. Він зробив значний вклад в розвиток теорії і практики селекції буряків цукрових. На цій станції пізніше працював А.М. Розвадовський, який займався селекцією гороху.

У 1897 році створена Іванівська селекційна станція;

У 1899 році заснована Верхнячська дослідно-селекційна станція.

За період із 1908-1916 рр. створюється Одеська, Миронівська, Катеринославська, Білоцерківська, Поліська станції [2].

Серед наукових установ України необхідно виділити Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Харківська дослідна станція). Цей заклад є

добре відомим у світі серед селекційних установ і містить велику колекцію рослин. Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва є єдиним у країні Центром генетичних ресурсів рослин України, який координує роботу Системи генетичних ресурсів рослин України у складі більше 40 науково-дослідних і селекційних установ з формування та ведення Генетичного банку рослин України. За роки існування цієї установи створено і передано у виробництво понад 400 сортів і гібридів сільськогосподарських культур. Передові позиції утримує інститут також по селекції тритикале, ярій пшениці, ячменю, гороху, кукурудзі (В.Я. Юр'єв, П.В. Будрін, А.Ф. Шуліндін, В.Г. Вольф, В.В. Кириченко, Б.П. Гур'єв). А.Ф. Шуліндін створив тривидове гексаплоїдне тритикале [1, 8].

З 1913 р. засновано Одеську станцію – у теперішній час Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насінництва та сортовивчення НААН. Найбільші досягнення інституту пов'язані з ім'ям Сапегіна А.О. – селекція пшениці озимої. Відомий селекціонер Кириченко Ф.Г. займався селекцією твердої озимої пшениці (ним створено сорти Мічурінка, Новомічурінка), Гаркавий П.Х., Лінчевський А.А. – селекція ячменю [1, 2].

У 1911 р. засновано Миронівську дослідно-селекційну станцію нині Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла. В.М. Ремесло був видатним селекціонером. Ним розроблено метод трансформації ярих форм пшениці в озимі та створено високопластичний унікальний сорт Миронівська 808. Сорти Миронівського інституту пшениці – Миронівська 25, Миронівська ювілейна, Миронівська 61, Миронівська 27 – зробили вагомий внесок у підвищенні урожайності пшениці озимої [1, 2].

Спільно з Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла створено сорти – Ремеслівна, Смуглянка, Володарка, Фаворитка, Переяславка.

У Інституті Землеробства НААН створено сорти озимої пшениці Копилівчанка, Поліська 90 та ін.

Інститут зернового господарства НААН м. Дніпропетровськ засновано у 1915 р. Працювали селекціонери Таланов В.В., Соколов Б.П. – селекція кукурудзи.

У 1923 р. створено Інститут картоплярства НААН (Немішаєво), працювали у інституті Малюшицький М.К., Карпович І.В., Гончаров М.Д., Осипчук А.А., Тихоненко І.І.

В Україні було створено селекційні центри: Миронівський – із селекції зернових культур; Селекційно-генетичний інститут – із селекції зернових і кормових культур; Київський і Харківський – із селекції кормових культур; Дніпропетровський – із селекції кукурудзи і кормових культур; Київський –

із селекції буряків цукрових [1, 2].

Українські селекціонери створили цілий ряд нових сортів сільськогосподарських культур. Велику кількість цінних сортів озимої та ярої пшениці, а також інших зернових культур створив В.Я. Юр'єв, який очолював Харківську селекційну станцію з 1909 р. (у 1958 р. реорганізована на Укр. Інститут рослинництва). Нові сорти пшениці були створені, ще до 1917 року на селекційно-дослідних станціях: Іванівській (Харківська губернія) – Durable 348 (Б. Лебединський), Миронівській (Київщина) – Українка 0246 (І. Єремеев, Л. Ковалевський, В. Желткевич) і (по революції) Миронівська 808 та Миронівська ювілейна 50 (В. Ремесло), Білоцерківській – Лісостепка 74 і 75, Білоцерківська 23 і 198 (А. Горлач), Одеській (з 1928 р. Всесоюзний Селекційно-генетичний інститут) – Земка, Кооператорка (А. Сапегін), Одеська 3 і 26, Степова (Ф. Кириченко та ін., він же створив сорти твердої озимої пшениці – Мічурінка і Новомічурінка). Українські вчені мають значні досягнення у селекції кукурудзи шляхом створення лінійного вихідного матеріалу для подальшого їх схрещування з метою виведення високогетерозисних гібридів; зокрема селекціонери: Б. Соколов (Дніпропетровський інститут кукурудзи), О. Мусійко (Одеський селекційно-генетичний інститут), В. Козубенко (Буковинська селекційна станція), М. Хаджинов (Краснодарський науково-дослідний інститут), П. Оселедець (Київ); найбільш поширені гібриди: Дніпровський 90 Т., Буковинський 3 і 3 ТВ, Одеський 27 М, Краснодарський 436, Київський 8.

Нові сорти озимого ячменю вивів П. Гаркавий (Оріон, Одеський 31, Одеський 46). Створено високоврожайні сорти гороху: Уладівський 208 і 303 (І. Громик і співавтори), Уладівський 6 і 8 (М. Шульга), Чернігівський 190 (М. Хандогін, І. Перешкура). Цілий ряд сортів соняшника з високим вмістом олії вивів у Всесоюзному Інституті олійних культур (м. Краснодар) український селекціонер В. Пустовойт при співробітництві В. Щербини та Г. Романенка. Селекція цукрового буряка велася в Україні з 1893; видатніші селекціонери до 1940: Л. Семполовський (керівник Уладівської станції), О. Гельмер і Б. Лебединський (Іванівська станція), В. Михайлович і Т. Гринько (Верхняцька), О. Савицька, В. Савицький, О. Коломієць (Білоцерківська станція), О. Архімович та ін. Після 1945 нові сорти цукрового буряка виведено на станціях: Уладівський – 752 (М. Котт, М. Булін, А. Поздняк), Верхняцький – 020, 031, 038 (Т. Гринько, П. Гордієнко, Д. Попадюк); однонасінні сорти виведено у Всесоюзному науково-дослідному Інституті цукрових буряків у м. Києві, Білоцерківській дослідно-селекційній станції і Ялтушківському опорному пункті – Білоцерківські (О. Коломієць, С. Устименко, П. Прозора) і Ялтушківські (О. Попов, Г. Мокан) однонасінні; з гібридів виведено

Білоцерківські полігібриди 1 і 2 (С. Бережко, О. Коломієць) і Ялтушківський гібрид (Г. Мокан, Н. Нефедова, О. Попов) [8].

У Росії початком розвитку наукової селекції вважається 1903 рік з організації Д.Л. Рудзінським при Московському сільськогосподарському інституті (нині Московська сільськогосподарська академія ім. К.А. Тімірязева) селекційної станції, на якій були виведені перші в країні сорти зернових культур і льону. У цьому ж році почалося викладання лекцій із селекції і насінництва в Московському сільськогосподарському інституті, а згодом в інших учбових закладах країни. У 1911 р. відбувся 1-й з'їзд селекціонерів у м. Харкові на якому були підведені підсумки селекційно-насінницької роботи дослідних закладів України. Значну роль в розвитку наукової селекції відіграло Бюро про прикладній ботаніці, генетиці і селекції (організоване в 1894 р. Е. Регелем), яке провело успішне вивчення сортового складу культурних рослин.

Значного розвитку досягла селекція після Жовтневої революції 1917 р. У 1921 р. був прийнятий декрет «Про насінництво», що заклав основи єдиної державної системи селекційно-насінницької роботи в колишньому СРСР. У 20-30 рр. створена мережа науково-дослідних селекційних установ, організоване державне сортовипробування, проводиться сортове районування, розгорнулися великі генетичні і селекційні дослідження. Відкритий М.І. Вавиловим закон гомологічних рядів спадкової мінливості, обґрунтовані ним теорія центрів походження культурних рослин, еколого-географічна систематика, вчення про вихідний матеріал рослин і вчення про імунітет рослин стали широко використовувати у селекційній практиці. З іменами Г.Д. Карпеченка та І.В. Мічуріна пов'язана розробка теорії віддаленої гібридизації. Створений у 1924 р. Всесоюзний інститут прикладної ботаніки і нових культур, перетворений потім у Всесоюзний інститут рослинництва (ВІР) під керівництвом М.І. Вавилова стає світовим центром по збору і вивченню рослинних ресурсів. Багаточисленні колекції рослин ВІРу послужили вихідним матеріалом (генофондом) для багатьох сортів рослин [8].

- Й.Г. Кельрейтер – схрещування різних видів тютюну;
- Ю.А. Грачов – селекція картоплі і овочевих культур;
- Г.К. Мейстер, О.П. Шехурдін – селекція ярої пшениці;
- П.П. Лук'яненко – сорт пшениці Безоста 1;
- В.С. Пустовойт – селекція соняшнику із вмістом олії в насінні до 60 %;
- Г.С. Галєєв, М.І. Хаджинов – селекція кукурудзи, відкриття ЦЧС (М.І. Хаджинов);
- М.В. Цицин – (пшенично-пирійні гібриди);
- І.В. Мічурін – віддалена гібридизація плодових і ягідних культур.

Методи гібридизації екологічно-віддалених форм, вивчає акліматизацію через гібридизацію; подолання несхрещуваності різних видів і боротьба із безпліддям віддалених гібридів [1, 2, 8].

3. Основні напрями сучасної селекції.

Селекція на продуктивність. Належить до складних завдань, які пов'язані із полігенністю цієї ознаки. Продуктивність відображає все, що відбувалося із рослиною у процесі її росту й розвитку та визначається складним комплексом біологічних, морфологічних ознак і властивостей, до яких належать елементи структури врожаю, стійкість до несприятливих абіотичних і біотичних умов, вилягання, осипання тощо. Кожна з вказаних ознак належить до полігенних, а це вимагає застосування різних специфічних методів селекції.

Продуктивність сортів зернових культур визначається продуктивною кущистістю, довжиною колоса (волоті), кількістю зерен у суцвітті, масою 1000 зерен, масою зерна з одного суцвіття і масою зерна із рослини.

Для ведення селекції на продуктивність необхідно виділити два важливих напрями: селекцію на підвищення рівня урожайності і селекцію на збереження стабільності реалізації закладеного рівня урожайності у створених сортів і гібридів [1, 8].

Селекція на якість продукції має не менш важливе значення і безпосередньо пов'язана із селекцією на продуктивність. Поняття якості продукції сільськогосподарських культур є досить широким у розумінні та визначається напрямом використання продукції. Для зерна продовольчого напрямку використання, важливим показником є хлібопекарські властивості. У пшениці вони визначаються багатьма показниками: вмістом білка в зерні, клейковини в борошні, об'ємним виходом хліба, силою борошна та ін. Ці властивості зумовлюються здебільшого не вмістом білка в зерні, а його якістю, яка залежить від будови макромолекул [1, 8].

Селекцію зернових бобових культур ведуть одночасно на створення сортів не тільки із високим вмістом білка, а й збалансованим складом його амінокислот [49, 52, 53].

Значний попит на рослинну олію підвищує вимоги до селекції олійних культур, із яких в Україні найбільше комерційне значення мають соняшник, соя, ріпак, рицина. Виробництву необхідні сорти, як із високим вмістом олії у насінні, так із високими її смаковими характеристиками. Селекцію ведуть, як на збільшення вмісту жиру так і на його жирнокислотний склад, наприклад у соняшнику – на підвищений вміст олеїнової, а в хрестоцвітих з високим вмістом олії [54].

Застосування індукованого мутагенезу в селекції соняшнику забезпечило створення сортів, у насінні яких синтезується олія, яка за жирнокислотним складом наближається до оливкової. Методи біотехнології забезпечили отримання ліній трансгенних рослин ріпаку, які здатні накопичувати до 80 % – олеїнової кислот, 60 % – лауринової і 40 % – стеаринової, тоді як не трансгенні рослини містять лише 1-2 % стеаринової і до 0,1 % лауринової кислот [1, 8].

Селекція на стійкість до хвороб і шкідників. Напрямок цієї селекції є одним із найголовніших проблем сучасності, що пов'язано із великими втратами урожаю від шкочочинних об'єктів. Інтенсифікація технологічного процесу загострює фітопатологічні та ентомологічні проблеми, зумовлені шкідливою дією патогенних організмів. Незважаючи на вагомi досягнення у цьому напрямі, спостерігається повільна або швидка втрата стійкості й значне поширення епіфітотій унаслідок розмноження патогенних організмів. Для ефективного ведення селекції необхідне поєднання у сортах та гібридах сільськогосподарських культур різних типів стійкості до патогенів. Виділяють наступні типи стійкості:

- расоспецифічна (вертикальна) є дуже ефективною, проте діє лише до певних рас паразита та зумовлена основним геном (одним, двома і т.д.), графічно відображується вертикальною лінією;

- нерасоспецифічна, або польова – менш ефективна, проте зумовлена великою кількістю генів, дія яких не залежить від расової диференціації паразита, графічно відображується горизонтальною лінією.

Расоспецифічна, вертикальна стійкість визначається реакцією надчутливості до відповідних рас патогенна і проявляється відмиранням клітин, якщо до них проникають патогенні організми [1, 8].

Селекція на зимостійкість є одним із складових напрямів реалізації потенціалу продуктивності, що закладений у озимих культур. Продуктивність озимих форм зернових культур значно вища, ніж ярих. Проте, озимі форми різко знижують продуктивність або навіть гинуть внаслідок дії несприятливих умов: низьких критичних температур, дії льодяної кірки, випрівання, вимокання. Створення високостійких сортів є важливою проблемою селекції. Зимостійкість зернових культур визначається генотипом сорту. Генофонд сортів із високою зимостійкістю є звуженим. Наявні дані про успадковування зимостійкості (домінантність чи рецесивність), морозостійкості неоднозначні. Полігенність цієї ознаки зумовлює доцільність застосування складних схрещувань. Вагоме значення для успішного ведення селекції на зимостійкість має застосування віддалених схрещувань. Важливим прикладним напрацюванням є створення

у 50-х роках ХХ ст. М.В. Цициним озимих форм пшенично-пирійних гібридів з однорічним типом розвитку, що довело можливість вирощування пшениці у більш північних районах [1, 2, 8].

Селекція на холодостійкість. Весняне й осіннє зниження температур повітря до 0°C і нижче, може відбуватися і за сталих позитивних температур. Для теплолюбних культур особливо небезпечні пізні весняні приморозки в період інтенсивної вегетації. Низькі позитивні температури після тривалого сприятливого періоду теплої погоди можуть нанести шкоду посівам і знизити рівень урожаю сої, кукурудзи, квасолі, гречки, проса, картоплі, більшості овочевих культур.

Крім того, до значних втрат врожаю кукурудзи можуть призводити як пізні весняні, так і ранні осінні приморозки. Тому створення холодостійких гібридів кукурудзи сприятиме забезпеченню стабільних врожаїв та можливості їх вирощування у північних районах та Полісся України. У селекції холодостійких гібридів ефективним є включення у гібридизацію кременистих і зубоподібних форм. Проте, холодостійкість гібридів залежить не тільки від консистенції зерна, однак встановлено, що кременисті форми є холодостійкішими [1, 8].

Селекція на придатність до механізованого збирання. Сучасні сорти і гібриди сільськогосподарських культур, окрім високої урожайності, повинні бути пристосовані до вирощування та збирання механізованим способом.

Зокрема, у зернових культур, вилягання призводить до значних втрат врожаю та дуже ускладнює його збирання. Сорти та гібриди мають бути стійкими до вилягання та обсіпання.

Особливо трудомісткою культурою, порівняно із іншими зерновими, є горох. Це зумовлено, як сильним виляганням рослин, так і обсіпанням насіння при дозріванні. Тому важливим є виведення сортів гороху, які будуть стійкими до вилягання та обсіпається при дозріванні бобів [8].

Ведення селекції кукурудзи на придатність до механізованого збирання включає добір форм із високим прикріпленням першого качана.

Створення сортів сільськогосподарських культур, у яких спостерігається всихання і опадання листків, забезпечить більш ефективне використання механізмів та зникне необхідність у використанні хімічних препаратів (десиканти, дефоліанти).

Вирощування однонасінних буряків цукрових підвищує рівень механізації їх вирощування. Придатність картоплі до механізованого збирання визначається стійкістю бульб до механічних пошкоджень. Ефективність ведення селекції у цьому напрямку залежить від вдалого підбору батьківських форм для гібридизації [1, 8].

4. **Поняття про сорт та гібрид.**

Основний шлях розвитку сучасного землеробства полягає не у екстенсивності виробництва (збільшення площі орних земель), а в поліпшенні їх використання завдяки впровадженню інтенсивних технологій. Специфічною функцією селекції, на відміну від інших наук, є створення нових сортів рослин для підвищення ефективного виробництва сільськогосподарської продукції. Наприклад, застосування зрошення, внесення високих доз мінеральних добрив сприяє зростанню врожайності зернових культур. Однак, її подальше підвищення обмежується виляганням, що, у свою чергу, потребує створення стійких до вилягання зернових культур [1, 2, 8].

Сорт – це сукупність рослин одного виду, які характеризуються певними спадковими, морфологічними, біологічними та цінними господарськими ознаками і придатний для вирощування у тих чи інших ґрунтово-кліматичних умовах з метою задоволення потреб людини.

Гібрид – організм, який поєднує ознаки і властивості генетично різних батьківських форм. У широкому розумінні кожна гетерозигота є гібридом [1, 2, 8].

Різноманітність ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов вирощування, а також напрямів використання культур, ставлять відповідні вимоги виробництва до сортів [1, 2]:

1. Висока і стабільна врожайність по роках;
2. Стійкість до несприятливих умов середовища;
3. Висока екологічна пластичність;
4. Стійкість до хвороб і шкідників;
5. Придатність до інтенсивної технології та механізованого вирощування, збирання і переробки;
6. Висока якість продукції.

Вихідним матеріалом у селекції є сукупність усіх культурних і дикорослих форм, яку можна використовувати при створенні нових сортів. Від якості вихідного матеріалу залежить успіх селекційної роботи. Чим він різноманітніший та більший, тим ефективнішою буде селекційна робота.

Останнім часом спостерігається збідення генофонду в результаті впливу антропогенного чинника, що пов'язано із вирощуванням окремих високопродуктивних сортів тих чи інших сільськогосподарських культур. Тому проблема збагачення генофонду сільськогосподарських культур має важливе значення у сучасному сільськогосподарському виробництві. Це вимагає охорони генетичних рослинних ресурсів та використання їх при

створенні нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур [1, 2].

За походженням, сорти поділяються на **місцеві та селекційні**.

Місцеві сорти створюються в результаті тривалої дії природного та простих способів штучного добору при вирощуванні культури у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах впродовж десятиліть і, навіть, століть.

Таким чином, місцеві сорти добре пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов певного регіону. Проте, більшість їх є морфологічно й генетично неоднорідні, іноді навіть складаються із різних ботанічних різновидів та видів. Як правило, місцеві сорти мають високу стійкість до несприятливих абіотичних і біотичних умов (посуhostійкість, зимостійкість, стійкість до хвороб і шкідників) [1].

Селекційні сорти створюються на основі наукових методів селекції у селекційних інститутах та селекційних центрах. Вони добре вирівняні за генетичними, морфологічними ознаками і господарськими та біологічними властивостями. Серед основних сільськогосподарських культур у сучасному виробництві вирощуються лише селекційні сорти [1, 2].

За способом виведення сорти поділяють на [1]:

1. сорти лінійного походження;
2. сорти популяції;
3. сорти-клони;
4. сорти гібридного походження.

Сорт лінійного походження є розмноженим потомством однієї родоначальної рослини, одержаної шляхом застосування індивідуального добору з природної або штучної популяції. Лінійний сорт характеризується високою вирівняністю рослин за усіма ознаками і властивостями. Проте, у процесі вирощування однорідність може знижуватися, внаслідок спонтанної гібридизації, мутагенезу та механічного і біологічного засмічення.

Сорти-популяції є подібними за фенотипом (морфологічними ознаками), але нерівнозначні за генотипом (спадково неоднорідні рослини) перехресно- або самозапильних культур. Створюють їх шляхом застосування методу масового добору з природної чи гібридної популяції або змішуванням підібраних ліній.

Сорти-клони є потомством однієї вегетативно розмножуваної рослини (картопля, топінамбур, часник), яка одержана індивідуальним клоновим добором і розмножена вегетативно, характеризується високою вирівняністю за генетичними і морфологічними ознаками та господарськими і біологічними властивостями. Сорти-клони можуть знижувати вирівняність прояву ознак внаслідок спонтанного мутагенезу

(соматичні, або брунькові мутації).

Сорти гібридного походження створюються в результаті застосування внутрішньовидової та віддаленої гібридизації з наступним відбором із гібридної популяції. Сьогодні гібридизація є основним методом створення вихідного матеріалу переважної більшості с.-г. культур.

Поняття вихідного матеріалу [1]:

Природні популяції – до них належать дикорослі форми і місцеві сорти. Вони добре пристосовані до конкретних умов вирощування, і відрізняються одна від одної за спадковою мінливістю (генотипом). Джерелом спадкової мінливості є комбінативна і мутаційна мінливість.

Селекційні сорти – вітчизняної та зарубіжної селекції. Їх можна використовувати для проведення масового та індивідуального добору нових форм, а також для створення гібридних популяцій. Особливо цінні, як донори господарсько-цінних ознак.

Гібридні популяції – створюють внутрішньовидовою і віддаленою гібридизацією. Для цього проводять прості і складні схрещування. Перекомбінування генів поєднує при гібридизації ознаки й властивості батьківських форм.

Самозапилені лінії (інцухт лінії) – в селекції на гетерозис є цінним вихідним матеріалом. У перехреснозапильних культур багаторазовим примусовим самозапиленням одержують самозапилені лінії. Схрещування самозапилених ліній, які відрізняються високою комбінативною здатністю між собою забезпечує отримання високого ефекту гетерозису.

Мутантні і поліплоїдні форми – цінний вихідний матеріал для селекційної роботи (залучення у гібридизацію, проведення доборів), а індукований мутагенез і поліплоїдія є ефективними методами створення вихідного матеріалу.

Інтродукція рослин. Дикорослі форми були первинним матеріалом для створення культурних сортів. Період, коли людина почала цілеспрямовано відбирати і вирощувати рослини для своїх власних потреб, і був початком інтродукції.

Інтродукція – це цілеспрямоване введення у культуру, в певних ґрунтово-кліматичних районах, нових культур, видів, сортів, форм, нових ознак (генів), які раніше не культивувалися.

М.І. Вавилов виклав теоретичні основи інтродукції. Він визначив три види інтродукції: 1. – завезення нових культур; 2. – завезення і впровадження нових існуючих сортів; 3. – завезення нових ознак існуючих культур і сортів (інтродукція генів) [1, 2, 8].

За інтродукції необхідно розрізняти натуралізацію і акліматизацію.

Натуралізація полягає в тому, що новий завезений сорт пристосовується до місцевих умов і дає високу продуктивність, це відбувається у тому випадку, якщо умови створення сорту відповідають тим умовам, де сорт буде вирощуватися.

Акліматизація полягає у тому, що більшість біотипів завезеної популяції гине і потрібна певна робота із пристосуванням їх до нових умов. Біологічний процес пристосування видів або сортів до нових, чужих їм ґрунтово-кліматичних умов, спрямована на пристосування рослин до цих умов. Пристосування особин відбувається завдяки виявленню ознак, які за звичайних умов не виявлялись, тобто в нових ґрунтово-кліматичних умовах змінюється дія генів, які виявляються корисними у нових умовах, хоча були нейтральними або навіть шкідливими в умовах батьківщини. Можлива зміна спадкової мінливості внаслідок спонтанної гібридизації або мутагенезу. При цьому дія природного добору спрямована на репродукційне відтворення тих генотипів, які є більш пристосованими до цих умов, всі інші елімінуються із популяції.

Якщо популяція переноситься у нові ґрунтово-кліматичні умови, часто спостерігається зміна її складу за рахунок зміни умов природного добору [1, 2, 8].

5. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості був сформульований у 1920 р. на третьому Всеросійському з'їзді селекціонерів у Саратові М.І. Вавиловим.

Суть закону полягає в тому, що генетично близькі види і роди характеризуються подібними рядами спадкової мінливості, із такою правильністю, що знаючи ряд форм в межах одного виду, можна передбачити появу паралельних форм в інших видів і родів у межах однієї родини. Крім того, цілі роди рослин характеризуються певним циклом мінливості, яка проходить через усі види, що утворюють цілі родини. Таким чином, знаючи мінливість ознак у межах однієї родини, можна передбачити існування або можливість створення подібних форм у споріднених видів [1, 2, 8].

Із застосуванням закону гомологічних рядів і географічної мінливості, сортової і видової різноманітності, на основі вивчення ареалу виду та загальної системи мінливості *М.І. Вавилов* створив теорію центрів походження культурних рослин. У цій теорії обґрунтовано наявність первинних і вторинних центрів. Первинні центри пов'язані з стародавніми осередками цивілізації і місцями первинного культивування та селекції рослин, а вторинні – із подальшими періодами розвитку культури землеробства і завезення культур із первинних центрів.

Успіхи в селекційній роботі з використанням віддаленої гібридизації та індукованої поліплоїдії зумовили створення у другій половині ХХ ст. унікальних сортів, нових видів сільськогосподарських культур до яких належить тритикале. Це дає підстави вказувати на виникнення третинних центрів формотворення культурних рослин.

Класифікація центрів походження культурних рослин виділених М.І. Вавиловим доповнена П.М. Жуковським до 12 [1, 2]:

1. Китайсько-Японський центр. Особливості клімату (від сухого, різкоконтинентального до тропічного), нагінний характер території, і вертикальна зональність створили екологічну різноманітність і поліморфізм багатьох родів рослин.

У північній частині Китаю ростуть більшість видів груші, яблуні, сливи, вишні, абрикосів та інших плодових дерев.

Світове рослинництво із зони субтропіків Південно-східної частини Китаю ввело в культуру ранньостиглі сорти рису, ендемічні форми маку, конопель, проса, чумизу, пайзу, гаоляну, голозерного багатоквіткового вівса, квасолі, сої, коротковолокнистого підвиду бавовни, китайської ранньостиглої багатоквіткової й широколистої м'якої пшениці, багаторядного, низькорослого, плівчастого і голозерного ячменю, тощо.

Культурні рослини Японії запозичені переважно з Китаю, але селекція тут досягла вищого рівня, ніж у Китаї. В Японії трапляється велика різноманітність селекційних форм капусти, редьки, вишні, мандаринів та інших культур. Тому Японія стала вторинним генетичним центром під впливом Китаю [1, 2].

2. Індонезійсько-індокитайський центр. З цього центру походять численні субтропічні рослини: кокосова і цукрова пальма, манго, бамбук, основні види бананів, деякі види цукрової тростини, хлібне дерево.

На Філіппінських островах виявлено ендемічний тетраплоїдний вид рису (*Oryza nivara*). Звідси походять чорний перець, яванський підвид рису посівного.

3. Австралійський центр займає територію всього австралійського континенту. Його багата флора на дві третини представлена ендемічними видами. В Австралії сконцентровано майже всі види евкаліптів і велика кількість видів акації. Виявлено понад 20 ендемічних видів тютюну, стійких до хвороб. Ці види цінні для гібридизації з культурними сортами, для одержання гібридів, стійких до хвороб.

4. Індостанський центр охоплює південно-Західну Індію. Звідси виведено та введено в культуру апельсини, мандарини цукрову тростину, нут, кунжут, кенаф, багато овочевих культур. Тут сконцентровано величезну

різноманітність культурних і диких видів рису.

5. Середньоазіатський центр. Звідси походять дрібнонасінні форми гороху, сочевиці, чини, з овочевих культур – цибулі (частково), часнику, моркви (жовта), різноманітні форми м'якої пшениці, карликова і круглозерна пшениця. Значна внутрішньовидова різноманітність характерна для бавовнику, винограду, абрикосів, дині.

6. Передньоазіатський центр. Особливе значення має Закавказзя - як центр різноманітності жита. У жодному регіоні світу не існує такої кількості видів пшениці, як у Закавказзі (18 з 23 відомих), з них 8 ендемічних.

Це батьківщина візантійського вівса, горохоподібного нуту, синьої люцерни (частково), дикого виду буряків. Європейські види плодкових культур і винограду також походять з цього центру. У Передньоазіатському центрі сформувалися численні види роду *Aegilops*, дикі однозернянки, специфічні екологічні типи твердих пшениць.

7. Середземноморський центр. З цього центру введено в культуру численні рослини: візантійський овес; цукровий буряк; лаванду, м'яту, гранат, маслини; овочеві – буряк, капусту, салат; синій, жовтий і білий однорічні види люпину; конюшина, тощо [1, 2, 8].

Екологічною мінливістю польових культурних рослин Середземномор'я є їх значно виражена крупнонасінність, яка характерна тут для зернобобових культур (гороху, нуту, сочевиці, кінських бобів, вики, люпину), а також льону, ячменю, 28-хромосомних видів пшениці.

7. Африканський центр. Рослинами Африки, які ввійшли в культуру, є різноманітні види сорго, кави, кунжуту, рицини, багаторічне африканське жито (*Secale africanum*), африканське просо (*Pennisetum tufhoideum*), кормовий горох (*Vigna*), земляний горіх, голубиний горох (*Cajanus indicus*).

Ефіопія є вторинним центром походження тетраплоїдних видів пшениці і культурного ячменю.

9. Європейсько-Сибірський центр охоплює країни Європи, європейську частину і райони Сибіру Росії. Європа є центром походження буряків, тут створено кращі селекційні форми із високим вмістом цукру.

Територія колишнього Радянського Союзу мала свої багаті рослинні ресурси і є найдавнішою для формотворення вівса, льону-довгунцю, конюшини червоної, пшениці, жита, ячменю та багатьох плодкових культур. Створено вторинний генетичний центр сояшнику завдяки селекційній роботі на Кубані. Важливу роль у розвитку світового рослинництва відіграли славнозвісні пшениці-банатки (Угорщина), паннонська вика і жаростійкі овочеві культури (Болгарія), пшениці-дворучки, цукрові буряки, картопля, ріпак (Франція), зимостійкі м'які пшениці (Німеччина, Баварія),

селекційні сорти багатьох культур (Швеція, Англія тощо) [1, 2].

10. Центральноамериканський центр. Центральна Америка – первинний генетичний центр формотворення і походження авокадо та деяких видів какао. Тут сконцентровано багато різноманітних форм кукурудзи. Центральна Америка є частиною великого центру бульбоносних видів картоплі, деяких видів квасолі, перцю.

11. Південноамериканський центр. Вид картоплі *Solanum* займає найбільший ареал на земній кулі, походить з цього центру, зокрема з Чилі й острова Чилое. Перу є первинним генетичним центром походження видів південноамериканської групи соняшнику, єгипетського бавовнику (*Gossypium barbadense*). Крім того, звідси походять деякі види картоплі, люпину, серед них культурний вид (*Lupinus mutabilis*), крохмалиста кукурудза (*Zea mays atylacea*).

12. Північноамериканський охоплює територію США й Канади. В США росте багато видів дикого винограду, і соняшнику, що вказує на первинний центр їх формотворення. Також звідси походять багато видів картоплі, тютюну, люпину [1, 2].

Уперше розроблений М.І. Вавиловим диференціально-географічний метод вивчення світової різноманітності сільськогосподарських культур дає можливість провести їх еколого-географічну систематику. При цьому враховують еволюцію екотипів та їх пристосованість до конкретних умов середовища, морфологічні, імунологічні та інші ознаки і властивості.

При екологічній класифікації рослин основним є пізнання умов зовнішнього середовища, що необхідне для рослин. Тобто рослини відрізняються за реакцією на тривалість дня, сумою ефективних температур, приходом ФАР, за можливістю рости на ґрунтах із різною реакцією рН середовища.

Еколого-географічна систематика включає *рід, вид, кліматип 1 порядку, кліматип 2 порядку, екотип 1 порядку, екотип 2 порядку, ізореагент* [1, 8].

6. Генофонди рослин і використання в селекції сортів та гібридів.

Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва є Центром генетичних ресурсів рослин України, який координує роботу системи генетичних ресурсів рослин України, у складі 40 науково-дослідних і селекційних установ з формування та ведення Генетичного банку рослин України. Формування Національного центру генетичних ресурсів рослин України започатковано в 1992 році. Для забезпечення ефективного доступу до генофонду, зосередженого в зарубіжних генбанках та обміну інформацією бази даних приєднують до європейського каталогу з генетичних ресурсів рослин (EURISCO) та міжнародної бази даних (WIEWS), що формується відповідно під егідою

Міжнародного інституту генетичних ресурсів рослин (IPGRI).

Інформаційна система “Генофонд рослин” Національного центру генетичних ресурсів рослин України у своєму складі має такі бази даних: інтродукційну, паспортну, ознакову, родовідну, насінневу. Ці колекції вихідного матеріалу цілеспрямовано застосовують при створенні нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур, тому вони мають важливе значення у селекції [1, 2].

Запитання для самоперевірки

1. Назвіть і дайте характеристику основним етапам селекції.
2. Розкрийте основні напрямки селекції польових культур та їх характеристику.
3. Поняття про вихідний матеріал у селекції рослин.
4. Класифікація сортів за походженням.
5. Класифікація сортів за методом виведення.
6. Класифікація сортів за новизною, їх значенням.
7. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості.
8. Центри походження культурних рослин.
9. Основні групи інтродукованого матеріалу.
10. Поняття інтродукції рослин.
11. Еколого-географічна систематика.
12. Застосування генофондів рослин у селекції.

Лекція 2.

Тема: **Аналітична та синтетична селекція. Вчення про адаптивну селекцію. Внутрішньовидова та віддалена гібридизація в селекційному процесі.**

План

1. Сутність аналітичної селекції.
2. Методологічні основи синтетичної теорії селекції.
3. Гібридизація, як засіб створення селекційного матеріалу.
4. Типи, методи схрещування.
5. Віддалена гібридизація в селекції рослин.
6. Адаптивна селекція.

1. Сутність аналітичної селекції.

До широкого застосування штучної гібридизації, як методу створення вихідного матеріалу (синтетичної селекції) головне місце у виведенні нових сортів сільськогосподарських культур займала **аналітична селекція** – створення нових сортів, шляхом застосування методу індивідуального добору ліній з популяцій. Вона була першим етапом наукової селекції. Ефективність індивідуального добору науково обґрунтував В. Іогансен у 1903 р. у своїй праці «Про успадковування в популяціях і чистих лініях». Він довів, що індивідуальний добір буде ефективним тільки у гетерогенних (різних за генотипом), змішаних популяціях і зовсім неефективний у гомозиготних чистих лініях (однаковий генотип). Чистою лінією він назвав потомство однієї самозапильної гомозиготної рослини, отриманої за допомогою застосування індивідуального добору, а популяцією самозапильних культур – суміш чистих ліній, які відрізняються за спадковими ознаками (генотипом). Різницю в ефективності добору в популяціях і чистих лініях В. Іогансен пояснював тим, що в популяції відбирають особини, в яких зміни ознак спричинені не тільки зовнішніми умовами, а й спадковою основою. У чистих лініях відбирають рослини зі змінами, які передаються потомству. Коли добір вичерпує з популяції форми із спадковими ознаками, його подальша дія припиняється. Проте, і у межах чистих ліній можлива зміна спадкової мінливості, що може виникнути внаслідок дії спонтанного мутагенезу, гібридизації та поліплоїдії. Однак, частота цих змін є дуже низькою, тому сподіватися на їх мінливість внаслідок дії природних умов є низько ефективним [1-4].

Для створення нових сортів і гібридів необхідна цілеспрямована зміна спадкової мінливості із високою ефективністю на малих дослідних ділянках. Це можливо із отриманням гетерогенного вихідного матеріалу (різного за

генотипом) на незначних площах із високою частотою і ефективністю, а саме проведенням штучної гібридизації, мутагенезу та поліплоїдії. Тобто гетерогенний матеріал, який є рушійною силою добору, отримують, як у аналітичній селекції, проте із застосуванням дії людини, а не дії природних умов.

2. Методологічні основи синтетичної теорії селекції.

Сутність подвійного запліднення. Внаслідок злиття гамет утвориться насінина – представник першого гібридного покоління F₁ із якої розвинеться рослина F₁, а насіння, що утвориться на рослині F₁, буде популяцією другого покоління F₂, з якої можна буде розпочинати проведення доборів [8].

Теоретичною основою для статевої гібридизації є закони Г. Менделя та хромосомна теорія спадковості Т. Моргана.

Формотворчий процес при гібридизації ґрунтується на перекомбінуванні генів, оскільки батьківські організми передають потомству не ознаки і властивості, а гени, які відповідають та контролюють розвиток ознак. Це явище у селекції та генетиці називають **рекомбіногенезом**. Унаслідок схрещування можуть виникати нові ознаки за рахунок взаємодії між алельними і неалельними генами в межах гібридного ядерного матеріалу, а також взаємодії комплексу ядерних спадкових структур з плазмогенами [1, 2, 4, 8].

При полімерному успадкуванні ознак, можна спостерігати явище **трансгресії**, суть якого полягає у збільшенні (позитивна трансгресія) або зменшенні (негативна трансгресія) будь-якої ознаки, яка полімерно успадковується в окремих **особин F₂** порівняно з *крайніми значеннями цих ознак у батьківських формах*. Трансгресії простежуються, коли один або обидва батьки не мають генотипів, які забезпечують крайній ступінь фенотипового вираження ознаки. Позитивна трансгресія проявляється наприклад, у отриманні форм, які мають вищу урожайність порівняно із кращою з батьківських, а негативна, наприклад, у скороченні тривалості вегетаційного періоду порівняно із скоростиглішою батьківською формою. Тобто, залежно від напрямку селекції та чи інша трансгресивна форма буде мати у кожному конкретному випадку селекційну цінність [1, 2, 4, 8].

3. Гібридизація, як засіб створення селекційного матеріалу.

Якщо схрещування проводять між батьківськими формами і сортами, які належать до одного виду, то таку гібридизацію називають **внутрішньовидовою**.

Рекомбіногенез при гібридизації батьківських форм:

P 1 AAbbCC x aaBBcc

F₁ AaBbCc

F₂ **AABBCC – новий генотип**

AABBcc – новий генотип

AABbCC – новий генотип

AABbCc – новий генотип

AaBBCC – новий генотип

AaBbCC – новий генотип

AaBbCc – новий генотип

AABVcc – новий генотип

AABbcc – новий генотип

AaBBCC – новий генотип

AAbbCC – батьківський генотип

AabbCc – новий генотип

AAbbCc – новий генотип

AAbbcc – новий генотип

AaBbcc – новий генотип

Aabbcc – новий генотип

aaBBCC – новий генотип

aaBbCC – новий генотип

aaBbCc – новий генотип

AaBBcc – новий генотип

aaBBCC – новий генотип

aaBBcc – батьківський генотип

aaBbcc – новий генотип

AabbCC – новий генотип

aabbCC – новий генотип

aabbCc – новий генотип

aabbcc – новий генотип

Новий генотип є результатом **рекомбіногенезу**.

Трансгресивна селекція – це основа сучасного методу створення сортів самозапильних культур, отриманих шляхом застосування внутрішньовидової або віддаленої гібридизації.

Трансгресії – джерело нової генетичної мінливості, за полімерного успадкування ознак можливо представити у такому вигляді [4]:

P1 AAbbCCDDee x P2 aaBBccdde 80 см; 60 см (висота рослин)

F1 AaBbCcDdee

F2 AABbCCDDee...

90 см

вище високорослої
батьківської форми –
позитивна трансгресія

.....aabbccdde

50 см

нижче низькорослої
батьківської форми –
від'ємна трансгресія

4. Типи, методи схрещувань.

Принципи підбору батьківських пар для схрещування:

1. Еколого-географічний принцип підбору батьківських пар;
2. Добір батьківських пар за елементами продуктивності;
3. Добір батьківських пар за тривалістю окремих фаз вегетації;
4. Добір батьківських пар за стійкістю проти хвороб (імунітет).

Еколого-географічний принцип підбору батьківських пар для гібридизації вважається основним у селекції. Виконуючи схрещування, між еколого-географічно віддаленими формами, можна очікувати розширення спектрів мінливості у поколіннях, що розщеплюються та відшукати трансгресивні форми. Його суть полягає у тому, що батьківські форми підбираються за географічною віддаленістю один від одного. Тобто, враховуючи їх еколого-географічне положення сподіваються, що у гібридизацію буде включено селекційний матеріал, який знаходиться на значній відстані у генетичній дистанції один від одного. Вважається, що за таких схрещувань отримують найбільшу кількість трансгресивних форм, особливо за віддаленої гібридизації [1, 2].

Добір батьківських форм за елементами продуктивності полягає у тому, що батьківські форми добирають за взаємодоповнюючим принципом. Тобто материнська форма має характеризуватися максимальним проявом одного елемента структури врожаю, а друга чоловіча форма максимальним проявом іншого елемента структури врожаю. У гібридному потомстві можливе поєднання максимального вираження обох елементів структури врожаю. Наприклад, за схрещування пшениці м'якої озимої підбирають одну батьківську форму із великою кількістю зерен в колосі, а іншу із високою масою 1000 зерен. У помідорів до елементів структури врожаю належать кількість плодів на одній рослині, кількість китиць та кількість плодів на одній китиці, середня маса одного плоду. Однак, за цим принципом підбору батьківських форм у селекції, наприклад, зернобобових культур неможливо створити високопродуктивні сорти. Тому батьківські форми підбирають за середніми значеннями елементів структури врожаю.

За цим принципом отримують більш високопродуктивне потомство, яке є родоначальними рослинами нових сортів. Це необхідно враховувати при підборі батьківських форм для гібридизації. Потрібно також враховувати кореляційні зв'язки між елементами структури для планування обсягів схрещувань. Для цього необхідно знати кореляції між елементами структури врожаю і не включати у схрещування генотипи, які характеризуються однаковими недоліками [1, 2, 8, 51, 56].

Добір батьківських форм за тривалістю окремих фаз вегетації полягає у тому, що селекція ведеться за двома напрямками – на ранньостиглість і продуктивність. При цьому необхідно отримати новий сорт, який буде скоростиглишим за вихідні батьківські форми та характеризуватиметься високою продуктивністю. Біологічно чим довший вегетаційний період у сорту або гібриду, тим вища у нього буде продуктивність.

Батьківські форми підбирають за таким принципом, щоб вони відрізнялися один від одного за тривалістю міжфазних періодів. Наприклад, один сорт характеризується коротким міжфазним періодом сходи–цвітіння, а інший коротким міжфазним періодом цвітіння–дозрівання. У гібридному потомстві можливе поєднання обох коротких міжфазних періодів від батьківських форм і забезпечення сталої продуктивності [1, 2, 8].

Добір батьківських форм за стійкістю до хвороб. Цей напрям селекції ґрунтується на оцінюванні рівнів генетичного імунітету батьківських форм. Велика кількість хвороб рослин викликаються багатьма расами мікроорганізмів. Однак, паралельно із селекцією на імунітет відбувається еволюція паразитів, внаслідок якої з'являються нові раси паразитів. Так як сорти та гібриди, які були стійкими до певних рас збудника, можуть уражатися новими расами за їх мінливості упродовж років вирощування. Однак ведення селекції у цьому напрямі можливе, якщо включати у гібридизацію батьківські форми, які відрізняються за типом стійкості до ураження хворобами. Тобто, одна батьківська форма буде володіти високою расоспецифічною (вертикальною), а інша нерасоспецифічною, або польовою стійкістю.

Імунітет – несприятливість рослиною паразитарних мікроорганізмів.

Резистентність – опірність рослин.

Толерантність – витривалість рослин.

Морфологічна стійкість зумовлена будовою клітинної оболонки і тканин рослин. *Фізіологічна стійкість* – підвищеною чутливістю рослин до певних рас патогенних мікроорганізмів. При цьому у інфікованій клітині утворюються антитоксини, вона швидко відмирає, внаслідок чого утворюються перешкоди для поширення інфекції. Затрати на створення

стійких сортів окуповуються у десятки і сотні разів [1, 2, 8].

Типи схрещування: Для гібридизації застосовують різні типи схрещувань. Прості – здійснюються між двома батьківськими формами. До них належать [1, 2, 8]:

1. Парні – $A \times B$
2. Реципрокні – $A \times B$ і $B \times A$
3. Полікроси – $A \times (B+C+D+E)$
4. Топкроси – $A \times T$
5. Діалельні схрещування – $n(n-1)$, n – к-сть батьківських форм.

Складні схрещування – використовується більше ніж дві батьківські форми:

1. Зворотні – $(A \times B) \times A$ або $(A \times B) \times B$
2. Насичувальні – $(A \times B) - AB \times B - ABB \times B - ABVV \times B - ABVVV \times B$
3. Східчасті – $((A \times B) \times G) \times D$
4. Конвергентні – $((A \times B) \times A) \times A$ або $((A \times B) \times B) \times B$
5. Міжгібридні – $(A \times B) \times (C \times D)$.

Прості схрещування здійснюють між двома рослинами, з яких одна є материнською, а друга – чоловічою. Запліднення, відбувається на материнській рослині. Прості схрещування можна проводити між двома батьківськими формами, які є сортами одного виду або різних видів і родів, унаслідок чого отримують міжсортіві, міжвидові та міжродові гібриди. Прості схрещування називають ще *парними*. За парних схрещувань ($A \times B$), якщо вдало підібрано батьківські форми, можна швидко створити новий вихідний матеріал, який відповідає певним вимогам для наступного проведення доборів та створення нового сорту або безпосередньо гібридів першого покоління для гетерозисної селекції.

Різновидом парних схрещувань є взаємні схрещування, в яких кожна з двох (сортів, ліній) виступає як материнська в одному схрещуванні і як чоловіча – в іншому. Їх можна зобразити як $A \times B$ і $B \times A$. Ці схрещування проводять з рекогносцирувальною метою, щоб виявити, яку з форм краще взяти за чоловічу або материнську. Від цього можуть залежати результати схрещування, якщо розвиток ознаки (будь-якої) контролюють гени не тільки ядра, а й цитоплазми (плазмогени). Генетичний вплив цитоплазми виявляється не самостійно, а як наслідок взаємодії плазмону з генами ядра. Ядерний матеріал успадковується у гібридне потомство порівну, як від материнської так і від чоловічої форми, а цитоплазма переходить повністю від материнської форми. Крім того, від вдалого вибору материнської форми часто залежить відсоток зав'язування насіння, за внутрішньовидових і більшою мірою за віддалених схрещувань. Значна кількість ознак, що зумовлюють адаптивність, контролюються цитоплазмою [1, 2].

При полікросах (множинних схрещуваннях) материнська форма запилюється сумішно пилку кількох чоловічих форм запилювачів. Участь у схрещуванні конкретновизначеної чоловічої форми залежить від її конкурентної здатності. Полікросні схрещування застосовують у селекції перехреснозапильних культур.

До простих схрещувань належать також топкроси і діалельні схрещування. Їх найчастіше використовують для визначення загальної і специфічної комбінаційної здатності ліній та сортів при селекції на гетерозис. У топкросі лінії або сорти, що вивчаються, схрещують з однією спеціально підбраною формою (тестером або аналізатором). Якщо тестер має широку генетичну основу, то за його даними оцінюють загальну комбінаційну здатність. Крім того, для невілювання впливу різноякісності крупності насіння материнської форми у якості використовують тестер, а у якості чоловічої різні за масою 1000 зерен форми. Таким чином, усувають вплив материнської різноякісності на її прояв у потомстві, що може знизити об'єктивність проведення оцінки дійсно кращих материнських форм.

Діалельні схрещування передбачають одержання гібридів між усіма сортами чи лініями, які вивчаються у всіх можливих комбінаціях схрещування. Кількість усіх можливих комбінацій за схрещування певної кількості батьківських форм можливо підрахувати за формулою: $n(n-1)$, де n – кількість батьківських форм [1–3].

Складні схрещування. Якщо при гібридизації використовують більше ніж дві батьківські форми або якщо ж гібрид повторно схрещують з однією з батьківських форм, то такі схрещування називають *складними*. Складні схрещування можуть бути зворотними і східчастими [1–4, 8].

Зворотні схрещування полягають у тому, що виведений від простого парного схрещування гібрид знову схрещується однією із батьківських форм (материнським або чоловічим компонентом), наприклад $(A \times B) \times A$ або $(A \times B) \times B$. Цей метод схрещування застосовують тоді, коли потрібно посилити вплив тієї чи іншої батьківської форми на гібридне потомство. Багаторазове зворотне схрещування гібридів з однією з батьківських форм, частку якої у ядерному матеріалі гібрида необхідно посилити, називають *насичувальним*. Кожне наступне таке схрещування гібрида із батьківською формою називають *бекросом*. Багаторазове насичувальне схрещування, коли з кожним бекросом частка ядерного матеріалу в гібридній зиготі збільшується, ядерним матеріалом батьківської форми із якою проводять бекрос називають *поглинальним*. Після шостого бекросу ця частка становить 99,2 %, тобто материнська ядерна спадковість майже повністю витісняється чоловічою. Поглинальні схрещування широко використовуються при

створенні стерильних аналогів та відновлювачів фертильності з використанням ЦЧС у селекції на гетерозис. *Східчасті схрещування* дають можливість поєднати в гібридному організмі спадковість кількох батьківських форм. Отже, в східчастих схрещуваннях у комбінації беруть участь більше ніж дві батьківські форми. При східчастих схрещуваннях спочатку проводять звичайні парні схрещування. Такі гібриди або вже виведені з них сорти знову схрещують з третьою батьківською формою для створення досконалішого сорту. Важливим моментом за східчастої гібридизації є включення у схрещування на завершальному етапі форми, яка характеризується комплексом цінних господарських ознак. Частка генетичного матеріалу цієї батьківської форми у гібридній зиготі складає 50 %, а частка всіх інших компонентів гібридизації також складає 50 % [1, 4].

Конвергентне схрещування (від лат. *convergere* – наближатися) ґрунтується на застосуванні паралельних зворотних схрещувань різних сортів-донорів із тим самим рекурентним батьком для передачі йому одночасно кількох цінних ознак. У бекросах від схрещування із материнським сортом А добір ведуть здебільшого за ознаками запилювача сорту В, і навпаки, в інших бекросах добір проводять переважно за ознаками материнського сорту, а конвергентні схрещування часто проводять із метою одночасного посилення стійкості рекурентної форми до кількох хвороб.

При *міжгібридних схрещуваннях* спадковість батьків об'єднують не послідовно, як при східчастій гібридизації, а паралельно, через попереднє створення простих гібридів і наступне їх схрещування [1–4, 8].

5. Віддалена гібридизація в селекції рослин.

Схрещування рослин, які належать до різних ботанічних видів і родів називають **віддаленою гібридизацією**. Метою віддаленої гібридизації є:

1. поліпшення виду передачею йому однієї або кількох ознак від іншого виду;
2. одержання нового вираження ознаки, яке не властиве жодному з батьків внаслідок дії комплементарних генів;
3. отримання алоплоїдних видів підсумуванням кількості наборів хромосом двох видів,
4. одержання ефекту гетерозису за віддаленої гібридизації.

Прикладом віддаленої гібридизації може бути схрещування різних видів пшениці – пшениця м'яка ($2n=42$) х пшениця тверда ($2n=28$). Таким чином, Ф.Г. Кириченко отримав перший сорти озимої твердої пшениці Мічурінка і Новомічурінка [1, 2].

Віддалена гібридизація має більш ніж 200-річну історію. У 1760 році німецький ботанік Й.Г. Кельрейтер отримав перший віддалений гібрид між різними видами тютюну. Він довів, що безплідність гібридів першого покоління можна подолати методом повторного запилення однією із батьківських форм. Також вперше відмітив явище гетерозису у гібридів першого покоління. Значний внесок у розвиток віддаленої гібридизації зробив І.В. Мічурін. Мічурін схрещував місцеві морозостійкі сорти із південними, а отримані сіянци піддавав жорстокому добору. Таким чином ним було отримано сорти яблунь Антонівка, Слов'янка. Для подолання несхрещуваності видів І.В. Мічурін запропонував такі методи: попередні щеплення, метод посередника, запилення суміші пилку, ментора. При застосуванні останнього метода ознаки гібрида змінюються під впливом прищепи або підщепи. Для виховання в гібридному сіянци бажаних якостей сіянець прищеплюється до рослини, що володіє такими якостями. Подальший розвиток гібрида відбувається під впливом речовин, що виробляються рослиною-підщепою (ментором). Таким методом був отриманий сорт яблуні Бельфлер-Китайка. Вивченням віддаленої гібридизації займався американський селекціонер Л. Бербанк. Добре відомі створені ним гібриди сливи і абрикоса – плумкоти [1, 2, 8].

Особливе значення для розвитку віддаленої гібридизації мали праці Г.Д. Карпеченка з створення гібриду редьки і капусти. Значний внесок у теорію і практику віддаленої гібридизації зробили:

А.Ф. Шуліндін, О.П. Шехурдін, які схрещували пшеницю із житом та отримали тритикале;

О.П. Шехурдін та А.О. Сапегін схрещували тверду пшеницю із м'якою;

М.Ф. Терновський – віддалена гібридизація між культурними та дикими видами тютюну;

Ф.Г. Кириченко – вперше створив озиму тверду пшеницю, шляхом схрещування твердої та м'якої пшениці;

М.В. Цицин – пшенично-пирійні гібриди;

І.І. Пушкар'єв, О.І. Терещенко гібридизація різних видів картоплі;

Г.В. Пустовойт – схрещування різних видів соняшника.

За допомогою віддаленої гібридизації створено гібриди пшениці і пирію, які відзначаються високою кормовою продуктивністю до 45 т/га, високою стійкістю до вилягання, пшениці і жита (тритикале) [1–4, 8].

Селекція із застосуванням віддаленої гібридизації проводиться для картоплі, кукурудзи, тютюну, бавовнику, соняшника, малини, ожини, терену. Розрізняють дві основні групи схрещувань: конгруентні та інконгруентні [1].

- **Конгруентні схрещування** – батьківські форми, незважаючи на відмінність в генах мають відповідні хромосоми, які можуть нормально кон'югувати, утворювати біваленти, не зумовлюючи значного зниження життєздатності (схрещування різних географічних рас і різновидів).
- **Інконгруентні схрещування** – батьківські форми мають невідповідні хромосоми, або іншу їх кількість, в результаті чого гібриди частково або повністю стерильні.

Труднощі при віддаленій гібридизації:

Несхрещуваність генетично далеких видів, несхожість гібридного насіння і стерильність гібридів.

Типи несумісності: програмна, сингамна, ембріональна, постембріональна.

Головною причиною несхрещуваності видів рослин є несумісність їх генотипів. Вона може проявлятися таким чином:

- непроростання пилку;
- занадто повільне проростання пилку, що затрудняє запліднення;
- незлиття гамет;
- загибель зародку на ранніх стадіях його розвитку [8].

Ефективність проростання пилку та утворення в цілому гібридного насіння залежить від вибору материнської форми. Так наприклад, за схрещування пшениці із пирієм кількість гібридного насіння може складати 25-90 %. Якщо ж материнською формою буде взято пирій, то гібридні зерна зав'язуються лише в окремих квітках. На якість схрещування можуть також впливати ґрунтово-кліматичні умови, вік рослин і ступінь дозрівання генеративних органів рослини [1–4, 8].

Методи подолання несхрещуваності [1]:

- ✓ попереднє щеплення;
- ✓ метод посередника;
- ✓ запилення сумішшю пилку;
- ✓ реципрокні схрещування;
- ✓ укорочення стовпчика приймочки маточки;
- ✓ запилення на різних стадіях розвитку стовпчика і приймочки;
- ✓ оброблення маточки материнської форми стимуляторами росту;
- ✓ попередня поліплоїдія вихідних батьківських форм або їх проміжних гібридів;
- ✓ перенесення зародку на поживне середовище [1-4, 8].

Методом запилення сумішшю пилку одержані гібриди між яблунею і грушею, вишнею і черемохою, абрикосою і сливою. Ефективність цього методу пояснюється посиленням ферментативних процесів у маточці під

впливом суміші пилку.

Використання методу попереднього щеплення. Живці однієї рослини прищеплюють на крону іншої. При зростанні цих прищеплених рослин може змінюватися хімічний склад, процеси метаболізму рослин, у результаті чого відбувається проростання чужих пилкових трубок на приймочці маточки іншого виду.

Метод посередника використовують у випадку, коли відібрані для схрещування види безпосередньо між собою не схрещуються. Проте, один із видів (перший) здатний до схрещування із третім видом, а отриманий проміжний гібрид здатний до схрещування із другим видом. Цей метод і два попередні І.В. Мічурін успішно застосував при створенні морозостійкого персика на основі культурного південного (*Persica vulgaris*) та дикої мигдалю (*Amygdalis nana*). Безпосереднє схрещування між цими видами не відбулося, тоді І.В. Мічурін схрестив дикий мигдаль із персиком Давиді (*Persica davidiana*), а F₁ з персиком південним (*Persica vulgaris*) [1, 2, 8].

Методику подолання стерильності міжвидових гібридів у рослин розробив у 1924 році Г.Д. Карпеченко на прикладі гібрида хрестоцвітих рослин капусти та редьки, які мають однакову кількість хромосом ($2n=18$).

Створений міжвидовий гібрид виявився безплідним, оскільки під час мейозу “капустяні” та “редькові” хромосоми між собою не кон’югували. Вчений подвоїв хромосомний набір гібрида ($4n=36$), тобто в ядрі його клітин тепер було по два повні набори хромосом кожного з батьків (по 2 “капустяні” та 2 “редькові” гомологічні хромосоми кожної пари). Тобто кожна хромосома мала власного гомолога. Унаслідок цього процес мейозу у такої поліплоїдної форми перебігав нормально: “капустяні” хромосоми кон’югували з “капустяними”, а “редькові” – з “редьковими” і в кожному з гамет завжди потрапляло по одному гаплоїдному набору хромосом редьки та капусти [1, 2].

Завдяки наполегливій та кропіткій праці селекціонер Н. В. Цицин отримав пшенично-пирійні, житньо-пшеничні та інші міжродові гібриди зернових культур. Пшенично-пирійні гібриди – рослини, отримані шляхом схрещування різних видів пшениці (*Triticum*) з видами пирію (*Agropyrum*). Перше покоління за біологічними і морфологічними ознаками ближче до пирію. З другого покоління починається широкий формотворчий процес, унаслідок якого виникають нові форми, різновиди і види. За гібридизації пшениці із пирієм отримані однорічні форми зернокарбової пшениці. Вони характеризуються імунітетом проти хвороб, морозостійкістю, високою продуктивністю та стійкістю до вилягання [1–4].

дикорослої форми втрачаються.

Отриманням амфідиплоїдів, які можуть виникати двома шляхами: гібридизацією із наступним подвоєнням кількості хромосом у гібриду, переведенням вихідних батьківських форм на тетраплоїдний рівень і гібридизацією автотетраплоїдів, що утворились.

Реципрокні схрещування застосовують за наявності ЦЧС. Так у комбінаціях схрещувань (*Triticum timopheevi* x *Triticum aestivum*) перше покоління гібридів є стерильним, але якщо у якості материнської форми взято м'яку пшеницю (*Triticum aestivum* x *Triticum timopheevi*), то гібриди F₁ є фертильними [1, 2, 8].

Віддаленим гібридам F₁ властивий проміжний тип успадкування ознак. Якщо у схрещування залучені дикі види рослин, то у гібридному потомстві найчастіше домінують ознаки цих видів. У гібридному потомстві другого покоління (за умови фертильності гібридного потомства першого покоління) спостерігається широкий формотворчий процес, який обумовлений:

- випадковим розходженням хромосом при мейозі та утворення анеуплоїдів;
- відмінності в експресії генів, які знаходяться в гомозиготному стані;
- спонтанним мутаційним процесом;
- переважна участь у заплідненні гамет із збалансованою кількістю хромосом;
- летальність гамет, зигот та насіння із незбалансованою кількістю хромосом.

Запропоновано класифікацію розщеплень віддалених гібридів:

1. **Перша група** – схрещування генетично близьких видів пшениць.
2. **Друга група** – схрещування видів із різною кількістю хромосом, при розщепленні відбувається швидке повернення гібридного потомства до вихідних батьківських видів.
3. **Третя група** – міжродові схрещування (пшениця і пирій, пшениця і елімус, пшениця і жито).
4. **Четверта група** – тип пшенично-житніх гібридів, характеризується гібридною мінливістю при розщепленні в межах морфоструктурних властивостей одного батьківського виду (пшениці або жита) [1, 2, 8].

6. Адаптивна селекція.

Чинники середовища різноманітні й змінюються в широких межах, таким чином у процесі еволюції добір створює спеціальні механізми адаптації. Використання в організмі або в популяції в цілому ознак і властивостей, набутих в результаті змін у структурі і функціях, що

забезпечують існування за умов певного середовища називають **адаптацією**. Здатність організму, сорту або популяції пристосовуватися до умов середовища – **адаптивністю**. Виділяють онтогенетичну і філогенетичну адаптацію організмів [1, 2].

Онтогенетична адаптація характеризує пристосувальні зміни в період індивідуального розвитку організму.

Філогенетична адаптація є результатом дії природного добору впродовж багатьох поколінь з часу утворення виду. Адаптація може бути генотиповою і фенотиповою (модифікаційною). Генотипова адаптація зумовлена спадково детермінованими змінами в генотипі, які ведуть до утворення нової норми реакції і забезпечують нормальне функціонування організму або сорту за конкретних умов навколишнього середовища [1, 2].

Адаптивність (від англ. «*adaptive*», від лат. «*adapto*» – пристосовую), як властивість живих організмів характеризує адекватність (відповідність) генотипу рослини реальним умовам існування впродовж досить тривалого часу задля максимальної реалізації потенційних можливостей [11, 12].

Відповідно, адаптивний сорт – це екологічно пластичний генотип, що пристосований як до оптимального, так і мінімального чи максимального прояву чинників навколишнього середовища [13].

Із пластичністю тісно пов'язане поняття «екологічна стабільність», яка відображає здатність рослинних популяцій протистояти стресовим чинникам, а пластичність – це здатність рослин поєднувати економне витрачання та ефективне використання природних ресурсів і поживних речовин у конкретних умовах вирощування [14, 57].

Адаптивний потенціал рослин передбачає не лише високий рівень насінневої продуктивності за сприятливих чинників довкілля, але й одержання високого нижнього порогу [15, 16].

Вирішення проблеми підвищення адаптивності культурних рослин, полягає в залученні адаптивних форм з посиленими рекомбінаційними процесами взаємодії генів. У генофонді популяції, під впливом лімітуючого чинника (або декількох з них), у процесі рекомбінації відбувається взаємне пристосування різних генів, яке у низки генотипів формує більш виражені ознаки і властивості, порівняно з батьківськими формами [21].

Неодноразово наголошувалося, що створені сорти зернобобових культур часто не користуються попитом у сільськогосподарському виробництві не через зниження рівня потенціалу продуктивності, а через недостатню екологічну стабільність і адаптивність [17, 18, 19, 20, 22]. Вона набуває важливішого значення з огляду на кліматичні зміни: підвищення

посушливості вегетаційного періоду, різкі коливання температур, зміщення строків фенології культури тощо [23–25].

З погляду селекції важливе значення має **загальна адаптивна здатність (ЗАЗ) і специфічна адаптивна здатність (САЗ).**

Загальна адаптивна здатність – відображає здатність культури сорту давати постійно високий урожай за різних умов вирощування.

Відомі сорти озимої пшениці Миронівська 808 і Безоста 1, які тривалий час займали досить широкий ареал як у нашій країні, так і за кордоном. Ці сорти мали високу ЗАЗ, тому давали високу і стабільну урожайність в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Специфічна адаптивна здатність – характеризує стійкість культури або сорту до дії специфічних умов навколишнього середовища (екстремальних температур, посух, певних хвороб, шкідників). Рівень стійкості, а отже, і її механізм зумовлюється, як інтенсивністю дії негативних умов, швидкістю її відхилення від норми, так і ступенем адаптації рослин, яка вибилася в процесі еволюції [1, 2].

Запитання для самоперевірки

1. Розкрийте вчення про чисті лінії.
2. Внутрішньовидова гібридизація та її значення.
3. Трансгресії та новоутворення, які виникають при гібридизації.
4. Добір батьківських пар для схрещування: за еколого-географічним принципом, за тривалістю окремих фаз вегетації, за елементами продуктивності та ін.
5. Типи схрещувань: прості і складні – східчасті, зворотні, або (бекрос), (насичувальні).
6. Методика та техніка схрещування.
7. Схрещування при вільному вітроз запиленні.
8. Віддалена гібридизація.
9. Віддалена гібридизація у працях І.В. Мічуріна та М.В. Цицина.
10. Ускладнення при віддаленій гібридизації.
11. Методи подолання несхрещування при віддаленій гібридизації.
12. Безплідність віддалених гібридів, її причини та методи подолання.
13. Процес формоутворення при віддаленій гібридизації.
14. Використання віддаленої гібридизації.
15. Тритикале.
16. Досягнення і перспективи використання віддаленої гібридизації в селекції.
17. Адаптивна селекція.

Лекція 3.

Тема: **Роль мутаційної мінливості в селекційному процесі, поліплоїдія та анеуплоїдія.**

План

1. Теоретичні основи формуючого процесу за мутаційної мінливості.

2. Джерела генетичної мінливості.

3. Мутагенез в еволюції та селекції.

4. Використання поліплоїдії в селекційному процесі.

5. Гаплоїдія в селекції рослин.

6. Анеуплоїдія в селекції рослин.

1. Теоретичні основи формуючого процесу за мутаційної мінливості.

Успіх у селекції рослин визначається наявністю стійкої генетичної мінливості у вихідній популяції. Мінливість, обумовлену виникненням мутацій, називають **мутаційною**, а процес виникнення цих самих мутацій – **мутагенезом**. Упродовж всієї історії розвитку рослинництва мутації є основним матеріалом для природного добору та еволюції видів. Здавна садоводам відомі брунькові мутації, які використовувалися для отримання нових сортів у декоративних, плодкових і цитрусових рослинах.

Спонтанні мутації (чистотілу, рису та ін.) вперше описано наприкінці XVI – на початку XVII ст. Вивчення спонтанної та індукованої мутаційної мінливості у рослин почалося наприкінці XIX – на початку XX ст. Після досліджень С.І. Коржинського (1899), Г. де Фріза (1901) та І.І. Герасимова (1901) було описано спонтанні мутації багатьох видів рослин, у тому числі гороху, тютюну, кукурудзи, ячменю, пшениці, вівса. Основи вчення про мутації започаткував Г. Де Фріз. Це саме він запропонував термін «мутація» у своїй класичній праці «Мутаційна теорія» (1901-1903). Г. Де Фріз проводив схрещування різних форм нічної красуні (квіти мірабіліса). У результаті цих схрещувань виявилось, що інколи виникають нові форми, які відрізняються від дикого типу. Ці нові форми зберігали свої ознаки впродовж поколінь. Саме таку раптову зміну ознак було названо мутаціями [1, 2].

Основні положення цього вчення такі:

- мутації виникають раптово;
- зміни спричинені мутаціями стійкі і можуть передаватися потомству;
- мутації неспрямовані і можуть бути корисними, шкідливими або нейтральними;
- одні й ті ж самі мутації можуть виникати багаторазово.

Проте, питання про експериментальне одержання мутацій і використання їх у селекції рослин привернуло увагу лише після відкриття високої мутагенної активності іонізуючого випромінювання.

Мутагенні властивості радіації відкрили в 1925 р. у дослідях з дріжджами Г.А. Надсон і Г.Г. Філіпов у Ленінградському інституті радіології. В 1927 р. Г. Меллер (США) виявив це явище в своїх дослідях з дрозофілою. В 1927 – 1934 рр. першовідкривачами нових шляхів у селекції пшениці при використанні рентгенівського випромінювання виступили українські генетики-селекціонери Л.М. Делоне, А.О. Сапегін. Пізніше О.Н. Лутков, А.К. Лещенко вивели кілька цінних радіаційних мутантів пшениці, гороху, сої, тютюну [1, 2, 8].

Мутаційна мінливість – це поява нових ознак в організмі внаслідок раптових змін структури спадкових одиниць (генів, хромосом) та успадкування цих змін.

Мутація (латин. *mutatio* – зміна) – це зміна, що зумовлена реорганізацією структур відтворення, перебудовою генетичного апарату. Мутації виникають раптово, що іноді різко відрізняє організм від вихідної форми. Мутації – це якісні та структурні зміни генетичного матеріалу, які передаються від покоління до покоління [1–6, 8].

2. Джерела генетичної мінливості.

Мутації класифікують за фенотипом (морфологічні), фізіологічні, біохімічні. За впливом на життєдіяльність і плодючість мутації поділяють на шкідливі (летальні, напівлетальні й стерильні), корисні та нейтральні. Корисні мутації виникають порівняно рідко, вони поліпшують властивості та якості організмів, тому мають велике значення (як матеріал для природного й штучного добору) в еволюції та селекції. Мутації, що виникли у статевих клітинах, називаються генеративними, у клітинах тканин і органів – соматичними (хімерними). Багато сортів плодових рослин винограду, картоплі є соматичними мутантами. Ці сорти зберігають свої властивості, якщо розмножуються вегетативним способом. Наприклад, прищепивши оброблені мутагенами бруньки (живці) в крону рослин (вихідних форм) відбувається розмноження безнасінних форм апельсина.

Класифікація мутацій (Рис. 1). За характером зміни генетичного матеріалу: генні мутації, хромосомні, геномні.

Генні (точкові) мутації – зміни нуклеотидної послідовності ДНК унаслідок помилок реплікації. У результаті таких мутацій змінюється амінокислотна послідовність білка, який кодується геном, і, як наслідок, змінюються його властивості [1, 2, 8].

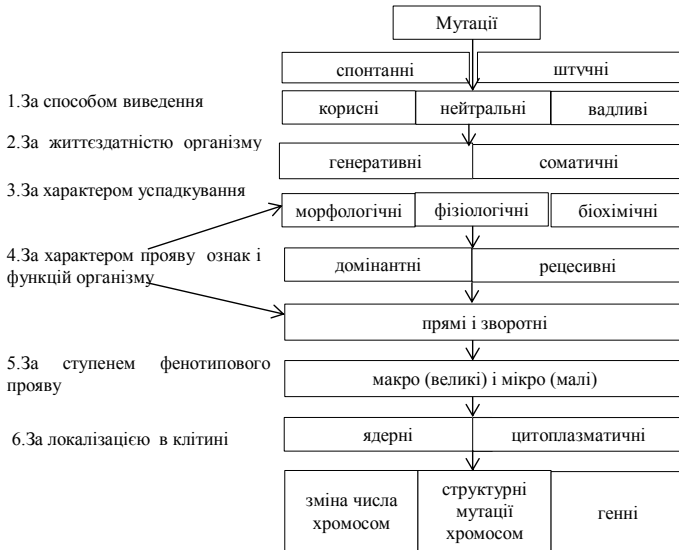


Рис. 1. Класифікація мутацій

Прикладом генної мутації є деамінування цитозину в молекулах ДНК та утворення пари У–Г замість канонічної пари Ц–Г. Це зумовлюється деамінуванням цитозину внаслідок спонтанних хімічних реакцій. Мутації мають неспрямований характер і виникають випадково – будь-який ген може мутувати у будь-який момент.

За характером прояву розрізняють генні мутації:

- доміантні;
- субдоміантні (виявляються частково);
- рецесивні.

Хромосомні мутації (хромосомні аберації) – зміни в структурі хромосом, що виникають унаслідок їх перебудови (розриву хромосоми з утворенням фрагментів, які потім об’єднуються, але при цьому нормальна структура хромосоми не відновлюється) [1, 2, 8].

Розрізняють чотири основні типи хромосомних аберацій:

- нестача;
- делеція;
- подвоєння (дуплікація);
- інверсії;
- транслокації.

Делеція (нестача) виникає внаслідок втрати хромосомою тієї чи іншої ділянки. Нестача в середній частині хромосоми призводить організм до

загибелі, втрата незначних ділянок спричинює зміни спадкових властивостей. Так, за нестачі ділянки в однієї з хромосом, проростки кукурудзи виявляються позбавленими хлорофілу. Дуплікація (подвоєння) пов'язана з приєднанням зайвого дублюючого відрізка хромосоми. Дуплікації призводять до виникнення нових ознак [1, 2].

Геномні мутації пов'язані зі зміною кількості наборів хромосом. Гаплоїдний набір хромосом, а також сукупність генів, що містяться у гаплоїдному наборі хромосом, називають геномом. Поліплоїдія – це кратне збільшення хромосомного набору в результаті порушення мейозу (наприклад 4n). У селекційній практиці з метою отримання поліплоїдів на рослини діють критичними температурами, іонізуючим випромінюванням, хімічними речовинами (найбільш поширений – алкалоїд колхіцин). Культурні рослини у більшості – поліплоїди [1, 2, 8].

3. Мутагенез в еволюції та селекції.

Класифікація мутагенів.

За походженням:

- ендогенні (утворюються в процесі життєдіяльності організму);
- екзогенні (усі інші фактори, у тому числі й умови навколишнього середовища).
- За природою виникнення мутагени класифікують на фізичні, хімічні та біологічні.
- Фізичні мутагени:
 - іонізуюче випромінювання;
 - радіоактивний розпад;
 - ультрафіолетове випромінювання;
 - надмірно висока або низька температура.
- Хімічні мутагени:
 - окисники та відновники (нітрати, нітрити, активні форми кисню);
 - алкілюючі реагенти (йодацетамід);
 - пестициди (гербіциди, фунгіциди);
 - деякі харчові добавки (ароматичні вуглеводні, цикламат); продукти переробки нафти;
 - органічні розчинники;
 - лікарські препарати (препарати ртуті, імунодепресанти) [8].

Основними видами іонізованого випромінювання є електромагнітні (рентгенівське, гама випромінювання) і корпускулярне (електрони, протони, нейтрони, дейтрони, альфа частинки).

Найглибше проникають гамма випромінювання і жорсткі короткохвильові рентгенівське випромінювання.

Дози випромінювання і поглинання:

Поглинальна доза, експозиційна, еквівалентна.

Чинниками, дію яких добре вивчено є волога, температура і деякі хімічні речовини, змінюючи яких можна або збільшувати, або зменшувати дію ушкодження радіацією [1, 2, 8].

Радіочутливість і радіорезистентність.

Радіочутливість – властивість живих організмів реагувати на дію радіації певними реакціями, чим більше в тканинах живих організмів тим більше відбувається змін під дією радіації, тим радіочутливіші такі тканини.

Здатність організмів виявляти мінімум патологічних змін при опроміненні називають *радіорезистентністю*.

Гібриди стійкіші до опромінювання, ніж сорти і лінії, а поліплоїди мало реагують на дію рентгенівських променів і гаму випромінювання [1, 2].

Об'єктом для опромінювання можна використовувати будь-який орган розмноження рослин:

- Опромінювання насіння;
- Опромінювання пилку;
- Опромінювання вегетуючих рослин;
- Опромінювання органів вегетативного розмноження (бульби, коренеплоди, живці).

- Опромінювання введенням в організм радіоактивних речовин [1, 2, 8].

Дію опромінювання можна модифікувати, застосовуючи різні хімічні речовини до, під час і після опромінення. Особливий інтерес викликає спільна дія випромінювання і хімічних мутагенів.

До хімічних мутагенів умовно можна віднести і ряд вірусів (мутагенним чинником вірусів є їхні нуклеїнові кислоти – ДНК або РНК). Біологічні мутагени.

Мутагенна дія хімічних речовин [1, 2]:

Групи хімічних мутагенів:

- аналоги азотистих основ.
- інгібітори азотистих основ.
- окисники, відновники, вільні радикали.
- акридинові барвники.
- алкілувальні сполуки.

Оброблення матеріалу хімічними мутагенами:

1. Замочування частин вегетативно розмножуваних рослин.
2. Настоювання недозрілих генеративних органів.

3. Пастерівські мікропіпетки.

4. Обробка насіння, живців у газовому середовищі мутагену.

При дії хімічних мутагенів на сорти більшу частоту і широкий спектр мутацій мали сорти складної гібридизації, ніж чистолінійні. Це ж стосується і гібридів кукурудзи порівняно з лініями.

З метою розширення спектру індукованих мутацій, особливо на маломутаційному матеріалі, застосовують комбіновану дію фізичних і хімічних мутагенів.

Мутації використовуються за такими основними напрямками:

1. Метод прямого добору мутантів або ж нових сортів.

2. Використання мутантів у схрещуваннях з вихідною або іншими формами.

3. Посилення мінливості кількісних ознак у популяціях.

4. Одержання мутацій у рослин, що розмножуються вегетативно і наступне використання в селекції.

5. Подолання несхрещуваності віддалених форм, пригнічення реакції несумісності.

6. Підвищення частоти транслокацій у віддалених гібридів [8].

Перспективними є використання індукованих мутантів для одержання гетерозису. Високий ефект гетерозису виявлено в схрещуваннях мутантів з вихідними сортами і лініями. Значна роль належить використанню чоловічих стерильних форм, які виникають під дією мутагенів. Індукування ЦЧС мутантних форм свідчать про можливість експериментального мутагенезу.

Рослини вирощені з обробленого насіння (бруньок, живців) позначаються символом M_1 (перше покоління мутанта). У першому поколінні M_1 відбір вести важко, оскільки значна частина мутацій рецесивна і не виявляється у фенотипі. Тому виділення мутацій розпочинають із M_2 (другому поколінні мутанта), коли виявляється хоча б частина рецесивних мутацій, а вірогідність збереження неспадкових змін знижується. Зазвичай добір продовжують протягом 2-3 поколінь, хоча у деяких випадках для вибраковування не успадкованих змін необхідно до 5-7 поколінь (такі не спадкові зміни, які зберігаються упродовж кількох поколінь, називають тривалими модифікаціями) [1, 2, 8].

Отримані мутантні рослини або безпосередньо є родоначальними формами нового сорту або використовуються у якості нового вихідного матеріалу.

Основні шляхи селекційного застосування індукованого мутагенезу:

1) пряме застосування мутацій, отриманих за допомогою найкращих селекційних сортів. Цим методом у світі виведено 80 % мутантних сортів і

гібридів. Наприклад сорти озимої пшениці Киянка, Київська 7, Ятрань 60, Подолянка;

2) використання мутантів у гібридизації. Гібридизація високостійких мутантів між собою, а також із існуючими сортами є основою створення імунних сортів. Індуковані мутанти використовують також, як донори генів високого вмісту білка, деяких незамінних амінокислот (лізину, треоніну, метіоніну). Схрещуванням сортів люпину з низькоалкалоїдними мутантами виведено сорти люпину Дружба, Синій парус;

3) посилення мінливості кількісних ознак у популяціях сільськогосподарських культур для поліпшення їх методом добору. Добором із складних мутантних популяцій створених за допомогою індукованого фізичного і хімічного мутагенезу сорти гречки Аеліта, Лада, Гелія, Енеїда, Подолянка, Мрія;

4) одержання мутацій у рослин, які розмножуються вегетативно, і наступне їх використання у селекції. Існує велика кількість сортів, які внесено до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Ці сорти розмножуються вегетативним способом, зокрема хризантема-209, жоржина-34, черешня-8, троянда-30, картопля-4;

5) подолання несхрещуваності віддалених форм, пригнічення реакції несумісності;

б) підвищення частоти транслокацій у віддалених форм [8].

Робота із мутантними формами має свої особливості:

- виявлення мутацій відбувається переважно за фенотипом;
- на початкових етапах селекційного процесу робота ведеться із тисячами зразків, а на заключних із кількома;
- методи секвенування генів (визначення первинної структури нерозгалужених полімерів) та полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР або RAPD) дозволяють виявити рецесивні мутації, які не виявляються у фенотипі.

У селекції культурних рослин робота із мутантними формами ведеться за такими ознаками:

- короткостеблість (ряд індукованих мутацій викликають підвищену міцність стебла та короткостеблість). Успіхи ведення такої селекції забезпечили створення короткостебельних сортів ячменю, вівса, ріпаку, пшениці;

- селекція на ранньостиглість;

- стійкість до хвороб (зміна взаємовідносин між рослиною та патогеном: зміни біохімічних процесів у рослині, тривалості певних фаз розвитку, морфологічних ознак, які перешкоджають проникненню патогенів;

- якість продукції (мутанти із високою поживною цінністю білків, жирів, вуглеводів та ін.);
- використання явища гетерозису, який може досягати від 1 до 200 % за схрещування мутантів із вихідними сортами і лініями кукурудзи, томатів;
- ефект ЦЧС у мутантів огірків, томатів, бавовнику, тютюну [8].

4. Використання поліплоїдії в селекційному процесі.

Поліплоїдами називаються організми із кратним збільшенням основної кількості хромосом у клітинах організму.

Поліплоїди в природі представлені у таких культур: пшениці, вівса, картоплі, бавовнику, тютюну, арахісу, люцерни, конюшини повзучої, яблуні, банану, чаю, поліплоїдної цукрової тростини.

У багатьох родів рослин різні види представлені природними поліплоїдними рядами:

- пшениця (*Triticum*) – 14, 28, 42, 56;
- суниця (*Fragaria*) – 14, 28, 42, 56;
- пірій (*Agropirum*) – 14, 28, 42, 56, 70;
- щавель (*Rumex*) – 20, 40, 60, 80, 100, 120, 200 [8].

У окремих рослин в природі не знайдено поліплоїдів: жито, ячмінь, цукрові буряки.

Проте, впроваджені штучні поліплоїди: жита, гречки, червоної і рожевої конюшини, райграсу багатоукісного, брукви, ріпи, кормової капусти, вівсяниці лучної, турнепсу, кавунів, огірків, смородини, агрусу, ефіролійних, лікарських і декоративних рослин, триплоїдних цукрових буряків, яблунь, груш [1, 2].

Поліплоїди поділяються на **автоплоїди** і **алоплоїди**.

Автоплоїди виникають при кратному збільшенні кількості хромосом рослин одного виду. **Алополіплоїди, або амфідиплоїди** - це організми, які утворилися внаслідок схрещування батьківських форм, що належать до різних видів і родів.

Морфологічно автоплоїди подібні до положення між батьківськими формами. Алополіплоїди займають проміжне місце.

Рослини із невеликою кількістю хромосом краще реагують на поліплоїдію ніж із великою їх кількістю.

Перехреснозапильні рослини краще реагують на поліплоїдію ніж самозапильні [4].

Найбільше фертильність знижується у автоплоїдів [1, 2, 8].

Недоліки поліплоїдів: зниження плодючості, більш пізньостиглі, більше містять води у вегетативній масі. Складний характер успадкування

ознак порівняно із диплоїдними формами. З іншої боку можливість підтримання поліплоїдів на гетерозиготному рівні може бути використана в селекції на гетерозис.

Поліплоїдія, яка базується на утворенні і наступному злитті передуктованих гамет може викликатися штучно, дією на рослини у період формування генеративних клітин: підвищених температур, недостатньої кількості вологи [1, 2, 8].

До **автоплоїдів** належать тетраплоїдний сорт кок-сагізу, тетраплоїдне жито, тетраплоїдна конюшина, тетраплоїдна гречка, тетраплоїдні форми люцерни, еспарцету, гороху, вики, сої, люпину, триплоїдні цукрові буряки, кормові буряки, триплоїдні кавуни [1, 2 8].

Автополіплоїдія часто супроводжується збільшенням розмірів клітин, пилкових зерен та цілого організму. Наприклад, триплоїдна осика досягає гігантських розмірів, довговічна, її деревина стійка до гниття. Серед культурних рослин широко поширені такі триплоїди (банани, чай, буряк цукровий), так і тетраплоїди (жито, конюшина, гречка, кукурудза, виноград, суниця, яблуні, кавуни). Деякі поліплоїдні сорти (яблуня, суниця, кавуни) представлені триплоїдами і тетраплоїдами. Автоплоїди відрізняються підвищеною цукристістю, підвищеним вмістом вітамінів. Позитивні ефекти поліплоїдії пов'язані із збільшенням числа копій одного й того ж гена в клітинах, і відповідно в збільшенні дози (концентрації) ферментів. Як правило, автоплоїди менш плодючі порівняно з диплоїдами. Проте, зниження плодючості звичайно компенсується збільшенням розмірів плодів (яблуні, груші, винограду) або підвищеним вмістом певних речовин (цукрів, вітамінів). Водночас, у деяких випадках поліплоїдія призводить до пригнічення фізіологічних процесів особливо при дуже високих рівнях плоїдності [8].

Часто алоплоїди отримують шляхом віддаленої гібридизації, тобто при схрещуванні організмів, що належать до різних видів. Такі гібриди зазвичай безплідні, проте подвоюючи число хромосом в клітинах можна відновити їх фертильність. Таким чином, отримані гібриди пшениці і жита (тритикале), аличі і терену.

Алополіплоїди (алотетраплоїди), які виникають при наступному поєднанні і подвоєнні хромосомних наборів двох різних видів або родів називають **амфідиплоїдами**. Наприклад гібрид редьки і капусти – рафанобрасіка, тверда пшениця утворена від схрещування між диплоїдами з геномами AA і BB з наступним подвоєнням хромосом ($AA \times BB = AB \rightarrow AABB$) [1, 2].

М'яка пшениця також є природним алополіплоїдом, утворена внаслідок гібридизації тетраплоїдів (AABB) з диплоїдним видом – донором геному D і нового подвоєння хромосом (AABVxDD=ABD→ AABBDD). Доведено, що первинною гексаплоїдною пшеницею була спельта (*T. spelta L.*) [1, 2, 8].

Алоплоїди: Рафанобрасіка є гібридом редьки і капусти. Слива, отримана схрещуванням аличі із тереном. Пшенично-житні алоплоїди, пшенично-пирійні гібриди, пшенично-егілопсні, пшенично-елімумні гібриди. Ріпак, брюква, м'ята, більшість видів пшениці, вівса, тетраплоїдні культурні форми бавовнику, тютюну, махорка, гірчиця, м'ята, суниця [1, 2, 8].

Техніка отримання поліплоїдів.

Різкі перепади температур, дія різних хімічних сполук ґрунту, корневих виділень рослин, механічним пошкодженням стебел, коренів, бульб, що зумовлюють утворення каллосу, віддалена гібридизація, метод декапітації який полягає у зрізуванні верхівки і видаленні бруньок у рослин.

Коліцинування на клітини, які знаходяться на стадії ділення:

1. Обробка насіння;
2. Обробка проростків;
3. Обробка молодих сіянців (точок росту);
4. Обробка коренів;
5. Обробка бруньок, пагонів та стебел, листя, бутонів, бульб;
6. Обробка суцвіть призводить до утворення диплоїдних замість гаплоїдних яйцеклітин і пилку.
7. Обробка коліцином квіток під час і після запилення [1, 2, 8].

Анатомо-морфологічні, фізіологічні і біохімічні особливості поліплоїдів (Табл. 1).

Як правило, насіння тетраплоїдних форм відрізняється від насіння диплоїдних рослин за розмірами і масою. Тетраплоїдне за масою іноді перевищує насіння диплоїдних рослин на 50 – 70 %.

Таблиця 1

Анатомо-морфологічні, фізіологічні і біохімічні особливості поліплоїдів [8]

Культура	Маса 1000 насінин	
	Диплоїд	Тетраплоїд
Жито	29,5	46,2
Просо	5,1	8,5
Конюшина	1,8	3,3
Гречка	25-26	30-40
Буряки цукрові	23	40,9

Проростки. Як і насіння, проростки тетраплоїдних рослин відрізняються більшими розмірами. У двосім'ядольних рослин це особливо помітно у фазі сім'ядольних листків, які у тетраплоїдів значно кругліші, товстіші, інтенсивніше забарвлені. Гіпокотилі товсті, іноді вкорочені.

Габітус рослин. Здебільшого тетраплоїдні рослини характеризуються сильнішим розвитком. Іноді спостерігається збільшення висоти рослин. Стебла у поліплоїдів, як правило, товстіші, але кількість гілок менша. Листя, квітки і плоди більші, але менш численні, ніж у диплоїдних рослин. Тетраплоїдні кормові злаки і жито часто характеризуються зниженим кущінням. Поліплоїди ідентифікують також за розмірами клітини, їх збільшення безпосередньо пов'язане з подвоєнням кількості хромосом і майже завжди спостерігається у поліплоїдних форм. З цією метою найчастіше використовують клітини продихового апарату і пилкові зерна, розміри та інші особливості яких вважаються універсальними критеріями для попереднього визначення поліплоїдної природи рослин [1, 2].

Продиховий апарат. Для виявлення поліплоїдних форм найбільший інтерес становлять розміри замикальних клітин продихів, кількість продихів на одиницю площі і кількість хлоропластів у них. При переході на тетраплоїдний рівень довжина замикальних клітин збільшується приблизно в 1,3-1,6 рази. Між поліплоїдами і диплоїдами простежується різниця у кількості продихів на одиницю площі листової поверхні. У міру збільшення розмірів продихових клітин їх кількість на одиницю площі зменшується [1-4, 8].

Поліплоїдія в селекції рослин використовується:

- для отримання високопродуктивних форм, для безпосереднього впровадження у виробництво або у якості вихідного матеріалу;
- для відновлення фертильності у віддалених гібридів;
- для переведення гаплоїдних форм на диплоїдний рівень.

5. Гаплоїдія в селекції рослин.

В еволюції рослин крім процесу збільшення кількості хромосом у результаті поліплоїдизації спостерігається і зворотний процес, при якому знижується рівень плоїдності, тобто відбувається деплоїдизація кількості хромосом у клітині, або гаплоїдизація. Усі гаплоїди залежно від рівня плоїдності вихідної форми поділяють на дві основні групи:

- 1) моногаплоїди – гаплоїди від особин з диплоїдною кількістю хромосом;
- 2) полігаплоїди – гаплоїди, одержані від особин з поліплоїдною кількістю хромосом.

Однією із найхарактерніших ознак гаплоїдів – зменшення розмірів всіх клітин і органів. Оскільки у гаплоїдів одинарний набір хромосом (n), у їх

фенотипі можуть проявлятися не лише домінантні, але й рецесивні гени. Фертильність гаплоїдів залежить від їх походження, тобто, яка форма була вихідною для отримання гаплоїда. Так у моногаплоїда та алополігаплоїда мейоз сильно порушується і вони є високостерильними. У автополігаплоїдів (утворені від автоплоїдів) мейоз відбувається більш правильно і вони мають високу фертильність. Гаплоїди також мають фізіологічні відмінності, що полягають у зсуванні термінів цвітіння (моно – раніше зацвітають, дигаплоїди – пізніше, ніж диплоїди) [2, 8].

Методи одержання гаплоїдів. Для експериментального одержання гаплоїдних рослин використовують різні методи: міжвидове схрещування, внутрішньовидове запилення, затримку запилення, використання недорозвиненого пилку, дії високих і низьких температур, іонізуючого випромінювання та хімічних речовин, заміщення цитоплазми і трансплантацію зародків, близнюковий метод, метод культури пилку.

Для виділення гаплоїдів у вищих рослин використовують методи, які можна поділити на чотири групи: застосування генетичних маркерів, використання побічних цитоморфологічних і анатомічних показників плідності, використання реакції надчутливості до інфекційних хвороб, підрахунок кількості хромосом [2, 8].

Основними напрямками використання гаплоїдів у практичній селекції є: прискорення створення сортів, створення гомозиготних ліній у селекції на гетерозис, подолання міжвидової несумісності. Гаплоїдію широко використовують у вивченні і розв'язанні питань генетики, селекції – зокрема при виробництві гібридного насіння. При подвоєнні числа хромосом у гаплоїдів можна лише за два-три роки створити максимально гомозиготні диплоїдні лінії. При використанні інбридингу для цього потрібно не менше 5-6 років. Гаплоїди також використовують для відбору рецесивних мутацій, які виявляються у них відразу після дії мутагенами, тоді як у диплоїдів такі мутації проявляються лише у другому поколінні при злитті гамет, які несуть мутантні гени. Гаплоїди використовують при створенні поліплоїдів: селекційну роботу (гібридизація, добір) з тетраплоїдами значно легше проводити на диплоїдному рівні із подальшим переведенням відібраних форм на поліплоїдний рівень.

Подолання міжвидової несумісності. Наприклад, культурна картопля є алотетраплоїдом. Тому вільне схрещування із дикими видами (диплоїдами), які є донорами генів стійкості до хвороб, часто ускладнене. Використання дигаплоїдів картоплі дозволяє успішно провести такі схрещування [1, 2, 8].

6. Анеуплоїдія в селекції рослин.

Генетичні принципи використання анеуплоїдів у селекції. Створення серій моносомних, трисомних і нулісомних ліній відкрило нові можливості для селекційної практики. Анеуплоїди використовують з метою розробки шляхів хромосомних транслокацій. У реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні занесено понад 10 сортів пшениці озимої з пшенично-житньою транслокацією 1В/1R, в тому числі Миронівська 61 і Миронівська 65. Додавання хромосом підсилює окремі ознаки сортів, зокрема стійкість до хвороб. У м'якої пшениці внаслідок її плоідності звичайним гібридологічним методом не вдалося визначити жодної групи зчеплень, а тепер після створення моносомних і нулісомних ліній можна порівняно легко визначити генний склад її хромосом, локалізацію будь-якого гена у певній хромосомі і замінювати одні хромосоми іншими. Це стало можливим завдяки класичним і все ще унікальним роботам американського професора Е. Сірса, який вперше створив повну серію з 21-хромосомної лінії та серії інших анеуплоїдів пшениці ярої сорту Чайнз спрінг. За допомогою цього сорту пізніше він вивів серії нулісомиків, трисомиків. Е. Сірс виявив такі факти: ген червоного забарвлення зерна перебував у хромосомі 3D (у нулісомика біле зерно), гени безостості – в хромосомах 4В і 6В, гени-супресори, які скорочують довжину остюків – у хромосомах 2А і 2В, опушення вузлів стебла, скверхедності колосу, пригнічення спельтоїдності [1, 2, 8].

Запитання для самоперевірки

1. Мутаційна мінливість та її значення для селекції.
2. Класифікація мутацій, їх виявлення і значення як вихідного матеріалу в селекції (одержання імунних форм, форм з ЦЧС, стійких до вилягання).
3. Методи одержання мутаційних форм.
4. Роль сорту (генотипу) в експериментальному мутагенезі.
5. Методи роботи з мутаційними популяціями, особливості виявлення мутантів у самозапилених рослин.
6. Типи поліплоїдів та їх селекційна цінність.
7. Методи одержання поліплоїдних форм.
8. Використання ефекту гетерозису при поліплоїдії.
9. Причини зниження насінневої продуктивності і методи її подолання.
10. Гаплоїдія, її значення і перспективи використання у селекції.
11. Методи одержання гаплоїдів, анеуплоїдів.
12. Одержання гомозиготних ліній шляхом подвоєння кількості хромосом у гаплоїдів.

Лекція 4.

Тема: Гетерозис в селекції рослин.

План

1. Суть і значення гетерозису.
2. Методи отримання інцухт-ліній.
3. Визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності.
4. Типи гібридів кукурудзи.
5. Значення цитоплазматичної чоловічої стерильності в селекції на гетерозис.

1. Суть і значення гетерозису.

Серед біологічних явищ, використання яких у сільськогосподарських рослин дає можливість значною мірою в найкоротші строки підвищити урожайність слід виділити **явище гетерозису**.

Перші теоретичні розробки явища гібридної сили на основі положень менделівської генетики припадають на 1904-1912 роки, і відомі як гіпотези домінування і наддомінування.

Особливий внесок у генетичні дослідження і розроблення сучасних методів використання явища гібридної сили зробили американські вчені Дж. Шелл, Е. Іст, Д. Джонсон. У 1914 р. Дж. Шелл запропонував називати підвищену силу гібридів терміном «гетерозигозис», а потім «гетерозис». Цей термін з 1917 р. став загальноновизнаним. Підвищення сили розвитку, життєздатності і продуктивності гібридів першого покоління порівняно із батьківськими формами називають *гетерозисом* [1-4, 8].

Не кожне схрещування супроводжується проявом у потомства гібридної сили. Лише певні пари батьківських форм дають гетерозисне потомство. Найчастіше гетерозис проявляється при схрещуванні географічно і генетично віддалених форм.

Повною мірою гетерозис проявляється лише у першому поколінні (F_1), а в наступних – гібридна сила організмів різко знижується, тобто гетерозис при насінневому розмноженні не закріплюється.

Підвищення продуктивності рослин за рахунок ефекту гетерозису може поєднуватися з іншими цінними ознаками, наприклад з підвищеною стійкістю до хвороб, прискореним розвитком і раннім дозріванням, з поліпшенням якості продукції тощо. За наведеними ознаками гетерозис може виявлятися й незалежно, тобто може мати дискретний характер [1-4, 8].

У нас час явище гетерозису широко використовують у селекції кукурудзи, сорго, соняшника, томатів, гарбузів, огірків, кавунів, цибулі,

капусти, буряків цукрових, декоративних рослин та ін. культур.

Останнім часом його почали використовувати і в селекції рису, пшениці, бавовнику та різних видів пальм.

Створення і впровадження у виробництво гібридів кукурудзи дозволило підвищити на 20-30 % валові збори зерна на величезних площах, зайнятих цією культурою у різних країнах світу.

Створені гібриди кукурудзи поєднують високу врожайність (до 20 т/га) із високою якістю насіння, посухостійкістю та стійкістю до хвороб.

Ряд провідних компаній світу, в тому числі Євраліс Семенс Україна, застосовують явище гетерозису у своїх наукових розробках при створенні сучасних гібридів кукурудзи (Рис. 2) [9].

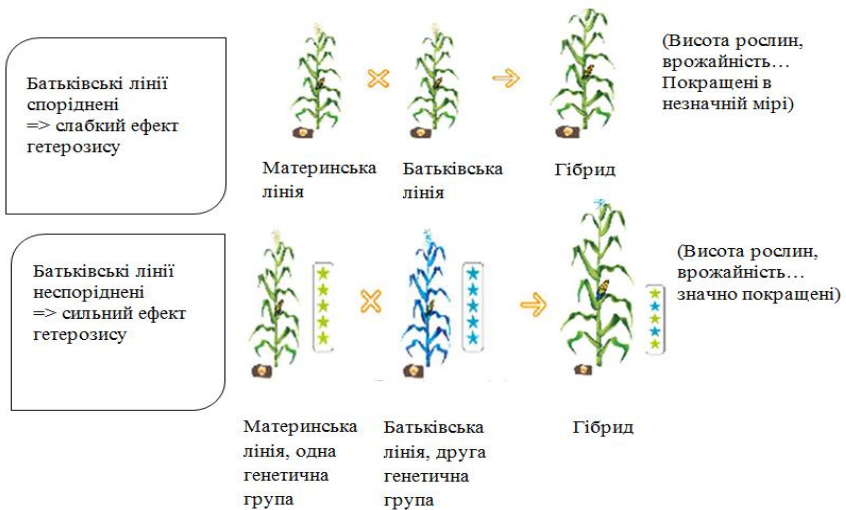


Рис. 2 Гетерозис – основна мета селекції Євраліс Семенс Україна [9]

Проте, в Україні лише гібриди кукурудзи і огірків майже повністю витіснили сорти із виробництва. Подібна тенденція також намітилася із цукровими буряками та соняшником. Щодо більшості овочевих культур, то гетерозисні гібриди поки, що не знайшли великого поширення в Україні [8].

Залежно від ознак, за якими виявляється гетерозис, шведський генетик А. Густафсон запропонував розрізняти три головних його типи: соматичний, репродуктивний і адаптивний.

Соматичний гетерозис виявляється в сильнішому розвитку вегетативних органів у гібридів порівняно з батьківськими формами.

Репродуктивний гетерозис характеризується кращим розвитком репродуктивних органів, підвищеною фертильністю і вищою врожайністю

плодів і насіння [1, 2].

Адаптивний гетерозис виявляється в підвищеній життєздатності гібридів, їх кращій пристосованості і стійкості до несприятливих умов середовища.

За ступенем виявлення гетерозисної сили розрізняють *трансгетерозис*, коли гібриди перевищують не тільки батьківські форми, а й районовані сорти, і *цисгетерозис*, коли гібриди перевищують лише батьківські форми.

Виробничий досвід показує, що використання кращих гетерозисних гібридів сільськогосподарських культур підвищує їх урожайність на 20 – 30, а в окремих випадках до 50 % [1-4, 8].

Існує кілька теорій гетерозису:

Теорія **домінування** запропонована Н. Давенпортом і розвинена Д. Джонсоном. Автори цієї теорії вважають, що гетерозис обумовлений дією сприятливих домінантних генів, тобто домінантні гени пригнічують дію рецесивних алелів.

Ця гіпотеза добре пояснює депресію при інцухті у ліній і зниження продуктивності в другому і наступних поколіннях гібридів. Проте, згідно з теорією домінування гібридна сила і гетерозиготність пов'язані між собою не прямо, а опосередковано. Тому вважається, що гетерозис – це наслідок адитивної (кумулятивної) дії багатьох домінантних генів, здатних посилювати інтенсивність росту й розвитку організмів. $AA = Aa > aa$ – *гіпотеза домінування* [2].

У цьому випадку гібридна сила пояснюється сприятливим впливом багатьох домінантних генів у гомозиготному або гетерозиготному стані, які акумулюються у гібридів за схрещування:

Батьки	♀ AAввCCdd x ♂ aaBBccDD
(по 2 домінантних гена)	
Гібрид F ₁	AaBbCcDd
(в гетерозиготному стані несе 4 домінантних гена)	
	AAABBCCDD

Теоретично можна досить легко створити інбредні лінії з накопиченими в їхніх групах зчеплення домінантними генами, але результати досліджень показали, що в таких лініях гетерозис аж ніяк не проявляється. Тобто, за своєю біологічною активністю домінантні гомозиготи, не прирівнюються до гетерозигот. Це й спонукало вчених переглянути цю теорію [2, 8].

Гіпотеза зверхдомінування пояснює гібридну силу перевагами гетерозигот перед гомозиготами по одному або багатьох генах. За уявленнями Д. Шелла (1911), Е. Іста (1936) та інших дослідників для пояснення механізмів гетерозису була створена теорія гетерозиготності (наддомінування). Згідно із цією гіпотезою надвисока гібридна сила у гібридних нащадків обумовлюється перевагами гетерозиготного стану генів над гомозиготним [2]:

$(AA < Aa > aa)$ – гіпотеза **наддомінування**

AA 2Aa aa – розчеплення;

Формула, яка характеризує явище гетерозису: $HF1 = \sum dy^2$ – де гетерозис є добуток домінантного ефекту (d) значної кількості генів, але в більшій мірі це добуток квадрата різниці (y^2) за частотою генів між схрещуваними лініями. Така різниця має найбільше значення в тому випадку, коли лінії зовсім гомозиготні (1 6). Гомозиготна лінія дає лише один тип гамет, а схрещування різних ліній – найбільш сприятливу комбінацію таких гамет або генів (Рис. 3) [4].

Сорт А х сорт В
 AbCDeFGiJ і т.д. ABCdEFGiJ і т.д.
 F₁ AABbCCDdEeFFGGIiJj і т.д.
Сортовий гетерозис
 Лінія 1 від сорта А х Лінія 15 від сорта В
 ABcDeFgij і т.д. abCdEfgIJ і т.д.
 F₁ AaBbCcDdEeFfggIiJj і т.д.
Лінійний гетерозис [4]

Рис. 3 Відмінності сортового і лінійного гетерозису за станом алельних генів

Залежність кількісного вираження ознаки від кількості гетерозиготних локусів показано на (Рис. 4), вказує на підтвердження дії гіпотези зверхдомінування.

Гіпотеза інбредної депресії. Ця гіпотеза стверджує, що самі по собі локуси нейтральні. Вони являються тільки маркерами гетерозиготності геному (Mitton, Piers, 1980, Chakraborty, 1981). Чим нижче гетерозиготність маркерів, тем вище гомозиготність геному і інбридність особин; тобто, відповідно, в цьому стані є багато шкідливих генів. Принципове значення тут відіграють співвідношення домінантності – рецесивності [2].

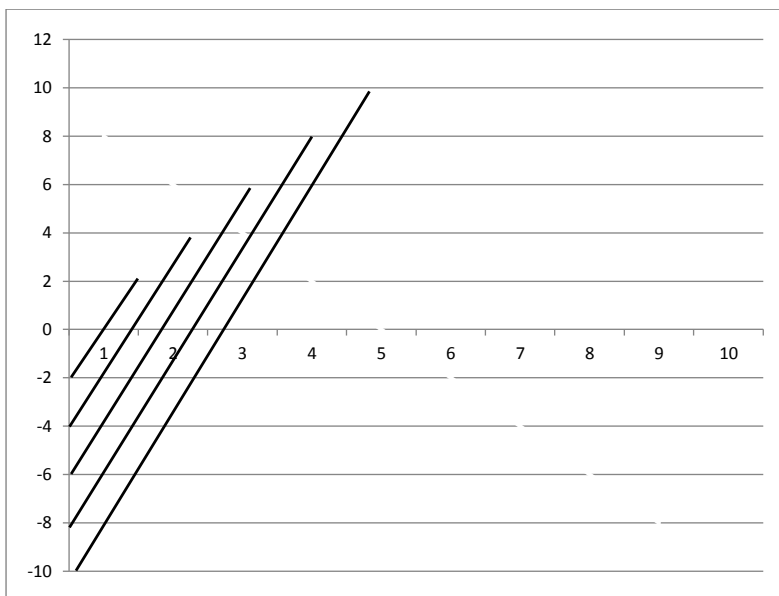


Рис. 4. Залежність середнього значення кількісної ознаки (КО) від кількості гетерозиготних локусів: наддомінування.

По вісі X - Но, кількість гетерозиготних локусів у особин.

По вісі Y - Y-у, а у – значення КО у окремих особин.

Теорія генетичного балансу – пояснює перевищення значень господарсько-цінних ознак у гібридів порівняно з кращою із батьківських форм (істинний гетерозис) ефектом сумарної взаємодоповнювальної дії адитивних і неадитивних генних комплексів. Отже, складовими теорії генетичного балансу є: 1) взаємодія алелів в межах локусу Aa, що пояснює гіпотеза наддомінування; 2) взаємодія між алелями різних локусів типу AaBbCc, які лежать в основі гіпотези сприятливої дії домінантних факторів; 3) міжкалельні (міжлокусні) взаємодії, що доповнюють ефект гетерозиготності за окремими генами (комплементарний ефект) або пригнічують ці ефекти при різних взаємодіях генів (епістаз) [2].

2. Методи отримання інцухт-ліній.

Примусове запилення перехреснозапильної рослини власним пилюком називається **інцухтом**.

Зниження продуктивності і життєздатності організмів унаслідок примусового самозапилення у перехреснозапильних рослин називається **інцухт-депресією** або інбредним виродженням.

Інцухт-депресія особливо сильно виявляється в перших поколіннях після інцухту. Після n -інцухт-покоління настає так званий **інцухт-мінімум**, тобто стан інбредного потомства, коли інцухт-депресія досягає свого найбільшого виявлення і подальшого зниження життєздатності рослин при інцухтуванні не відбувається. Аналогічне пояснення інцухт-мінімуму стосується окремих ознак: розмірів рослин, їхніх органів, стійкості до хвороб, кількості зерен тощо [1, 2].

Кількість поколінь самозапилення для досягнення інцухт-мінімуму за різними полігенними ознаками може значно відрізнятись (Рис. 5)

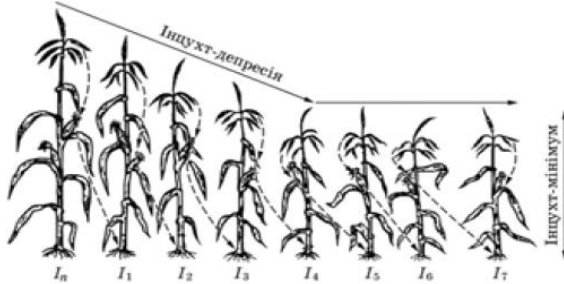


Рис. 5 Схема одержання інцухт-ліній у кукурудзи [1, 2]

Сильне виявлення депресії в перших поколіннях E . Іст пояснював переходом напівлетальних рецесивних генів у гомозиготний стан. Подальше зниження інцухт-депресії в наступних поколіннях зумовлено тим, що більшість рецесивних напівлетальних генів уже перейшла в гомозиготний стан. Отже, інбридинг сприяє підвищенню гомозиготності (Рис.6) [2].

Генотипи	Покоління										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
AA	1	3	7	15	31	63	127	355	511	1023	1047000
Aa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
aa	1	3	7	15	31	63	127	355	511	1023	1047000
% гетерозиготних особин	50	25	12,5	6,2	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,00009

Рис. 6. Зміна чисельності і відсоткове співвідношення різних генотипів у потомстві однієї гетерозиготної особини при повному самозапиленні

Головним для виробництва у відкритті Дж. Шелла та Е. Іста було не вивчення явища інцухту, а те, що схрещування інцухт-ліній дає високопродуктивне потомство. Гібриди, виведені від схрещування інцухт-ліній, перевищують не тільки батьківські лінії, а й вихідні сорти. Створення самозапилених ліній, здійснюється згідно вимог до нових гібридів. Самозапилені лінії повинні мати високу насінневу продуктивність, комбінаційну здатність, стійкість до вилягання, знижених температур, хвороб і шкідників, які визначені селекційною програмою [1, 2, 8].

Методи створення самозапилених ліній: стандартний метод, гніздовий метод, метод кумулятивної селекції, метод педігрі або за родоводом, метод гаплоїдії, метод індукованого мутагенезу.

Стандартний метод. Більшість наявних нині гібридів створено за участю ліній, які виведено стандартним методом. Цей метод найпоширеніший. Він полягає в регулярному (до І4-І6) самозапиленні вихідного матеріалу і доборі рослин та качанів з бажаними ознаками.

Гніздовий метод полягає в тому, що вже на другий рік насіння з качанів, одержаних у результаті самозапилення, висівають по 3-4 штуки в одне гніздо. В гнізді самозапилюються тільки найкращі рослини.

Метод особливо ефективний при випробуванні ліній уже з першого інцухт-покоління (І₁). При цьому рослини І₁ схрещують з іншими відповідними компонентами, які вирощують по сусідству в кожному гнізді. У цьому разі частину пилку інцухт-потомства використовують для самозапилення власного качана, а частину – для запилення рослини-аналізатора. У наступному році гібрид (аналізатор × інцухт-потомство) вивчають у попередньому випробуванні висіваючи по одному гнізду в 8-10-кратній повторності [1, 2].

Метод кумулятивної селекції передбачає створення самозапилених ліній стандартним методом і повторення циклу самозапилення і схрещування виділених у першому циклі (стандартним методом) кращих ліній.

Метод педігрі, або добір за родоводом подібний до кумулятивного добору. Цей метод виведення самозапилених ліній відрізняється від стандартного тільки спрямованим відбором вихідного матеріалу. При цьому вихідним матеріалом буде F₂ гібрида між раніше відібраними лініями. В цього гібрида може бути створена лінія (стійка до вилягання, висока комбінаційна здатність тощо), ніж обидві попередні лінії.

Метод гаплоїдії полягає у виведенні та ідентифікації рослин з одинарним (гаплоїдним) набором хромосом наступне подвоєння яких дає найвищий ступінь гомозиготності [1, 2, 8].

3. Визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності.

Загальна комбінаційна здатність відображає середню величину ефекту гетерозису, що спостерігається при схрещуванні лінії, яка випробовується, з іншими.

Специфічна комбінаційна здатність виражається величиною ефекту гетерозису в тому чи іншому конкретному схрещуванні.

Комбінаційну здатність ліній і сортів у селекції на гетерозис вивчають методами **діалельних схрещувань, топкросу, полікросу та вільного запилення.**

Метод діалельних схрещувань передбачає попарні схрещування кожної випробовуваної на комбінаційну здатність лінії або сорту між собою (Табл. 2) і дає найповнішу інформацію про загальну і специфічну комбінаційну здатність селекційного матеріалу. Визначення комбінаційної здатності ліній є важливою ланкою в селекційному процесі на гетерозис [1-6, 8].

Таблиця 2

Повна схема діалельних схрещувань

Материнські лінії	Чоловічі лінії									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	1x2	1x3	1x4	1x5	1x6	1x7	1x8	1x9	1x10
2	2x1	-	2x3	2x4	2x5	2x6	2x7	2x8	2x9	2x10
3	3x1	3x2	-	3x4	3x5	3x6	3x7	3x8	3x9	3x10
4	4x1	4x2	4x3	-	4x5	4x6	4x7	4x8	4x9	4x10
5	5x1	5x2	5x3	5x4	-	5x6	5x7	5x8	5x9	5x10
6	6x1	6x2	6x3	6x4	6x5	-	6x7	6x8	6x9	6x10
7	7x1	7x2	7x3	7x4	7x5	7x6	-	7x8	7x9	7x10
8	8x1	8x2	8x3	8x4	8x5	8x6	8x7	-	8x9	8x10
9	9x1	9x2	9x3	9x4	9x5	9x6	9x7	9x8	-	9x10
10	10x1	10x2	10x3	10x4	10x5	10x6	10x7	10x8	10x9	-

Оцінити її візуально за допомогою приладів або хімічних реакцій досі неможливо. Для визначення комбінаційної здатності ліній існує поки що єдиний спосіб – схрещування з наступною оцінкою гібридного потомства. Існує кілька методів оцінки комбінаційної здатності ліній: діалельні схрещування, топкрос і полікрос [1, 2].

Можливу кількість діалельних реципрокних схрещувань визначають за формулою: $F_1 = n(n - 1)$.

Якщо вивчають комбінаційну здатність форм у прямих схрещуваннях (крім реципрокних), то можливу їх кількість визначають за формулою: $F_1 = n(n - 1)/2$, де F_1 – кількість створюваних гібридних комбінацій; n – кількість форм, що вивчається.

Суть діалельних реципрокних схрещувань полягає в гібридизації

всіх форм між собою в прямому і зворотному напрямку [1-6, 8].

Метод топкросу полягає в оцінюванні загальної комбінаційної здатності ліній, у схрещуванні всіх оцінюваних ліній з однією формою, яку називають *аналізатором*, або *тестером* (Табл. 3, 4).

Таблиця 3

Приклад повних топкросів для восьми материнських ліній (Л) і чотирьох тестерів (Т)

Лінія	Тестер			
	Т 1	Т 2	Т 3	Т
Л 1	+	+	+	+
Л 2	+	+	+	+
Л 3	+	+	+	+
Л 4	+	+	+	+
Л 5	+	+	+	+
Л 6	+	+	+	+
Л 7	+	+	+	+
Л 8	+	+	+	+

Таблиця 4

Приклад неповних топкросів для восьми материнських форм (Л) і чотирьох тестерів (Т)

Форми	Тестер			
	Т 1	Т 2	Т 3	Т
Л 1	+		+	
Л 2		+		+
Л 3	+		+	
Л 4		+		+
Л 5	+		+	
Л 6		+		+
Л 7	+		+	
Л 8		+		+

Метод полікросу в деяких випадках використовують для визначення загальної комбінаційної здатності. Цей метод ґрунтується на вільному перезапиленні оцінюваної групи ліній з іншими лініями при розміщенні їх на спільній ділянці, та застосуванні у перехреснозапильних культур, у яких важко щороку виводити гібридне насіння F₁ для виробничих посівів (жито, гречка, люцерна). Найчастіше кращі лінії виділені методом полікросу, використовують для створення синтетичних гібридів [1-6, 8].

При веденні селекції на гетерозис, необхідно враховувати генетичні дистанції між батьківськими формами (Рис. 7).

Це визначає вищий гетерозисний ефект. При значенні генетичних дистанцій між лініями менше 0,300 рекомендуємо «вибракувати» пари для

Гібрид між лініями		D	H, %
I група			
Одеська 7	Одеська 139	0,033	3
Одеська 24	Одеська 139	0,033	6
Одеська 18	Одеська 7	0,033	46
Одеська 24	Одеська 17	0,033	47
W 401	Одеська 18	0,033	66
Одеська 139	PLS 61	0,033	90
Одеська 24	Одеська 18	0,068	68
Одеська 24	W 401	0,091	96
ДК2/165	Одеська 139	0,143	15
R 221	OK 109	0,143	82
Одеська 7	Одеська 17	0,176	139
PLS 61	W 401	0,182	98
ДК2/165	W 401	0,182	122
II група			
Одеська 18	Одеська 139	0,200	19
Ok109	Одеська 141	0,200	63
Одеська 24	PLS61	0,200	86
X5753	W401	0,217	11
W401	Ok109	0,217	17
Одеська 17	R221	0,222	165
X 5753	Одеська 24	0,238	6
X 5753	R221	0,238	9
ДК2/165	X5753	0,238	36
Одеська 139	ВAM97	0,238	39
Одеська 18	ОН 43	0,250	166
Одеська 18	ВAM97	0,263	65
ДК2/165	Одеська 18	0,263	113
Одеська 141	R221	0,263	122
X5753	OK109	0,273	36
W401	ВAM97	0,273	177
III група			
Одеська 24	R 221	0,300	44
W401	ЕКC15	0,300	84
ОН43	OK109	0,333	75
ОН43	X5753	0,333	122
ДК2/165	ВAM97	0,399	140
ДК2/165	R221	0,399	225
IV група			
Одеська 17	ОН 43	0,467	148
ВAM97	Одеська 7	0,474	156
Одеська 17	R221	0,474	373

Рис. 7. Значення генетичних дистанцій (D) між лініями та ефект гетерозису H [26]

схрещування як близькоспоріднені і такі, що не відповідають вимогам до вихідних форм для отримання **високогетерозисних** гібридів.

Такі зразки можливо використовувати для підвищення продуктивності ліній. Значення генетичних дистанцій вище **0,300** дозволяють рекомендувати аналізовані лінії для гібридизації з метою отримання високогетерозисних гібридів [26].

Впровадження в селекційну практику **ДНК-технології** оцінки вихідного матеріалу (Рис. 8, 9) дозволяє проводити диференціацію та ідентифікацію

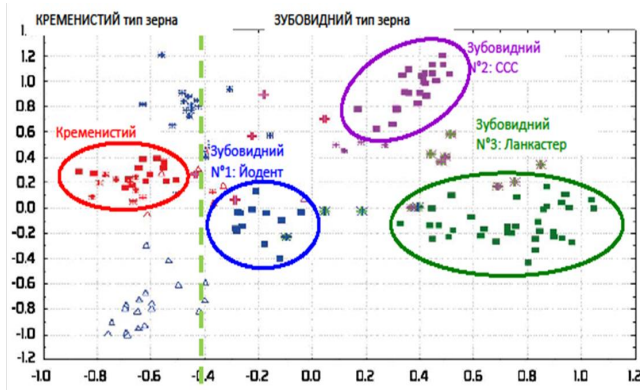


Рис. 8. Молекулярне маркування – ефективний метод визначення генетичної дистанції [9]

ліній і гібридів кукурудзи, визначати ступінь генетичної дивергенції між ними і більш цілеспрямовано підбирати батьківські пари для отримання

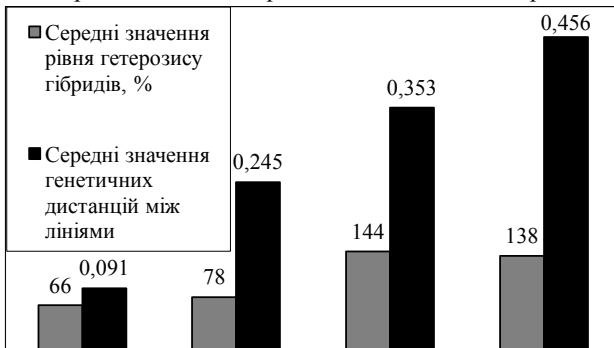


Рис. 9. Порівняння середніх значень генетичних дистанцій між вихідними лініями, розрахованими за даними ISSR-аналізу, і рівня гетерозису відповідних гібридів [26]

високогетерозисних простих гібридів. Компанія Euralis Semences у своїй селекційній роботі при створенні гібридів кукурудзи застосовує у

схрещуваннях в якості батьківських форм різні підвиди кукурудзи дивергентні за генетичною плазмою (Рис. 10).

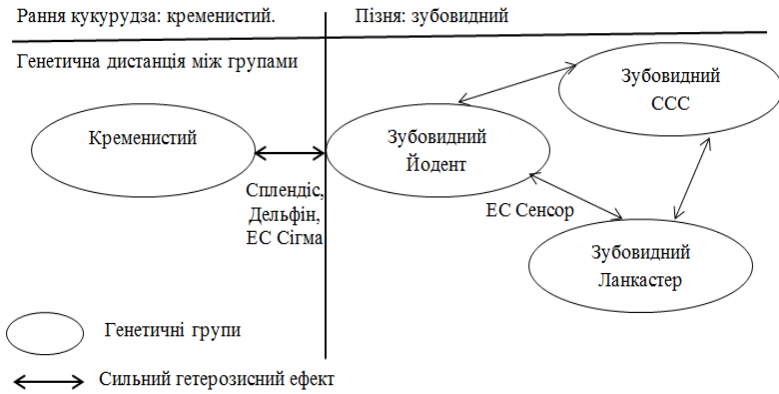


Рис. 10. Селекція на гетерозис із застосуванням дивергентних форм за генетичною плазмою та підвидами кукурудзи [9]

Крім того, застосовується з метою посилення генетичної дивергенції батьківських форм, включення у гібридизацію нової групи із зубовидним типом зерна, зокрема Tropical Dent (Рис. 11, 12). Це збільшило генетичну варіативність та значно покращило якісні характеристики нових гібридів. Зокрема, продуктивність як в умовах із високим потенціалом поля, так і в стресових ситуаціях.

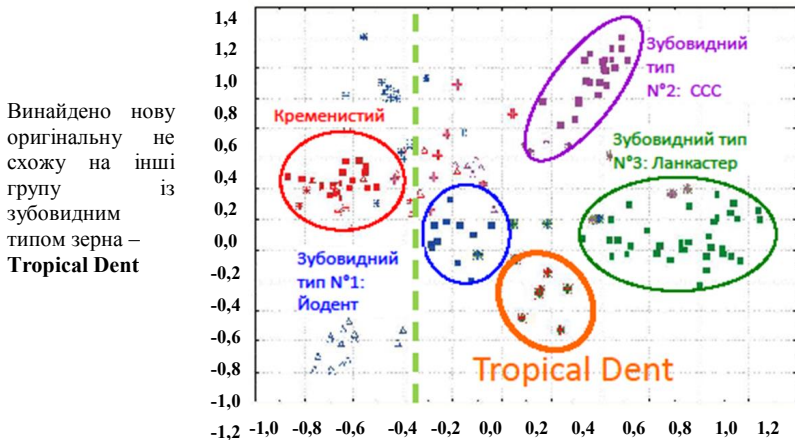


Рис. 11. Застосування у гетерозисній селекції нової групи із зубовидним типом Tropical Dent [9]

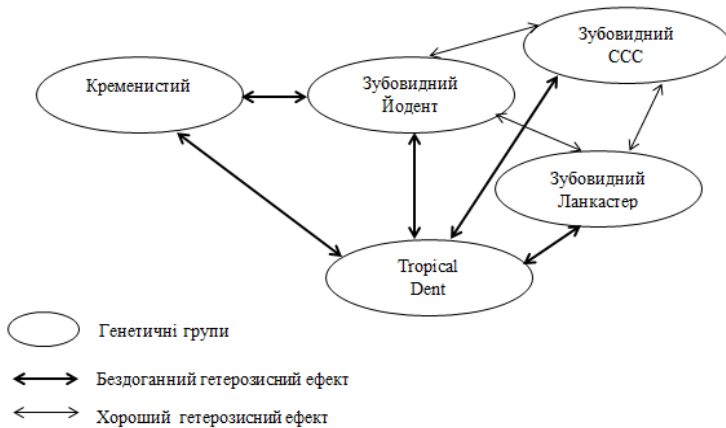


Рис. 12. Эффект гетерозису із застосуванням нової групи із зубовидним типом Tropical Dent [9]

4. Типи гібридів кукурудзи.

- **Міжлінійні** – створюються схрещуванням самозапиленних ліній між собою. Розрізняють залежно від кількості схрещуваних ліній: **прості, трилінійні, подвійні, складні**.
- **Прості гібриди** – схрещуванням двох ліній. Характеризуються високою однорідністю, вирівняністю, простотою насінництва, високою врожайністю. Недоліки: низька продуктивність батьківських форм. Для підвищення їх продуктивності використовують сестринські лінії, які створюють методом бекросу і добору.
- **Трилінійні гібриди** – простий гібрид схрещується із лінією. Вирівнюваність їх менша. Урожайність наближається до простих гібридів.
- **Подвійні міжлінійні гібриди** – схрещування двох простих гібридів. Має низьку вартість насіння на материнській формі, простого високоврожайного гібриду.
- **Складні 5-6-7-8... лінійні гібриди**. У таких гібридів батьківські форми характеризуються високою продуктивністю й адаптивністю, що знижує собівартість не тільки товарного насіння, а й батьківських форм.
- **Синтетичні популяції** – створюються перезапленням великої кількості кращих за комбінаційною здатністю ліній із наступним добром. У таких популяціях упродовж кількох років підтримується гетерозис внаслідок перекомбінування генів у розщеплюваного потомства [1, 2, 8].

5. Значення цитоплазматичної чоловічої стерильності в селекції на гетерозис.

При вирощуванні гібридного насіння для виробничого посіву батьківські форми, які забезпечують при схрещуванні ефект гетерозису, висівають рядами, чергуючи материнські й чоловічі форми. Гетерозисне насіння F₁ збирають тільки з материнської форми. Для забезпечення запилення материнських форм пиляком чоловічих рослин на материнських потрібно видалити з квіток пиляки або чоловічі квітки, або їх суцвіття. У рослин з дрібними двостатевими квітками, особливо самозапильних, виконати цю операцію в такому масштабі, щоб мати промислове насіння, практично неможливо. На перших етапах практичного використання гетерозисного насіння, наприклад кукурудзи, чоловічі суцвіття на материнських рослинах видаляли вручну [1, 2].

Найповніше вивчена природа ЦЧС, яка виявляється при взаємодії стерильної цитоплазми (цит S) і рецесивних (*rfrf*) генів ядра (Рис. 13).

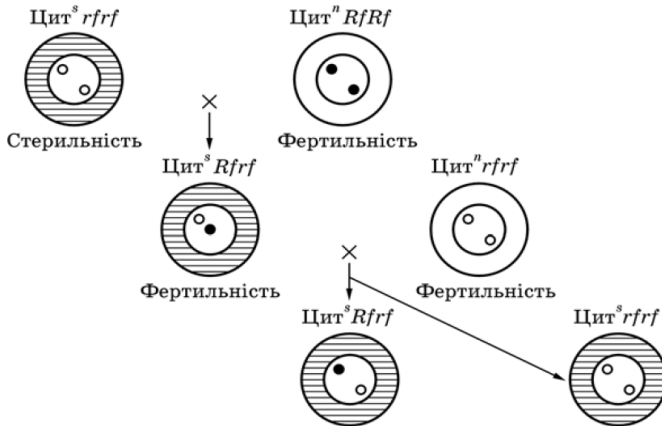


Рис. 13. Схема успадкування цитоплазматичної чоловічої стерильності [1]

Стерильна цитоплазма (цит s) зумовлює стерильність пилюк тільки за наявності в генотипі рослини рецесивних генів *rfrf* у гомозиготному стані цитс *rfrf*. Якщо ген – відновник фертильності представлений хоча б одним домінуючим алелем *Rf*, то рослини цитс *RfRf* і цитс *Rfrf* будуть фертильними. Фертильними також будуть рослини з рецесивними генами *rfrf*, але нормальною цитоплазмою цитп *rfrf* [1, 2].

Використання ЦЧС у селекції на гетерозис. Найбільших успіхів досягнуто в таких культурах (**кукурудза, сорго, соняшник, цукрові буряки**).

Стерильні рослини трапляються безпосередньо в сортах популяцій, а також внаслідок схрещувань рослин у межах виду і при віддаленій гібридизації.

Типи ЦЧС у кукурудзи: техаський, молдавський, парагвайський, болівійський.

Метод отримання гібридного насіння кукурудзи без видалення волоті на основі ЦЧС розпочали застосовувати на початку 50-х років минулого століття. Для створення гібридів кукурудзи на стерильній основі необхідно:

1. Стерильні аналоги самозапилених ліній;
2. Лінії – закріплювачі стерильності;
3. Лінії – відновники фертильності.

Стерильні аналоги створюються методом насичуючих схрещень. Аналоги відновники фертильності: на фертильній основі, на стерильній основі і комбіновані.

У кукурудзи використовується чотири типи ЦЧС:

- Техаський – Т;
- Молдавський – М;
- Парагвайський – С;
- Болівійський – Б.

Комплементарні гени Rf1 і Rf2 є відновниками фертильності Т – типу;

Ген Rf 3 – М – типу;

Гени Rf 4, Rf 5, Rf 6 – С – типу;

Ген - Rf var – Б – типу ЦЧС [1, 2].

Закріплювачем стерильності називають лінію, при запиленні пилком якої стерильність зберігається. Наприклад лінія ВІР 38 – закріплювач молдавського типу стерильності, а лінія ВІР 26 – закріплювач стерильності техаського типу.

Стерильні аналоги материнських форм гібридів створюють методом повторних насичувальних схрещувань (бекросів). Для переведення фертильної материнської форми гібрида (це може бути лінія, сорт або простий гібрид) на стерильну основу потрібно стерильну форму (назвемо її умовно A_s), знайдену селекціонером, запилити пилком тієї форми, яку потрібно перевести на стерильну основу.

Наприклад, простий міжлінійний гібрид кукурудзи Дніпровський 758 ТВ створено схрещуванням ліній ДС-103ТхА619ТВ. Материнською формою цього гібрида є лінія ДС-103. Щоб мати стерильний аналог цієї лінії, потрібно стерильну форму запилувати пилком лінії ДС-103 [1, 2].

Цей процес можна показати схематично (Рис. 14):

Рік схрещування	Схема схрещування
1-й	As x ДС-103
2-й	(As x ДС-103) x ДС-103
3-й	[(As x ДС-103) x ДС-103] x ДС-103
4-й	[((As x ДС-103) x ДС-103) x ДС-103] x ДС-103
5-й	[(((As x ДС-103) x ДС-103) x ДС-103) x ДС-103]
6-й	DCs-103 x ДС-103 (розмноження)

Рис. 14. Схема створення стерильного аналога [1, 2]

Серед потомства від першого схрещування відбирають тільки стерильні рослини для подальшого їх запилення. Починаючи з другого бекросу, для подальшого запилення відбирають не тільки стерильні рослини, а й найближчі за фенотипом до запилювача.

У результаті 5-6-кратного бекросу лінія ДС-103 має майже весь свій ядерний матеріал, а цитоплазму – з чинниками чоловічої стерильності. Залежно від типу стерильності до назви виведеного стерильного аналога додають літеру, яка позначає тип стерильності. Наприклад, лінія С-103Т стерильна за техаським типом, лінія ВІР-44М – за молдавським.

Як приклад розглянемо переведення на стерильну основу самозапиленої лінії ВІР 44. У 1954 році стерильні рослини виділені із місцевого сорту Молдаванка були запилені пилком лінії ВІР 44. Отримавши насіння, рослини з якого були вирощені у 1955 році із певними ознаками лінії ВІР 44. Такі насичувальні схрещування проводили впродовж 5 років і внаслідок отримали рослини з усіма ознаками лінії ВІР 44, але із стерильними волотями. Створена в результаті цієї роботи лінія стала стерильним аналогом звичайної лінії ВІР 44. Її позначають ВІР 44 М. Розмножують таку лінію на ізольованій ділянці методом запилення її власним фертильним пилком. Деякі самозапилені лінії під час схрещування із стерильними формами відновлюють їхню фертильність. Такі лінії називаються відновниками фертильності. Так, лінія ВІР 44 відновник техаського типу стерильності [1, 2].

Якщо лінія не володіє відновлювальною здатністю, її можливо створити штучно.

Створення відновників на фертильній основі ґрунтується на методі насичувальних схрещувань (бекросу). Знайдений відновник фертильності запилюють пилком потрібної селекціонеру лінії або сорту (назвемо її А) за такою схемою (Рис. 15):

Рік схрещування	Схема насичувального схрещування
1-й	$B\phi \times A$
2-й	$(B\phi \times A) \times A$
3-й	$[(B\phi \times A) \times A] \times A$
4-й	$[((B\phi \times A) \times A) \times A] \times A$
5-й	$[(((B\phi \times A) \times A) \times A) \times A] \times A$
6-й	ВААААА–розмноження

Рис. 15. Схема створення фертильного аналогу [1]

Насичувальні схрещування проводяться доти, доки не буде досягнуто потрібної морфологічної подібності між продуктом насичувальних схрещувань і оригінальною лінією *A*. Здебільшого цього досягають в 5-6-му поколінні.

Одночасно з другого бекросу кожену рослину перевіряють на відновлювальну здатність, запилюючи її пилом стерильної форми, для якої створюється відновник. Для подальшого насичування використовують рослини, які забезпечують в аналізуючому схрещуванні найбільший вихід фертильних рослин. Потреба ведення одночасно з насичувальними схрещуваннями, схрещувань з перевірки відновлювальної здатності ускладнює цей метод [1, 2].

Схема створення подвійного міжлінійного гібрида із використання системи ЦЧС показано на (Рис. 16).

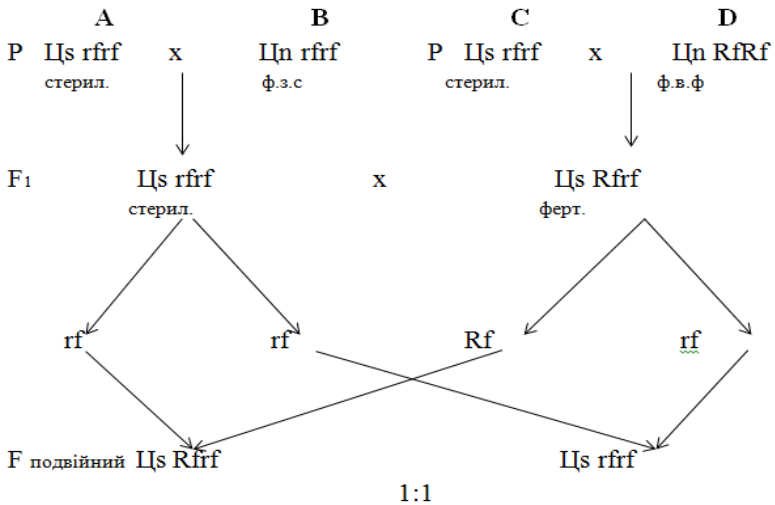


Рис. 16. Схема отримання подвійного міжлінійного гібрида кукурудзи

Проблема закріплення гетерозису.

Сучасні методи селекції та насінництва сільськогосподарських культур дозволяють цілеспрямовано використати ефект гетерозису лише в гібридів першого покоління. Проблема розробки методів закріплення гетерозису в селекції рослин є досить актуальною та її успішне вирішення дозволило б збільшити можливості сільськогосподарського виробництва. У рослин, які розмножуються вегетативно ця проблема вирішується шляхом розмноження вегетативним органами (бульбами, живцями, кореневищами, цибулинами).

У рослин, які розмножуються насінням, найефективнішими способами закріплення гетерозису є такі:

- апоміксис (завдяки чому виключається механізм розщеплення при утворенні насіння). Тому потомство апоміктів генетично повністю ідентичне материнським формам.

- поліплоїдія, амфідиплоїдія (шляхом переведу гібридів на поліплоїдний рівень розщеплення вдається уповільнити; гомозиготних форм у другому і наступних поколіннях виділяється менше, підтримується більш високий рівень гетерозиготності) [1, 2].

Алополіплоїди або амфідиплоїди – це подвоєння числа хромосом, привнесених у гібридну зиготу гаметами двох різних, але філогенетично близьких таксономічних видів і родів.

Апоміксис – це різні способи безстатевого розмноження рослин, утворення зародка без запліднення.

Вегетативне розмноження – характерне для рослин, в яких замість насіння утворюються повітряні цибулини, вусики, коренепаросткові пагони, бульби, які здатні сформувати організм нового покоління. Вегетативний апоміксис, як і статевий апоміксис забезпечує міцне закріплення, яке стабільно успадковується в нових поколіннях. Кращі особини вегетативних апоміктів, якщо вони характеризуються ефектом гетерозису використовуються, як родоначальники нового сорту. До таких видів рослин відносяться картопля, топінамбур, часник, суниця садова, ягідні та плодові види рослин. Усі види рослин, що розмножуються шляхом однієї із зазначених форм апоміксису, утворюють яйцеклітини з нередукованою соматичною кількістю хромосом, здатними забезпечити нормальний ембріональний розвиток без запліднення. Тому всі організми апоміктичного походження є матроклінінними. Вони без будь-яких змін успадковують всі ознаки материнських організмів. Якщо ж внаслідок дії процесів мутагенезу або інших чинників серед рослин-апоміктів виникають особини зі сплеском гетерозису, то цей стан гібридної сили надійно закріплюється апоміксисом і стійко успадковується в поколіннях [8].

Гетерогенність – виникає завдяки утворенню дуплікацій, внаслідок чого

подвоюється або і більш суттєво помножується доза кожного дуплікованого гена. Дуплікація це одна із форм хромосомних мутацій, які виникають у результаті хромосомних перебудов під впливом мутагенних та інших несприятливих чинників, їх також може спричинити нерівний кросинговер. Після дуплікації в кожній з двох гомологічних хромосом локалізовано по два алельних локуси А – генів. Будучи зчепленими, вони стабільно зберігають своє положення в ряду поколінь, оскільки всі гамети за генами ідентичні. Це пояснюється тим, що кросинговер між А-а генами жодних змін у групі зчеплення не вносять. Тому, у процесі запліднення, наприклад у самоzapильних рослин, злиття таких гамет відновлює гетерогенний стан організмів у нових поколіннях. Отже, завдяки дуплікаціям гетерозиготність переходить у гетерогенність. Якщо комбінації дуплікатних генів обумовлять сплеск гетерозису, цей гетерозиготний стан закріплюється механізмами гетерогенності і без згасання передається потомству [8].

Запитання для самоперевірки

1. Перевага гетерозисних гібридів над сортом.
2. Інцухт та його використання в селекції на гетерозис. Закономірності прояву гетерозису.
3. Ефект гетерозису в першому та наступних гібридних поколіннях.
4. Методи визначення загальної і специфічної комбінаційної здатності.
5. Селекція на комбінаційну здатність.
6. Методи поліпшення самоzapилених ліній.
7. Типи гібридів кукурудзи.
8. Використання ЦЧС (чоловічої стерильності) у селекції на гетерозис.
9. Переведення ліній і сортів на стерильну основу.
10. Створення аналогів-відновлювачів фертильності.
11. Схема використання у виробництві гібридного насіння кукурудзи.

Лекція 5.

Тема: **Вчення про добір і методи оцінки селекційного матеріалу.**

План

1. Методи добору.
2. Методи оцінки селекційного матеріалу.

1. Методи добору.

Вперше вчення про добір виклав Ч. Дарвін у книзі «Походження видів шляхом природного добору» (1855). Ще докладніше вчення про штучний добір він подав у монографії «Мінливість тварин і рослин на етапі одомашнювання» (1868). Ч. Дарвін виокремив три типи добору: природний; несвідомий штучний; методичний (цілеспрямований) штучний.

Природний добір – тривалий і постійний, спрямовує еволюцію. На його фоні може діяти штучний добір, посилюючи чи послаблюючи природний добір. Наприклад, в умовах культури у дикорослих рослин можуть проявитися також і рецесивні мутанти. Послаблення природного добру в культурі пов'язане з тим, що на більш родючих оброблених ґрунтах, при ретельному догляді більшість сіянців, які у природі приречені на загибель у цих умовах виживають. Цьому сприяє зріджене висівання і постійна боротьба із бур'янами. Природний добір впливає лише на ознаки, які вже виявилися, тобто фенотипові. Рецесивні гени, які визначають негативні ознаки доти, доки перебувають у гетерозиготному стані, уникають дії природного добору і усуваються ним після переходу у гомозиготний стан [1, 2, 4].

Штучний добір – це відбір людиною найцінніших у господарському відношенні рослин для одержання від них нащадків із бажаними ознаками, спрямований на збільшення частоти бажаних генів. Він необхідний не тільки для виділення кращих за своїми показниками форм і збереження досягнутих результатів, а й для їхнього подальшого вдосконалення. Природний добір нівелює тих особин, які не пристосовані до умов середовища. Тому часто на практиці природний і штучний добір діють в протилежних напрямках.

За твердженням Ч. Дарвіна, формування сортів рослин почалося із вирощування диких видів рослин. Він показав, що в основі значного різноманіття лежить лише невелика кількість видів диких предків. Механізм штучного добору полягає в тому, що відбираються рослини, які відрізняються від інших ознаками, і людина відбирає їх для подальшого розмноження. Серед потомства відібраних рослин проводять добір: особин, що успадкували від материнських рослин бажані для людини ознаки, які залишають для розмноження. Згодом у другій половині XIII ст. несвідомий штучний добір був замінений на методичний. Суть якого полягала у підборі батьківських

пар, застосуванні різних комбінацій схрещування та плановому доборі серед отриманого потомства за певними ознаками, що дає змогу виводити сорти із необхідними ознаками і властивостями [1, 2, 8].

Добір не створює нових генів, він проводиться з метою збільшення частоти існуючих бажаних генів у популяції і зниження частоти шкідливих генів. Наприклад, А – бажаний ген, а – небажаний ген.

♀ AA × ♂ aa

↓

F₁ Aa

↓

F₂ AA, 2 Aa, aa (частота дорівнює 0,5)

Отже, частота гена А дорівнює ще 0,5. Проте, якщо вибракувати всіх особин з генотипом aa, то серед особин, які залишаються, буде 4 А і 2 а. У результаті частота гена А буде підвищена до 0,67, а частота гена а буде знижена до 0,33 [8].

Якщо добір ефективний, то генетичний його наслідок виражається у збільшенні частоти гена, на який ведеться добір. Якщо частота бажаного гена збільшується, то частка гомозиготних особин (AA) за бажаним геном також збільшується.

У вченні про штучний добір Ч. Дарвін визначив умови, які забезпечують максимальну ефективність штучного добору:

- 1) правильний підбір вихідного матеріалу для селекції, який забезпечує досить високу пластичність і мінливість;
- 2) чітке визначення мети селекції, до якої прагне селекціонер;
- 3) проведення схрещування у великих об'ємах;
- 4) жорстке вибракуння матеріалу на всіх етапах селекційного процесу;
- 5) добір за однією ознакою чи властивістю.

Окрім цих чинників, ефективність добру залежить від способу запилення і розмноження рослин (само- і перехреснозапилні рослини) [8].

Уперше ефективність індивідуального добру представив Л. Вільморен. Він добирав коренеплоди буряків цукрових за масою коренеплоду та вмістом цукру, одержував насіння і вивчав його потомство. Серед кращих коренеплодів знову проводив добір і так повторював із року в рік. Застосовуючи цей метод добору, вміст цукру в коренеплодах буряків цукрових було підвищено із 5-6 до 16-18 %. Окрім, Л. Вільморена теоретичну основу для проведення індивідуального добору створив В. Іогансен, який у дослідах із квасолею довів, що добір буде ефективним у гетерогенних змішаних популяціях. В. Іогансен запровадив поняття «чисті лінії», як потомство однієї самозапильної гомозиготної особини. Вчений показав, що

самоzapильні рослини поліпшуються добором лише тоді, коли вихідний сорт є сумішшю кількох ліній [1, 2, 8].

Метод чистих ліній у селекції самоzapильних культур дістав практичну перевірку у дослідженнях Н.Г. Нільсона–Еле, який створив цінні лінії сортів ячменю, вівса, пшениці.

Ч. Дарвін показав, що на початкових етапах створення культурних форм діяв несвідомий добір. Надаючи переваги при розмноженні певним особинам, людина не ставила перед собою завдання вивести нові сорти. Цим методом добору, який повторювався з покоління в покоління, створено всі культурні рослини, а також місцеві сорти.

Методичний добір відрізняється від несвідомого насамперед тим, що людина намагається змінити породу чи сорт у бік відомого й задалегідь установленого ідеалу [1, 2].

Теоретичні дослідження і селекційно-насіницька практика сприяли розробленню кількох методів добору. Основними є масовий (одноразовий, багаторазовий і безперервний), індивідуальний (одноразовий, багаторазовий і безперервний), клоновий (одноразовий і багаторазовий) добір.

Добір по-різному діє в популяціях самоzapильних і перехресноzapильних культур. У перших добір усуває організми з ознаками, які на цьому етапі мають негативне значення, і сприяє організмам із позитивними ознаками у популяціях перехресноzapильних культур, безперервне схрещування зумовлює широкий обмін спадковою інформацією між організмами. Це затримує перехід у гомозиготний стан і фенотипові виявлення рецесивних генів. Отже, якщо в популяції зберігається гетерозиготність за якоюсь ознакою, то виявляється дія добору. Якщо гетерозиготність вичерпана, дія добору припиняється. Моногенні ознаки (забарвлення колоса, остистість закріплюються у процесі одноразового добору), а полігенні ознаки (стійкість до хвороб, вміст білка, скоростиглість) – тривалим добором [1, 2].

У сучасній селекції, як правило, поліпшують відразу кілька ознак (скоростиглість, продуктивність, стійкість до хвороб).

Добір - найдавніший метод селекції. Ще зовсім недавно він був основним методом селекції. За вихідний матеріал для добору використовували місцеві сорти, які представляють собою складні популяції. Цей метод дозволяв за досить короткий період одержувати поліпшені, більш вирівняні з підвищеними технологічними і смаковими якістьми сорти. Використовуючи добір, як самостійний метод селекції, добирають тільки те, що є у вихідному матеріалі. Тому на сьогодні добір, як самостійний метод селекції, не може бути використаний для розв'язання складних завдань. Сучасні методи селекції, такі як поліплоїдія, мутагенез, селекція на гетерозис,

відрізняються від добору, тим що людина цілеспрямовано намагається змінити спадкову мінливість вихідного матеріалу. Отже, добір, як самостійний метод селекції, втратив своє значення, проте його безпосередньо поєднують із іншими методами селекції [8].

У селекційній практиці виділяють слідуючі типи штучного добору:

- масовий;
- індивідуальний;
- клоновий.

Масовий добір. Суть масового добору полягає у проведенні добору кращих особин за фенотипічними ознаками із наступним їх об'єднанням без перевірки за потомством та спадковими ознаками.

Місцеві сорти народної селекції були створені за допомогою масового добору, які до сьогоднішнього дня є цінним вихідним матеріалом за стійкістю до несприятливих умов зовнішнього середовища. Масовий добір дає позитивні результати, якщо напрям добору підсилює адаптивну здатність, тобто пристосованість рослин до умов навколишнього середовища. Наприклад, масовий добір на високу насінневу продуктивність, стійкість до ураження хворобами, пошкодження шкідниками, зимостійкість, посухостійкість, холодостійкість, жаростійкість, життєздатності рослин за умов, до яких пристосована культура, може за короткий період дати позитивні результати. Набагато складніше цим методом посилити ті ознаки, які не сприяють біологічній пристосованості рослин, зокрема підвищення цукристості у коренеплодах цукрових буряків, вмісту олії в насінні соняшника та крохмалистості бульб картоплі. Подібні властивості перебувають у протиріччі із біологічною пристосованістю рослин, їх штучно сформувала людина у процесі селекції [1, 8].

Ефективність масового добору залежить від:

- ефекту генів, які контролюють ознаки, за якими ведеться добір;
- успадкування ознаки;
- взаємодія генотип-навколишнє середовище;
- величина відібраного зразка.

Якщо гени, відповідальні за ознаки, на які ведеться добір, мають адитивний ефект, успіх добору буде вищим, ніж за домінантного характеру. У першому випадку не потрібно повторювати добір в наступному році, а тільки продовжити наступне розмноження рослин; у іншому випадку досягають більшого успіху, повторюючи добір кілька разів.

Масовий добір ґрунтується на доборі фенотипів, тому його результативність в значній мірі залежить від успадкування бажаних ознак. При високому успадкуванні ймовірність на успіх значно зростає.

У наступних поколіннях потомство в основному буде відповідати відбраному на початку. За низького успадкування (маса плодів, урожайність зерна), велика ймовірність, що потомство буде суттєво відрізнятись від раніше відбраного. Висока взаємодія генотипу із умовами навколишнього середовища, характерне для ознак із низьким успадкуванням, знижує результативність добору.

У послідуєчому для успішного проведення масового добору велике значення має величина відбраного зразка, особливо у рослин перехреснозапилених культур. Необхідно, щоб відібраний зразок був достатньо чисельним, це запобігатиме прояву інцухт-депресії, яка часто призводить до зниження урожайності [8].

У перехреснозапилених культур, внаслідок можливості вільного схрещування різних відібраних генотипів, виникають нові рекомбінації генів, яких не було у вихідній популяції. Тому кожний етап добору приводить до нової генетичної мінливості і масовий добір буде ефективним.

Масовий добір в популяціях самозапильних культур, де відсутня можливість схрещування різних генотипів, (за виключенням низького відсотка перехресного запилення) приводить до закріплення гомозиготних ліній, кількість яких залежить від гетерогенності вихідної популяції.

Розрізняють позитивний і негативний масовий добір.

Негативний масовий добір – полягає у вибракуванні гірших рослин за ознаками і залишення для розмноження кращих рослин.

Позитивний масовий добір передбачає проведення добору кращих рослин, насіння яких об'єднують, а із отриманого матеріалу проводять наступний добір. Масовий добір застосовують у перехреснозапилених і самозапильних культур, для поліпшення існуючих сортів і створення нових.

У сучасній селекції рослин масовий добір використовують переважно для збереження ознак існуючих сортів. Масовий добір поділяється на одноразовий і багаторазовий (безперервний) [1, 2, 4, 8].

Масовий одноразовий добір полягає в тому, що із загальної маси рослин за певними ознаками відбирають найкращі. Відібрані рослини після їх оцінювання складають у загальний сніп, який обмолочують, і насіння висівають наступного року на ділянці розмноження (Рис. 17).

Цей метод добору найчастіше застосовують для оздоровлення сорту (при засміченні насіння), а також для поліпшення сорту. Він широко використовується у насінницькій практиці.

Масовий багаторазовий (безперервний) добір застосовують з метою виведення нових сортів, а також при покращенні існуючих. Насіння від кращих відібраних рослин змішують і висівають у наступному році на одній

ділянці, так само повторюють повторний добір [1].

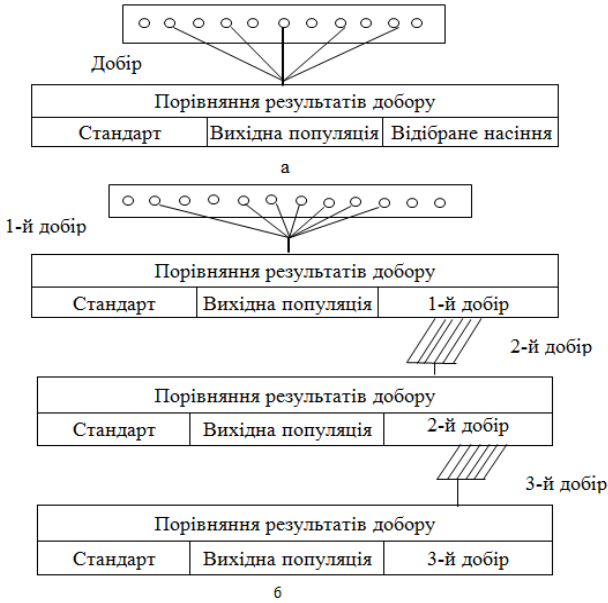


Рис. 17. Схеми масового добору самоzapильних культур [1, 2]

a – одноразового; *b* – багаторазового

Цей добір можуть проводити із року в рік, доти, поки не одержать рослини, які за комплексом ознак і властивостей перевищуватимуть вихідний матеріал (Рис. 18). Методом багаторазового масового добору було виведено відомі сорти жита озимого (Деснянка 2, Харківське 55, Харківське 60), гречки (Вікторія, Глорія, Богатир), люцерни (Зайкевича, Зарниця, Райдуга).

Якщо добір проводять постійно, то його називають безперервним. За допомогою цього методу добору поліпшують сорти перехресноzapильних культур, проводять сортооновлення. Цей метод застосовують у селекції буряків цукрових, зокрема для збільшення у коренеплодах вмісту цукру, а у сортах соняшнику - вмісту олії. Масовий безперервний добір проводять із метою підтримання вмісту цукру у коренеплодах та вмісту олії у сортах соняшника. Розмноження яких без безперервного масового добору призводить до погіршення вмісту цукру у коренеплодах та вмісту олії у сортах соняшника. Тобто, цей метод застосовують у підтримуючій селекції для запобігання регресії корисних властивостей сорту [1, 2].

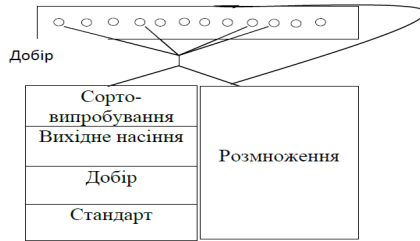


Рис. 18. Схема безперервного масового добору [1, 2]

Безперервний масовий добір (Рис. 19) застосовують для підтримання цукристості буряків цукрових, розмноження яких без безперервного масового поліпшувального добору призводить до регресії корисних властивостей сорту, зниження врожайності.

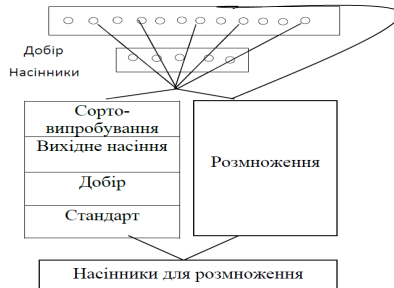


Рис. 19. Схема безперервного масового добору у цукрових буряків [1, 2]

Масовий добір при контролюючому запиленні. Цей метод контролю запилення здійснюють перезапленням виділених елітних рослин між собою. При контролюючому запиленні до початку цвітіння з вихідного матеріалу видаляють усі особини, які не відповідають цілям селекції чи насінництва, і перехресне запилення відбувається тільки між елітними рослинами. Цей метод використав В.С. Пустовойт при розробленні схеми вирощування еліти сояшнику.

Повторний (рекурентний) добір за фенотипом. Цей метод передбачає використання повторних рекомбінацій від схрещування відібраних кращих генотипів з метою підвищення концентрацій бажаних генів у популяції. Він забезпечує найвищий ступінь контролюючого запилення — *автогамію* [1, 2].

Рекурентний добір проводять у декілька циклів, кожний із яких включає:

- 1) проведення оцінок і самозапилення відібраних рослин;
- 2) схрещування потомства відібраних самозапилених рослин у всіх

можливих комбінаціях;

3) змішування насіння від кожного схрещування в однаковій кількості для створення нової популяції;

4) створення самозапилених ліній із цієї популяції. Вихідним матеріалом для рекурентного добору можуть слугувати популяції, синтетичні сорти, прості і подвійні гібриди.

Існує чотири варіанти методу рекурентного добору:

- за фенотипом;
- на загальну комбінаційну здатність (ЗКЗ);
- на специфічну комбінаційну здатність (СКЗ);
- реципрокний рекурентний добір [4].

Рекурентний добір за фенотипом. У вихідному матеріалі відбирають рослини і примусово їх самозапилюють. Під час збирання врожаю відбирають кращі рослини і в наступному поколінні кожну рослину висівають в окремому рядку. Під час цвітіння між потомствами (рядами) відбувається перезапилення і схрещування у всіх можливих комбінаціях. Зібране гібридне насіння змішують для сівби в наступному році і таким чином отримують синтетичну популяцію. На цьому завершується перший цикл добору.

Другий цикл починають після примусового першого самозапилення рослин і добору в період збирання врожаю кращих особин. На наступний рік насіння із відібраних рослин висівають у рядки і проводять схрещування між потомствами (рядами) у всіх можливих комбінаціях. Отримане гібридне насіння змішують, а за необхідності повторюють і розпочинають третій цикл добору.

З кожним циклом при самозапиленні рослини дають все більш однорідне потомство, вирівняність і генетична мінливість якого залежить від проведених циклів добору. Коли генетична мінливість вичерпала себе, розпочинають, за допомогою самозапилення, підтримувати **інцухт** лінії, які перевіряють на комбінаційну здатність. Кращі із них потім використовують для отримання гібридного насіння (селекція на гетерозис) [4].

Рекурентний добір на загальну комбінаційну здатність. При проведенні цього методу відібрані у вихідному матеріалі рослини в перший рік самозапилюють і одночасно схрещують із тестером. У подальшому проводять спостереження за ознаками, на які ведеться добір, і оцінку кращих гібридних потомств. Насіння беруть не від цих потомств (так як вони вільно перезапилилися із потомствами, які були вибракувані), а із резерва самозапилених насінин тих рослин, від яких потомства ведуть своє походження. На наступний рік насінням від кожної рослини засівають

окремим рядком, і отримане потомство схрещують у всіх можливих комбінаціях. Отримане таким чином гібридне насіння змішують і формують синтетичну популяцію для отримання рослин, які після запилення і схрещування із тестером будуть використані у послідуєчому циклі добору.

Рекурентний добір на специфічну комбінаційну здатність. Цей метод відрізняється від рекурентного добору на ЗКЗ тільки тим, що у якості тестера беруть із значною кількістю позитивних ознак і стійку самозапилену лінію. Постійний добір кращих рослин, їх схрещування з тестером, створення синтетичної (гібридної) популяції, самозапилення кращих рослин із цих популяцій, повторне схрещування з тестером сприяє підвищенню співвідношення кращих генотипів в популяціях кожного циклу добору і частоту появи цінних генотипів у самозапилених лініях. Значне підвищення урожайності, отриманих в результаті добору **алелей** із адитивними і частково із домінантними ефектами означає, що за допомогою тестера добір проводиться не тільки на специфічну, але й на загальну комбінаційну здатність.

Реципрокний рекурентний добір включає роботу із двома популяціями: А і В. У кожній популяції проводять добір і самозапилення, як і при рекурентному доборі на ЗКЗ. Тестером у популяції А є популяція В, і навпаки. Популяції повинні бути генетично різнорідними, цього досягають підбором двох сортів, синтетичних сортів або простих гібридів [4].

Індивідуальний добір. Під індивідуальним добором розуміють таку його форму, коли з вихідної популяції добирають найкращі особини і насіння від них не об'єднують. Потомство кожної кращої відібраної рослини вивчають окремо для перевірки генетичної цінності.

Основним завданням методу є розпізнавання спадкових властивостей відібраних особин від неспадкових, генотипових від фенотипових.

Нині більшість селекціонерів вважають, що індивідуальний добір є одним із найінтенсивніших методів селекції. Цим методом можна виділити рослини як за кількісними, полігенно зумовленими ознаками з низькою чи середньою успадковуваністю, так і за домінантними. Індивідуальний добір може бути одноразовий і багаторазовий [1, 2, 8].

Індивідуальний одноразовий добір полягає у тому, що з великої кількості рослин на селекційній ділянці відбирають за певними ознаками кращі рослини. Після їх оцінювання та відборів насіння зберігається роздільно. На 2-й рік насіння від кожної кращої 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

поставлені вимоги (Рис. 20).

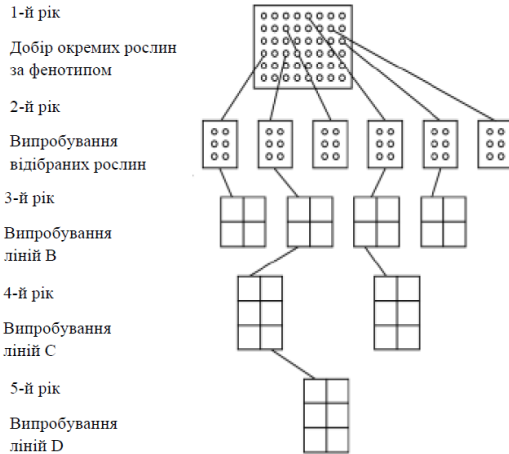


Рис. 20. Схема одноразового індивідуального добору самозапильних культур [1, 2]

Різниця між індивідуальним і масовим добором полягає в тому, що за масового добору на другий рік неможливо виявити різницю між потомствами окремих рослин, нетипові рослини (проте не родини) можливо вибракувати тільки окомірно. Тому метод індивідуального добору ефективний як для отримання нових сортів із місцевих або штучних популяцій, так і для підтримання сортової ідентичності вже створених сортів. Успіх індивідуального добору у рослин самозапильних культур буде значним, якщо він ґрунтується на доборі не тільки за фенотипом, але й за генотипом. Це означає, що у перший рік добір проводять по фенотипу, враховуючи схильність рослин до самозапилення, щоб отримати потомство окремо від кожної відібраної рослини, на другий рік порівнюють як отримане потомство відрізняється від першопочатково відібраних фенотипів. Якщо різниця незначна, значить фенотип є надійним відображенням генотипу. Значна різниця вказує, що добір в основному опирався на екологічній мінливості або модифікації, які не успадковуються. Проте, різниця може виникнути у випадку, якщо у вихідній популяції проходить перехресне запилення, на це вказує розщеплення у межах потомства за ознаками, як висота, скоростиглість і т. д. За допомогою індивідуального добору із будь-якої популяції самозапильних рослин можливо виділити декілька ліній або сортів залежно від генетичної мінливості у першопочатковій популяції [1, 2, 8].

Ці родини у межах сорту об'єднуються. Далі робота із залишеними родинами полягає в оцінюванні їх порівняльним випробуванням і впровадженням у виробництво, якщо вони на всіх етапах селекційного процесу дають позитивні результати.

Індивідуальний багаторазовий добір. Цей метод відрізняється від одноразового тим, що добір елітних рослин за родинами проводиться не один раз, а продовжується в поколіннях упродовж кількох років. Кінцевою метою такого методу є створення, в результаті 3-4-річного добору, такої форми рослин, яка б задовольняла селекціонера. Індивідуальний багаторазовий добір проводять у розсаднику вихідного матеріалу, в якому висіяні форми, добираючи кращі рослини за параметрами моделі про майбутній сорт. Після ретельного оцінювання насіння з кожної відібраної рослини зберігають окремо під своїм номером. У наступному році це насіння висівають роздільно (родинами), але на одній ділянці. З кращих родин знову відбирають елітні рослини (гірші родини бракують). Зібране насіння зберігають роздільно і в наступному році знову висівають родинами [1, 2].

З цих родин здійснюють черговий добір елітних рослин за ознаками, за якими його проводили попереднього року.

Цю роботу виконують упродовж кількох років поки на певному етапі не виведуть родину з поліпшеними показниками. Така родина виділяється, розмножується і передається для всебічного оцінювання і вивчення в наступних розсадниках випробування.

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

Багаторазовий індивідуальний добір, який проводять упродовж багатьох років, може переходити в *безперервний*. При безперервному доборі робота, пов'язана з виділенням кращих рослин з певної родини, продовжується з покоління в покоління доти, доки ця родина не буде замінена іншою, продуктивнішою рослиною. Зазначена різниця між багаторазовим і безперервним індивідуальним добром достатньою мірою умовна. Безперервний індивідуальний добір проводять у насінницькій роботі для підтримання позитивних сортових властивостей [1, 2].

Індивідуальний добір у перехреснозапильних культур. Популяція перехреснозапильних культур характеризується тим, що безперервне схрещування між біотипами, які входять до її складу, зумовлює широкий обмін спадковою інформацією між ними, затримує перехід у гомозиготний стан і фенотипове виявлення рецесивних генів, сприяє накопиченню в генофонді популяції рецесивних летальних і напівлетальних генів. У батьківської рослини ці гени в гетерозиготному стані не виявляють шкідливої дії, а у чверті потомства переходять у гомозиготний стан, що виявляється фенотипово через послаблення їх життєздатності або загибель [1, 2].

У популяціях перехреснозапильних культур постійно підтримується гетерозиготність, тому одноразовим індивідуальним добором виділити елітні рослини практично неможливо.

Селекційною практикою розроблені й застосовуються в роботі з перехреснозапильними культурами такі варіанти індивідуального багаторазового добору: індивідуально-родинний і родинно-груповий.

Індивідуально-родинний добір (Рис. 21) проводять за такою схемою: насіння кожної елітної рослини висівають родинами ізолювано одна від одної. За таких умов переzapилення відбувається лише в межах родини. Щоб запобігти погіршенню потомства від переzapилення з гіршими рослинами, їх видаляють з родини до цвітіння.

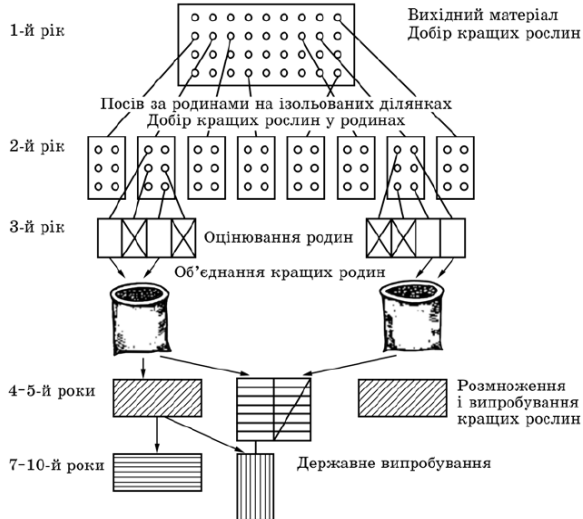


Рис. 21. Схема індивідуально-родинного добору [1, 2]

У кожній родині проводять повторний добір елітних рослин, за винятком родин, вибракуваних через хвороби, недостатній розвиток тощо. Насіння відібраних рослин знову висівають ізольовано родинами і в межах родини здійснюють добір.

Так повторюють упродовж багатьох років. Досвід показує, що такий спосіб добору досить швидко посилює й закріплює ті ознаки, за якими його проводять. Негативною стороною цього методу є те, що за тривалого його застосування виявляться депресія ознаки інцухт виродження, тобто зниження продуктивності рослин. Проте, завдяки простоті виконання цей метод дуже поширений і дає позитивні результати. Цим методом виведено сорти жита озимого Харківське 55, Вересань, Нива; гречки – Крупинка, Майська, Глорія [2].

Метод індивідуально-родинного добру поєднує переваги індивідуального і масового доборів: шляхом дворазового індивідуального добору можливо знайти найбільш цінні генотипи, а можливі негативні наслідки, які виникають в результаті близькоспорідненого розмноження при індивідуальному доборі нівелюють шляхом об'єднання кращих потомств кожної родини.

Родинно-груповий добір 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 (Рис. 22).

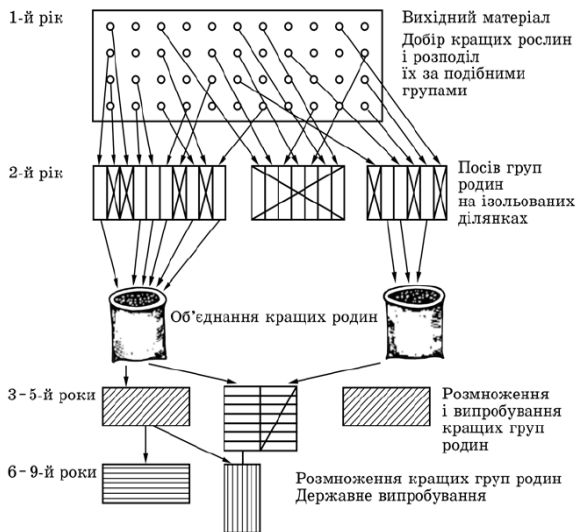


Рис. 22. Схема родинно-групового добору [1, 2]

У межах кожної групи родини висівають окремо на одній ізолюваній ділянці, а групу від групи висівають на певній відстані, щоб не відбулося переzapилення між ними. Оскільки до кожної групи добирають родини, подібні за господарськими і морфологічними ознаками, вони є досить багатими в спадковому відношенні популяціями. Тому навіть тривале переzapилення рослин у межах таких груп не призводить до депресії внаслідок спорідненого переzapилення. Посилення і накопичення ознак, за якими проводять добір, а також формування вирівняного потомства за господарськими і морфологічними ознаками, залежать від вирівняності родин, які входять до складу тієї чи іншої групи [1].

Метод половинок, або *залишків*, характеризується тим, що при застосуванні контролюють властивості не лише материнських, а й чоловічих рослин (Рис. 23).

Цей метод включає індивідуальний добір кращих рослин і їх роздільний обмолот. Зібране із кожної рослини насіння ділять на дві частини, одна частина насіння використовується для сівби, а інша розміщується у фондї зберігання. У період вегетації рослин проводять спостереження, а після збирання визначають урожайність. Для послідууючої роботи відбирають кращі родини, проте на наступний рік сівбу проводять не цього року (так як рослини вільно запилилися тими родами, які були вибрані), а використовують насіння із резерву від кращих рослин; на третій рік добір повторюють.

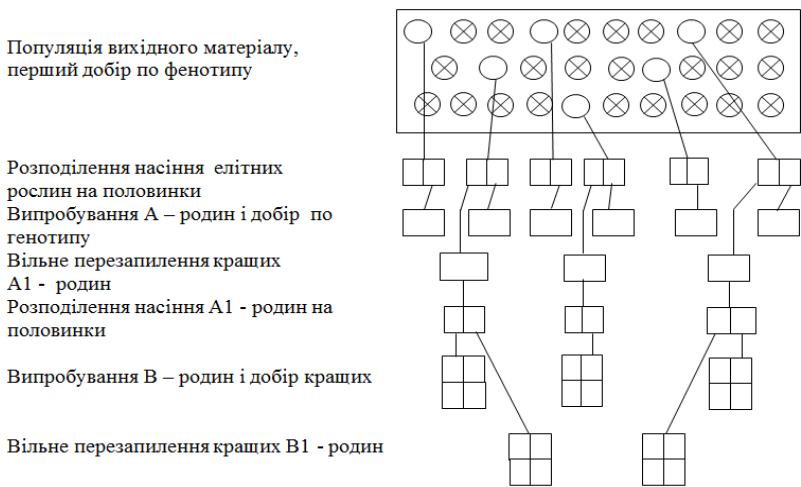


Рис. 23. Схема індивідуально-родинного добору методом половинок [1, 2]

У наступні роки розмножують декілька кращих потомств, об'єднаних разом, або поділених на групи у залежності від характеру мінливості і ефективності **інцухт-депресії** у цього виду [2].

Індивідуальний добір у дворічних рослин. У дворічних рослин, наприклад редьки та інших коренеплодів, проведення доборів – складний і тривалий процес. У перший рік відбирають коренеплоди сорту або гібридної популяції. Якщо окремий коренеплід є родоначальником потомства, всю родину в цілому називають маточником. Відібрані коренеплоди випробовують за масою, вмістом цукру, сухої речовини та ін., потім значну їх частину вибраковують. Кожний коренеплід, який залишився розділяють на 3-4 частини і висаджують у поле ізольовано один від одного. Ізоляцію проводять за допомогою ізоляторів. Розділеними коренеплодами закладають насінники.

Редька – перехреснозапилна культура, а при ізоляції кожної насінної рослини отримують дуже мало насіння. Якщо розділений коренеплід висадити у поле і отримати декілька рослин в умовах ізоляції, насіння утвориться більше. Добре розвинуті, здорові насінники залишають для подальшої роботи, інші вибраковують. На третій рік насіння із кожного відібраного насінника висівають на окремій ділянці. У кращому потомстві відбирають коренеплоди і від кожного потомства на четвертий рік в умовах просторової ізоляції або із використанням ізоляторів отримують насіння. Повторно відібравши кращі насінники, на п'ятий рік отримують від них коренеплоди. Цей процес продовжується до отримання однорідного матеріала та достатньої кількості насіння для розмноження [4].

Індивідуальний добір у багаторічних рослин. При роботі з такими багаторічними перехреснозапилними рослинами, як люцерна, конюшина, деякі види злакових трав, можливо почергово використовувати генеративний і вегетативний способи розмноження.

В перший рік у популяції відбирають кращі рослини і шляхом клонування (клон – потомство однієї вегетативно розмножувальної рослини) отримують потомство. Таким чином, одна рослина може забезпечити багаточисленне потомство.

На другий та третій рік випробовують цінність клонів за різними горсподарсько-цінними ознаками і урожайністю. Насіння від кращих клонів висівають окремо і отримані рослини знову розмножують клонуванням.

На четвертий і п'ятий рік аналізують цінність клонів і відбирають кращі, розмножуючи їх вегетативним і генеративним шляхом. Відібраним матеріалом закладають розсадник порівняльного випробування, краще потомство розмножують насінням і передають у виробництво. За індивідуального добору, якщо не застосовувати ізоляції, відібраний матеріал

характеризується високою гетерозиготністю, тому після кількох років добору із нього неможливо отримати лінії, у кращому випадку – сорти. У рослин-перехресників, наприклад, люцерни досить важко досягнути гомозиготності за кількісними ознаками, при цьому цілий ряд якісних ознак також залишаються гетерозиготними. Сортам може бути характерна значна гетерозиготність, тому необхідно досягти високої однорідності за такими важливими ознаками, як тривалість вегетаційного періоду, розвиток стебел і листків [4].

Індивідуальний добір у дводомних рослин. Індивідуальний добір у дводомних рослин, наприклад коноплі, має характерні відмінності. В окремому сорті або гібридній популяції від кращих жіночих рослин відбирають насіння для сівби. На другий рік від кожної відібраної жіночої рослини отримують окремо потомство, у якому буде біля 50 % чоловічих і 50 % жіночих рослин. У період вегетації проводять спостереження і видаляють всі гірш розвинуті чоловічі рослини перед запиленням, для запобігання небажаному схрещуванню. Після дозрівання повторно відбирають кращі жіночі рослини. У наступні роки процес добору повторюють до отримання вирівняного потомства, насіння якого розмножують і передають у виробництво [4].

Метод підігрі представляє собою метод індивідуального добору рослин у гібридній популяції самозапильних культур і дослідженні родоводу відібраних рослин до отримання гомозиготних ліній.

Покоління F₁. Насіння F₁, отримане від схрещування різних батьківських форм висівають розрідженим способом. Цим досягають кращого розвитку рослин і отримують більшу кількість насіння. У F₁ необхідно видалити негібридні рослини, які з'явилися від самозапилення. Рослини, які запилилися власним пилком, можна ідентифікувати, якщо чоловіча форма має домінуючі ознаки, у той час як негібридні рослини – ознаки материнської форми (безостість, біле забарвлення колосу, опушення (пшениця м'яка), дворядність у ячменю та ін.). Якщо у гібридній комбінації материнський сорт володів домінуючими ознаками, то лише у F₂ з'явиться можливість ідентифікувати самозапильну рослину. У F₁ вибраковують лише рослини пошкодженні хворобами.

Покоління F₂ (гібридна популяція). Насіння від кожної рослини F₁ обмолочують окремо і висівають рядками або окремими ділянками для отримання популяції F₂. Площу живлення при цьому також збільшують, щоб можна було розрізнити суттєві відмінності між рослинами.

У F₂ проходить розщеплення за ознаками, при цьому формотворчий процес більший, якщо батьківські форми різняться більшою кількістю генів:

♀ AAbbCCDDeeFFgg x ♂ aaBBCCddeeffgg

У даному випадку розщеплення в F₂ буде проходити в алелях A і a, B і b, D і d, F і f, але не у алелях C, e і g. Саме покоління F₂ характеризується максимумом рекомбінацій генів і жодне наступне покоління не може порівнятися із цим поколінням. Розщеплення за ознаками відбувається в потомстві кожної рослини. Стівідношення розщеплення в різних фенотипах і генотипах тим ближче до теоретично очікуваного, чим більше число висіяних рядків, тобто чим більше рослин у F₂. Повністю однорідні рядки, тобто в яких розщеплення не відбулося через наявність самозапилення і які у F₁ не вдалося ідентифікувати, необхідно вибракувати.

У F₂ добирають рослини, які за фенотипом містять комбінації ознак батьківської форми, яка приймала участь у схрещуванні. Оскільки F₂ – це молоде покоління, яке містить лише 50 % гетерозиготних генотипів, добір не повинен бути занадто жорстким. Необхідно відібрати якомога більше рослин, від яких очікують необхідних рекомбінацій генів [4].

При селекції на стійкість до низьких критичних температур, посухостійкість, високого вмісту білка, олії, вітамінів, зерно, або насіння рослин F₂ для сівби під F₃ необхідно дослідити в лабораторії на якісні показники. Популяція F₃. Відібрані із F₂ рослини висівають по методу педігрі, тобто насіння від кожної рослини – в окремі рядки із площею живлення, як у F₂.

Рослини F₂, гомозиготні за окремими ознаками, забезпечать однорідне за розщепленням потомство. Наприклад, в F₃ потомство всіх рослин буде містити низькорослі рослини, але відрізнятися за тривалістю вегетаційного періоду, як і потомство, вирівняне за тривалістю вегетаційного періоду, проте у якого відбувається розщеплення за висотою рослин.

F₃ – перше покоління після гібридизації самозапилюючих рослин, у якому розпочинають формування ліній. Тому добір в F₃ базується не тільки на оцінці ознак окремих рослин, але й на оцінці окремих родин. У F₃ проводять добір рослин, які володіють бажаними рекомбінаціями ознак, насамперед, із потомства, яке найбільшою мірою відповідає поставленій цілі, а також із потомства в цілому, яке не відповідає вимогам, так як у ньому завжди є окремі рослини із господарсько цінними ознаками.

Популяція F₄. Відібрані в F₃ рослини висівають у F₄ за методом педігрі, тобто кожен рослину окремо. У цьому поколінні гомозиготність складає 87,5 %, тобто більшість потомства є вирівняними за відібраними ознаками, і вже можливо вказувати на формування ліній. Тому відбір в F₄ переважно базується на доборі потомства і в меншій мірі – на відборі окремих рослин. Лінії, які за своїми ознаками у більшості відповідають необхідним параметрам і за окомірною оцінкою вирівняні, відбирають для сівби у F₅. Так,

як відібране потомство ще не зовсім гомозиготне по деяких ознаках, необхідно перед збиранням врожаю відібраних рядків провести індивідуальний добір приблизно у 5-10 % рослин, які в F₅ необхідно висіяти по методу педігрі, як тест на однорідність або гомозиготність. Інші рослини із відібраних рядків збирають разом, насіння використовують для проведення випробування на продуктивність у F₅.

Покоління F₅. Насіння із відібраних потомств або ліній F₄ висівають для попереднього випробування на урожайність. Лінії випробовують порівнюючи їх із стандартним сортом у кількох повтореннях залежно від кількості насіння. При цьому необхідно, щоб спосіб і густота сівби, дози внесених мінеральних добрив і інші агротехнічні прийоми були максимально наближені до виробничих.

На висіяних ділянках у тесті на гомозиготність від кожної лінії, яка знаходиться у попередньому випробуванні окремо вирощують рослини із індивідуальним розміщенням. На цих же ділянках знаходяться рядки відібраних у F₄ рослин, які ще не мають своїх ліній в попередньому сортовипробуванні.

У польових умовах і на першому, і на другому селекційному матеріалі проводять фенологічні спостереження, оцінки на ранньостиглість, стійкість до хвороб, вилягання. У F₅ опрацьований матеріал вже значно вирівняний, так як у цьому поколінні гомозиготність досягає 93,8 %. Як правило, всі рядки рослин, відібраних попередньо із одного рядка, не зовсім однакові і у F₄ неоднаково реагують на тест гомозиготності, чого неможливо помітити на ділянках ліній, які знаходяться в попередньому сортовипробуванні [4].

У цьому році завершуються всі аналізи зразків, які беруть в лініях, що знаходяться у попередньому сортовипробуванні. За результатами фенологічних польових спостережень і даних урожайності виноситься рішення про те, які лінії із попереднього сортовипробування надходять у порівняльне випробування F₆ і які будуть виключені із подальшої роботи. Оскільки, на цьому етапі від кожної лінії вже отримано кілька кілограмів насіння, то є можливість провести необхідні аналізи якості зерна і випробування на стійкість до хвороб.

Покоління F₆. Кращі рослини із попереднього випробування передають у порівняльне випробування для оцінки за урожайністю. Необхідно відмітити, що насіння для порівняльного випробування закладають не із попереднього сортовипробування (за можливості механічного засмічення під час збирання і обмолоту, а також через недостатню вирівняність). Якщо у тесті на гомозиготність знаходилося 10-20 рядків довжиною 1-2 м, то можливо отримати достатню кількість насіння для сівби цих ліній в розсаднику

порівняльного сортовипробування у 4-5 кратній повторності. У попереднє випробування необхідно включати один-два сорти-стандарту і застосовувати агротехніку вирощування, максимально наближену до умов виробництва.

На основі спостережень, проведених у польових умовах, лабораторіях, а також аналізів отриманого у випробуваннях урожаю для подальшої роботи відбирають кращі лінії. Отримані дані за урожайністю є достовірними лише у тому випадку, якщо вони отримані за результатами порівняльного випробування, розсадники якого закладають у великій кількості повторень рендомізованим методом. Лінії із кращою урожайністю та іншими господарсько-цінними ознаками надходять в порівняльне випробування F7.

Покоління F7-F10. Закладають з метою добору великої кількості кращих ліній в F7 і послідуєчих поколіннях, весь процес добору повторюють таким же самим способом, як і у F6 [4].

Клоновий добір. Індивідуальний добір у культур, які розмножуються вегетативно називається клоновим.

Масовий клоновий добір використовують при роботі із картоплею, часником, ревенем, хроном, сунцею. При цьому із популяції вихідного матеріалу, гетерогенність якого може бути результатом нагромадження за роки розмноження спонтанних та індукованих мутацій, відбирають кращі рослини. Клони з них висаджують разом на ділянку випробування клонів першого року. Для багаторічних культур, товарні органи яких утворюються через кілька років, ці ділянки називають ділянками клонів першого добору. Порівняння клонів між собою та із стандартом дає змогу вибравувати гірші і добирати кращі. Кількість доборів коливається від 1 до 4-х іноді і більше, перетворюючись на безперервний клоновий добір [8].

Індивідуальний клоновий добір відрізняється від масового тим, що вегетативні потомства відібраних кращих рослин висаджують окремо у селекційний розсадник та оцінюють індивідуально. Клони порівнюють між собою та із стандартом і добирають чи вибравують їх залежно від результатів оцінювання. Кращі рослини із клонів використовують для наступного циклу клонового добору. Добір повторюють до створення нового сорту або поліпшення існуючого.

Клоновий добір застосовують для виведення нових сортів, як гібридного матеріалу, так і існуючих сортів. Потомство одного найкращого клона, якщо воно у процесі випробування і розмноження відповідає всім поставленим вимогам, стає сортом [8].

2. Методи оцінки селекційного матеріалу.

Під оцінюванням селекційного матеріалу розуміють урахування господарських ознак і біологічних властивостей, які характеризують цінність певного сорту. Результати оцінювання селекційного матеріалу порівнюють із сортом-стандартом.

Оцінювання сортів – досить складний і тривалий процес. Селекційний матеріал доводиться оцінювати одночасно за багатьма ознаками. Різноманітність ознак, які потрібно оцінити, потребує застосування різних методів, які можна поділити на три групи [1, 2, 4, 8].

Методи польового оцінювання, за допомогою яких оцінюють особливості сорту, ріст і розвиток рослин у польових умовах, їх вимоги до технології тощо. Цими методами оцінюють також продуктивність рослин, їх відношення до несприятливих умов вирощування, шкідників, хвороб та стресових чинників.

Лабораторно-польові методи оцінювання, при застосуванні яких дані польового оцінювання доповнюють лабораторними дослідженнями, що передбачають крім кількісних, установити також якісні характеристики селекційного матеріалу. Наприклад, урожайність визначається польовим методом, а якість урожаю (вміст білка, кількість і якість клейковини, вміст крохмалю тощо) – лабораторним.

Лабораторні методи оцінювання полягають у з'ясуванні біохімічних і фізіологічних особливостей рослин, пов'язаних зі стійкістю до хвороб і шкідників, несприятливих умов. Наприклад, за вмістом цукрів у вузлі кушіння озимої пшениці можна ще восени робити висновки про її зимостійкість.

Технологічне оцінювання, яке здійснюють також лабораторними методами, передбачає виявлення технологічних особливостей культури при виготовленні кінцевого продукту (борошномельні та хлібопекарські властивості пшениці, смак бульб картоплі тощо).

Польові і лабораторно-польові методи оцінювання поділяють на прямі, побічні та провокаційні.

Прямі методи полягають у тому, що рослини за тими чи іншими ознаками і властивостями оцінюють за їх безпосереднім оглядом, вимірюванням, підрахунком, зважуванням. Наприклад, щоб оцінити сорти за продуктивністю, їх потрібно виростити до повної стиглості, зібрати врожай і зважити його. За прямим методом оцінювання зимостійкості підраховують кількість рослин озимих культур на ділянці пізно восени і рано навесні, коли рослини відновлюють ріст. Різниця між осіннім і весняним підрахунками, тобто кількість рослин, які вижили, виражена у

відсотках, характеризуватиме певний сорт за зимостійкістю [1, 2, 8].

Побічні методи передбачають оцінювання рослин за певною ознакою або властивістю за допомогою іншої ознаки чи властивості, між якими існує залежність.

Провокаційні методи оцінювання полягають у тому, що для визначення окремих властивостей (зимостійкість, стійкість до хвороб чи шкідників, посухостійкість тощо) штучно створюються несприятливі умови, у яких проводять порівняльне оцінювання сортів за певною властивістю.

Оцінка за окремими ознаками:

2.1. Оцінка продуктивності. Урожайність посіву з одиниці площі визначається добутком двох величин: продуктивності однієї рослини й середньої кількості рослин. У перші роки селекційного процесу, коли відбирають елітні рослини, оцінити майбутній сорт можна тільки за продуктивністю родоначальних рослин. Оцінювання селекційного матеріалу за продуктивністю дуже ускладнюється, через сильне модифікування ознак. Куцистість, кількість зерен в колосі, маса зерен значно змінюються під впливом незначних відмінностей в умовах вирощування в межах однієї невеликої ділянки. Навіть на площі 1 м² у посіві одного сорту завжди спостерігається строкатість по висоті і продуктивності.

При створенні сортів польових культур значна увага приділяється таким фізіологічним показникам, як фотосинтетична продуктивність, співвідношення між фотосинтезом і диханням. Важливим питанням створення сортів і гібридів є генетико-селекційне поліпшення активності фотосинтетичного апарату рослин, до показників якого належить кількість хлоропластів, фотохімічна та ферментативна їх активність [1, 2, 8, 50, 55].

Методи оцінювання продуктивності:

1. Метод суцільного обліку включає обмолот з усієї облікової ділянки. Визначають урожайність, роблять відповідний запис.

Метод суцільного обліку застосовують при збиранні селекційними малогабаритними комбайнами. Дані з кожної ділянки потребують уточнення у зв'язку з підвищеною вологістю і засміченістю. Для цього від кожного сорту беруть зразок зерна один кг, визначають вологість, роблять перерахунок на 14 % вологість, а також визначають масу 1000 насінин, натуру і чистоту насіння.

2. Метод пробних ділянок можна застосовувати на різних культурах, коли сортовипробування проводять на порівняно великих ділянках. Площа пробної ділянки становить від 1 до 5 м². Кількість пробних ділянок залежить від розміру та вирівняності посіву. На ділянці площею 500-1000 м² беруть як правило, 20 пробних ділянок розміром 1 м² [1].

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

2.2. Оцінювання рослин за тривалістю вегетаційного періоду.

Тривалість вегетаційного періоду може мати вирішальне значення у формуванні врожаю. Тривалість вегетаційного періоду сортів, виведених для певної зони, повинна відповідати відрізка часу, протягом якого кліматичні умови даної зони найбільш сприятливі для росту й розвитку.

Для багатьох районів підходять сорти з коротким вегетаційним періодом:

- при настанні ґрунтової і атмосферної посухи тільки скоростиглі сорти дають повноцінний урожай;
- у зонах недостатнього зволоження можна одержувати сталі врожаї тільки ранньостиглих сортів, які використовують зимово-весняну вологу;
- у північних районах країни, де можливий ранньоосінній заморозок, дуже важлива для врожаю скоростиглість сортів;
- скоростиглі сорти, через високу швидкість росту й розвитку, менше зазнають дії захворювання і шкідників, тому що до моменту їх масового поширення увійшли у фазу дозрівання.

Тривалість вегетаційного періоду визначають на підставі даних фенологічних спостережень, тобто строків настання кожної фази [8].

Початок фази відмічають, коли вона настає у 10-15 % рослин, а повна фаза у 75 % рослин. Важливо також знати тривалість міжфазних періодів, особливо тривалість наливу зерна, його дозрівання, яке корелює з продуктивністю. При створенні скоростиглих сортів необхідно підібрати батьківські форми, які відрізняються різними короткими міжфазними періодами, з метою виведення скоростиглих сортів [8].

Вживання рослин – це відсоток рослин, які досягли плодоношення й дозрівання порівняно із тими рослинами, які зійшли:

$B = \frac{C}{B} \times 100\%$, де Б – вживання рослин, В – число рослин у фазі повних сходів на 1 м², С – число збережених до збирання рослин, на 1 м².

Це дуже комплексний показник, який залежить від температури, забезпеченістю вологою, наявністю поживних речовин, хвороб рослин. У ярих культур він характеризується рівнем екологічної пластичності у весняно-літній період, а в озимих до цього додається ступінь перезимівлі. Тому в ярих враховують на 1 м² рослин два рази – у період сходів і перед збиранням урожаю, а у озимих – три рази, додають облік навесні після перезимівлі [8].

2.3. Оцінювання зимостійкості.

Під зимостійкістю розуміють здатність рослин протистояти несприятливим умовам зими і дії несприятливих факторів в ранньовесняний період. Загибель рослин озимих культур викликають такі чинники: вимерзання, випрівання, вимокання, випирання, льодяна кірка, зимова посуха, що в різних регіонах і різних сполученнях виникають неоднаково.

Оцінку зимостійкості проводять на основі даних осіннього і весняного обліку стану посіву. Якщо стан посіву за зимовий період не погіршився, зимостійкість оцінюють у п'ять балів.

Зимостійкість дуже складна ознака, обумовлена різними біологічними властивостями рослин.

Зимостійкість рослин, і, зокрема, їх морозостійкість, розвиваються до початку зими в процесі загартовування рослин – тобто це набуття рослинами стійкості до несприятливих умов – морозів, холоду, посухи, засоленню. Виникаючи при загартовуванні рослин, властивості обумовлюються змінами обміну речовин. Загартовування рослин до низьких мінусових температур відбувається тільки восени, коли рослини під впливом короткого дня припиняють ріст і переходять у стан глибокого спокою, а також взимку при слабких і помірних морозах. Перша фаза загартовування рослин проходить при температурі біля 0° С в умовах освітлення, коли в рослинах накопичуються вуглеводи в результаті зниження інтенсивності дихання. Друга фаза протікає при слабких і помірних мінусових температурах і супроводжується втратою клітинами води внаслідок утворення льоду. При цьому відбувається відокремлення протопласта й утворення на його поверхні ліпідно-білкових шарів; плазмодесми втягуються усередину клітини, і живий вміст клітини стає не чутливим до тиску льоду в міжклітинниках [8].

Процес загартовування рослин особливо добре проходить вдень, при ясній сонячній погоді й невеликих мінусових температурах вночі. Для оцінювання зимостійкості використовують польові методи оцінки, які дозволяють судити про умови загартовування сортів і причини загибелі рослин.

Метод монолітів. Моноліти беруть у полі за допомогою механічних пилок. Вони повинні включати два суміжні рядки, у кожному з яких не менше 15 рослин. Товщина моноліту 12-15 см. Їх поміщають у ящики 30x30 см, 30x40 см. Для обліку максимальної морозостійкості моноліти проморожують один раз всередині зими. У ряді випадків проводять дворазове проморожування: всередині зими й у передвесняний період.

Температуру для проморожування підбирають, виходячи з умов району загартовування й особливостей досліджуваних сортів.

Метод досить надійно дозволяє характеризувати морозостійкість (зимостійкість), визначати стан рослин у польових умовах, робити прогноз їх перезимівлі, встановлювати динаміку критичних температур і виявляти стійкість рослин до відлиги. До його недоліків відноситься трудомісткість та тривалість.

Вміст цукрів – належить до побічних методів оцінки зимостійкості, зокрема, кількість цукрів у рослинах і динаміку їх накопичення. При вдалих умовах загартовування накопичується більше цукрів, особливо сахарози і моноцукрів.

Морфологічний метод дозволяє за станом конуса наростання озимих культур у зимово-ранній весняний період виділити найбільш зимостійкі сорти, а також такі, що при відлигах січня-лютого рухаються в ріст, диференціюють конус наростання, збільшують його розміри, що призводить до зниження зимостійкості рослин, які з настанням низьких температур гинуть [1, 8].

2.4. Оцінювання посухостійкості. Під посухостійкістю сорту прийнято розуміти здатність рослин при відносно невеликій кількості ґрунтової й повітряної вологи давати досить високий урожай з відповідною якістю тієї продукції, заради одержання якої дану культуру вирощують, наприклад: у хлібних злаків – зерна, у кормових культур – зеленої маси і т.д [8].

Рослини можуть зазнавати впливу трьох типів посухи: ґрунтової, атмосферної і комбінованої.

Ґрунтова посуха обумовлюється в нестачі вологи в ґрунті внаслідок тривалої відсутності опадів і тривалого випаровування вологи рослинами й ґрунтом. Ступінь ґрунтової посухи може бути різною. Найбільшу шкоду наносить така посуха, коли в ґрунті залишається лише так званий «мертвий запас» вологи, недоступний для використання рослинами – при тривалій дії посухи вони можуть загинути. Ґрунтова посуха настає поступово, що дозволяє рослинам адаптуватися до неї. У першу чергу при такій нестачі вологи страждають нижні листки.

Атмосферна посуха найчастіше починається раптово. Викликається вона сухими, жаркими вітрами – суховіями. При зниженні відносної вологості повітря до 18-20 % рослини починають сильно пригнічуватися. При цьому страждає вся рослина [1, 8].

Вивчення стійкості до посухи багатьох сортів різних культур показало великі сортові відмінності за цією ознакою. Встановлено, що один і той сорт у різні фази свого розвитку неоднаково протистоїть посусі. У культур і сортів відзначені періоди, коли вони особливо болісно реагують на неї. Так, у більшості зернових хлібів ґрунтова посуха найнебезпечніша від початку виходу в трубку до колосіння, а повітряна у більш пізній період – між

початком цвітіння і наливом зерна.

Посухостійкість – явище складне, що залежить від комплексу факторів, і завдання селекції – вивести сорти, які б мали увесь комплекс особливостей, що визначають посухостійкість.

Важливе значення набуває оцінювання посухостійкості культури і сорту в контрольованих умовах за морфологічними, цитологічними, біохімічними та іншими ознаками. Для цих цілей найкраще використовувати кліматичні камери, у яких можна створити будь-який режим забезпечення рослин вологою. Дуже ефективний також метод засушників (майданчиків із обмеженою вологозабезпеченістю).

Комбінована посуха це одночасна дія ґрунтової і атмосферної посухи.

Для оцінювання стійкості селекційного матеріалу до посухи застосовують прямі, провокаційні і побічні методи оцінки. До прямих методів належить **польовий**, коли посухостійкість визначають за ступенем зниження врожаю у посушливі роки. При цьому не ставлять спеціальних дослідів. Оцінювання проводять у тих самих розсадниках, де випробовують сорти. При настанні посухи у рослин відмічають швидкість і ступінь втрати тургору, ступінь відмирання листків. При настанні вологої погоди прискорюється відновлення тургору, з'являються нові листки. Ці спостереження пов'язують з урожайністю. Порівнюючи, урожайність сортів за різні роки можна дати ймовірну оцінку їх посухостійкості [1, 2, 8].

Метод обліку приросту сухої речовини є побічним, що характеризує посухостійкість сортів. На посівах кожного сорту беруть зразки (по 50-100 рослин злакових, і по 5-10 кущів картоплі) і визначають приріст сухої речовини через кожні 5-10 діб. Приріст сухої речовини впродовж тривалого часу за зміни температури, відносної вологості повітря і вологості ґрунту може досить точно характеризувати відносну посухостійкість досліджуваних сортів.

Метод оцінювання розвитку кореневої системи. Добрий розвиток, глибина проникнення в ґрунт, розгалуження кореневої системи – важливі показники посухостійкості рослин. Кореневу систему вивчають різними методами. Один із них – метод порівняльного оцінювання розвитку кореневої системи безпосередньо в полі, по вертикальній стінці спеціально викопаної канави. Коріння відмивають водою за допомогою ранцевого обприскувача. Оцінюють у балах або цифрах, підраховують кількість коренів на певній площі вертикальної стінки канави [1, 2, 8].

Фізіологічні методи.

Можна визначити посухостійкість за пророщуванням насіння у розчинах сахарози з високим осмотичним тиском. Метод базується на здатності різних сортів неоднаково проростати в розчинах сахарози, чим більше пророслого

насіння, тим більше посухостійкий сорт.

В основу методу оцінювання посухостійкості по виходу електролітів покладена різна здатність сортів переносити рівень зневоднення, пов'язаний зі стійкістю цитоплазми. Про ступінь посухостійкості сортів можна судити за збільшенням виходу електролітів з листків після в'янення у досліді й контролі.

2.5. Оцінювання стійкості до хвороб.

Фітопатологічне оцінювання застосовується на всіх етапах селекційного процесу, тому що різні хвороби значно знижують урожайність і якість одержаної продукції. При цьому важливо створення стійких сортів, але це ускладнюється тим, що більшість збудників хвороб має високий коефіцієнт розмноження. Багато патогенів у природі представлені великою кількістю фізіологічних, які формуються під дією екологічних умов, видового і сортового складу рослин, що їх живлять. В результаті природного добору створюються найбільш агресивні, найбільш пристосовані раси тих чи інших збудників.

Основним методом оцінювання є випробування селекційного матеріалу і сортів на інфекційному фоні.

Слід також використовувати природне зараження, як на посівах селекційних установ, так і в місцевості, сприятливій для розвитку хвороби, де проводиться оцінка сортів. Природне зараження іржею, борошнистою росою та іншими хворобами можна провокувати, строками сівби, які сприяють розвитку паразита, підкосами рослин, що подовжує їх вегетацію. Посів сортів, які вивчаються серед нестійких для збільшення інфекційного навантаження. Щоб посилити природне зараження рослин застосовують також сівбу при беззмінній культурі або в короткій сівозміні (3-4 річні ротації).

Стійкість рослин пов'язана із складною системою їх морфофізіологічних особливостей. Вони можуть не уражатися в результаті неспівпадання фенофази рослин і циклу розвитку патогену, стійкість рослин може бути обумовлена анатомічними особливостями будови листка, стебла, квітки [8].

Для оцінювання стійкості до патогенів використовують спеціальні випробування зі штучним зараженням або дані природнього зараження в період епіфітотій.

Так, стійкість сортів до іржі пов'язана з морфологічними і фізіологічними особливостями рослин. Рідше уражуються рослини, які мають восковий наліт, а волоски, навпаки затримують спори й ураження збільшується. На зараження впливає товщина стінки епідермісу, розмір продохів. Найважливіша захисна властивість рослин, що обумовлює стійкість проти іржі це здатність до утворення некрозів. Разом із відмиранням клітин рослин гинуть і клітини гриба. Для визначення ступеня ураження рослин використовують шкалу і

площі, ураженої пухляками гриба, а також оцінку у балах. В основному використовують 5-бальну шкалу.

Дуже великі втрати врожаю зернових від летючої та твердої сажки. Сажкові гриби також мають фізіологічні раси, їх встановлюють за допомогою сортів-диференціаторів.

Стійкість сортів до твердої сажки оцінюється шляхом штучного зараження насіння, а потім використовують біологічні стандарти, виділяючи:

- найбільш стійкий сорт до всіх рас сажки;
- сорт, який при систематичному протравлюванні насіння сажкою не уражується;
- сорт, що уражується навіть при протравлюванні насіння.

Такі сорти висівають на ділянках у кількох повтореннях і селекційні номери, близькі по ступеню ураження до третього стандарту вибракуються;

Дуже небезпечна хвороба – коренева гниль. Особливо сильно нею уражується пшениця озима, яра, ячмінь, менше – овес, жито озиме. Урожайність зменшується до 15 % і більше. Кореневі гнилі викликають багато видів грибів. Найпоширеніші різні види роду *Fusarium*, майже завжди їх супроводжують гриби роду *Penicillium*, *Aspergillus* [8].

Збудники корневих гнилей перезимовують на рослинних залишках й накопичуються впродовж багатьох років. Пошкоджуються проростки, стебла, зерна. Зерна формуються щуплі, їх маса знижується у 3-4 рази. Маса 1000 насінин зменшується до 10-15 г. Селекційна робота дуже трудомістка й малоефективна. Вищою стійкістю характеризуються сорти, що створені із використанням місцевих екотипів. Селекційний матеріал оцінюють у природних і штучних інфекційних умовах, де впродовж кількох років проводять добір стійких форм. В якості стійкості до корневих гнилей використовують *Triticum monosocum*.

Борошниста роса вражає всі основні зернові культури. В уражених рослин збільшується транспірація, асиміляція послаблюється, і утворюються щуплі зерна. Дуже небезпечна борошниста роса для ячменю. Ефективний метод оцінки – сівба серед досліджуваних ліній найбільш сприйнятливого сорту й добір стійких рослин.

Для оцінювання на стійкість до снігової цвілі використовують провокаційний фон. Сівбу селекційного матеріалу проводять по гірших попередниках і вносять високі дози добрив. За ступенем ураження рослини різняться, що дає можливість провести добір [8].

Смугаста мозаїка пшениці і жовта карликовість у ячменю – це небезпечні вірусні хвороби. Переношиками є кліщі і цикадки. Для оцінювання стійкості використовують провокаційний фон: у дуже ранній термін висівають сорти,

які вивчаються, а в оптимальний термін – між рядами раннього посіву висівають випробовуваний сорт. Збудники із сорту раннього посіву переходять на досліджувані форми. Враховують відсоткове співвідношення хворих рослин до здорових.

Одна із самих небезпечних хвороб картоплі – фітофтороз. Створити стійкі до фітофторозу сорти дуже важко, тому що дуже інтенсивно йде расоутворювальний процес.

Таким чином, проблема імунітету до інфекційних захворювань сугубо фітопатологічна й проводиться на різних напрямках – агротехнічному, фізіологічному, біохімічному і селекційному. Найбільш істотні генетична і селекційна складові цієї проблеми [8].

2.6. Оцінювання стійкості до пошкодження комахами.

Найнебезпечнішими шкідниками зернових злакових культур є гессенська муха, клоп-черепашка, хлібний пильщик; картоплі – колорадський жук; соняшнику – соняшникова міль.

Стійкість до них залежить від:

- анатомо-морфологічних особливостей (наприклад панцирні сорти соняшника в оболонці між корковим шаром і механічною тканиною склеренхімою мають темнозбарвлені клітини з високим вмістом вуглецю. Сорт пшениці озимої Безоста 1 менше уражується хлібним жуком, тому що зерно оточене товстими квітковими лусками, а колоскові луски щільно чи не щільно прилягають до насіння й захищають його).
- фенологічних особливостей росту й розвитку (тобто ріст і розвиток рослин не збігаються з різними стадіями розвитку шкідника);
- особливостей біохімічного складу тканин і органів (наприклад, колорадський жук не пошкоджує сорти картоплі, у листках яких міститься високий вміст деміссину);
- здатності рослин відновлювати ріст ушкоджених комахами органів і тканин [8].

Польові методи оцінювання стійкості до шкідників. Для визначення пошкодження гессенською мухою проби рослин на озимій пшениці беруть восени у фазі куціння і перед збиранням, на ярій – весною на початку виходу в трубку та перед збиранням.

Висівання в місці зосередження шкідника. Цей метод застосовують для оцінювання вихідного матеріалу на стійкість до гессенської мухи. Місце висівання визначають заздалегідь, користуючись результатами осіннього обстеження озимих. Розміщення поблизу осередків шкідників, сортів, які вивчаються, сприяє появі на рослинах шкідників навіть у роки, коли їхня кількість невелика.

За великої кількості мух для оцінювання стійкості до них достатньо мати 300-400 рослин кожного зразка. Сорти і зразки, що вивчаються окомірно оцінюють кілька разів за дев'ятибальною шкалою: нестійкі, слабо, середньо-стійкі, стійкі [8].

Створення провокаційного фону. Навіть у роки зниженої кількості шкідників існує достатній запас особин, які зберігаються в резерваціях.

Застосовуючи принаджувальні посіви в певні строки, можна сконцентрувати шкідників на ділянках, призначених для посіву, тобто створити високу насиченість їх певним видом шкідником.

Оцінювання стійкості до шкідників у камерах. Цим методом користуються при визначенні стійкості сортів до шведської- і гессенської злакових мух. У дерев'яному ящику розміром 24x26 при висоті 13 см заповненому землею, висівають 20 зерен при 4-кратному повторенні. З появою у рослин другого листка ящики переносять у камеру під загальний ізолятор. Рослини засівають комахами у розрахунку 1-2 самки на 1 ящик. Експозиція 4 доби. Облік відкладених яєць на рослинах із зазначенням місця їх відкладання (1, 2, 3-й листки, верхня або нижня листова пластинка) починають відразу після винесення ящиків з камери і закінчують не більше ніж за два дні. Через два тижні після обліку яєць, коли вже переважають пупарії (лялечки) – 70-80 % приступають до аналізу рослин, визначаючи заселеність пупаріями кожної рослини окремо. Для порівняння користуються даними про кількість у відсотках відкладених яєць, личинок, що вижили і заселених рослин (яйцями і личинками) [1, 8].

Визначення стійкості за побічними ознаками. В Інституті захисту рослин розроблено експрес-метод для оцінювання фізіологічної стійкості кукурудзи і пшениці до шведської мухи. Він ґрунтується на взаємодії ферментативного апарату із субстратом – пошкодженими тканинами рослин. Основою експрес-методу визначення стійкості злаків до клоп-черепашки є гідроліз пшеничного зерна екстрактом слинних залоз клопа-черепашки. Ступінь гідролізу оцінюється за інтенсивністю забарвлення його продуктів йодом [1, 8].

2.7. Оцінювання селекційного матеріалу за придатністю до механізованого вирощування і збирання.

Основні ознаки придатності сортів для вирощування з максимальним застосуванням механізації:

1. Зернові культури – стійкість до вилягання рослин і обсіпання зерна, непоникнення колосу і волоті.
2. Зернобобові культури – штабове і подібне до нього стебло, дружне дозрівання і нерозтріскування бобів при дозріванні.

3. Просапні культури – прямостояча форма куща, яка не ускладнює механізований обробіток міжрядь.

4. Кукурудза, кормові боби, соя – високе прикріплення качанів, бобів [1, 8].

Для зернових культур придатність до механізованого збирання визначається стійкістю до обсіпання зерна.

Особливо ця проблема важлива для рису. Незважаючи на добір форм, які стійкі до осипання, впродовж тривалого періоду ця ознака є дуже мінливою.

Стійкість сортів до обсіпання зерна визначають окомірно на підставі спостережень при збиранні та обмолоті за дев'ятибальною шкалою: 9 – висока стійкість; 7 – добра; 5 – середня; 3 – слабка; 1 – низька.

За державного сортовипробування проводять спеціальні спостереження щодо обсіпання зерна при перестой сортів на пні – через 15 діб після дозрівання.

Ступінь обсіпання зерна можна визначити, якщо після збирання накласти на стерню рамку розміром 50 × 50 см і зібрати зерно, яке обсіпалося на землю. Рамку накладають у 2-4-х місцях по діагоналі ділянки. Облік проводять у двох несуміжних повтореннях.

Інший спосіб полягає в підрахунку кількості колосів, з яких обсіпалося зерно.

У зернобобових культур придатність до механізованого збирання визначається одночасністю дозрівання і стійкістю до розтріскування бобів.

У кукурудзи, кормових бобів і сої важливе значення має прикріплення нижнього качана [28], боба; у картоплі – компактне розташування бульб у гнізді, добра вирівняність і округлість; у буряка – однорідність коренеплодів і однакова глибина їх занурення в ґрунт.

Оцінку за даними ознаками проводять окомірно або шляхом промірів і підрахунків за бальною шкалою [1, 8].

2.8. Оцінювання вихідного матеріалу за якістю продукції.

Основні показники якості сільськогосподарської продукції:

- добрий смак;
- хороший зовнішній вигляд;
- високий вміст потрібних речовин (крохмалю в картоплі, цукру в цукрових буряках, олії в соняшнику та ріпаку, білка в зерні пшениці та ін.);
- придатність до переробки (високі хлібопекарські властивості пшениці, пивоварні властивості ячменю, придатність до консервування плодівих і овочевих, форма бульб картоплі, яка задовольняє машинне очищення);

- висока товарність продукції (вирівняні бульби в картоплі, велика головка цвітної капусти);

Основні показники якості коливаються залежно від умов вирощування – температури, опадів, світла, родючості ґрунту, добрив, строків сівби, тому оцінку треба проводити в типових умовах: кліматичних, агротехнічних, тобто необхідне багаторазове оцінювання [8].

Так, зерно хлібних злаків оцінюють за борошномельними і хлібопекарськими якостями: маса 1000 зерен, форма зерна, скловидність зерна, вихід сортового борошна, вихід хліба із 100 г борошна, зовнішній вигляд випеченого хліба, смакові якості і т.д.

У рису важливі скловидність ендосперму, форма і величина зерна. Якщо ендосперм не склоподібний, а борошнистий, це говорить про пухке розташування крохмальних зерен, через високий вміст декстрину і мальтози. При його варінні утворюється суцільна клейка маса й він непридатний для готування плову. Якість ендосперму різниться за забарвленням спиртовим розчином йоду: склоподібний – синє, борошнистий – коричневе.

Якісне оцінювання коренеплодів і бульбоплодів зводиться до визначення вмісту крохмалю в бульбах, їх смаку і м'якості в період зберігання, вмісту цукру в цукрових буряках [8].

Запитання для самоперевірки

1. Добір та його значення в селекції.
2. Природний та штучний добір.
3. Класифікація методів добору.
4. Добір масовий та індивідуальний.
5. Добір одноразовий, багаторазовий безперервний і негативний.
6. Методи добору в залежності від способу запилення і розмноження рослин.
7. Схеми масового добору.
8. Техніка проведення масового добору у самозапильних та перехреснозапильних рослин.
9. Індивідуальний добір.
10. Оцінка елітних рослин при індивідуальному доборі у самозапильних рослин.
11. Індивідуальний добір у перехреснозапильних рослин.
12. Індивідуально-родинний та родинно-груповий добір.
13. Метод половинок (резервів) насіння.
14. Необхідність всебічної та своєчасної оцінки селекційного матеріалу. Оцінка за прямими та побічними ознаками.
15. Польові, лабораторні та лабораторно-польові методи оцінки селекційного

матеріалу.

16. Оцінка на провокаційному фоні.
17. Оцінка за урожайністю.
18. Оцінка за тривалістю вегетаційного і міжфазних періодів.
19. Оцінка зимостійкості.
20. Оцінка холодостійкості.
21. Оцінка посухостійкості.
22. Оцінка за стійкістю до ураження хворобами.
23. Оцінка за стійкістю до пошкодження шкідниками.
24. Оцінка на придатність до механізованого вирощування і збирання.
25. Оцінка за якістю продукції.

Лекція 6

Тема: **Організація, техніка селекційного процесу, державне сортовипробування та внесення сортів і гібридів у Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні**

План

1. Вимоги до польової селекційної ділянки.
2. Технологічні схеми селекції польових культур.
3. Державне сортовипробування

1. Вимоги до польової селекційної ділянки.

Створення сортів сільськогосподарських культур у процесі селекційної роботи починається з розроблення програми, кінцевою метою якої є виведення сорту, що відповідає вимогам сучасного виробництва. Програма передбачає також весь комплекс питань, пов'язаних з використанням специфічних методів селекції для конкретної культури. Отже, створення нового сорту – це конструювання складної біологічної системи. При виведенні нових сортів селекціонеру постійно доводиться порівнювати матеріал, одержаний ним, з тими формами, для заміни яких виводиться новий сорт. Такі порівняння проводять уже на ранніх етапах селекційної роботи. За результатами цих порівнянь протягом усього селекційного процесу селекціонер вибирає матеріал за врожайністю та її стабільністю по роках, якістю продукції тощо. Всі ці ознаки і властивості є результатом складної взаємодії генотипу і мінливих умов середовища, тому надійним шляхом виявлення цих властивостей є вивчення селекційного матеріалу в польових умовах. Сорти створюються для вирощування їх за певних ґрунтово-кліматичних умов, тому селекційну роботу потрібно вести на типових для зон ґрунтах і при загальноприйнятій агротехніці. Селекційні посіви слід розміщувати на полях, вирівняних за рельєфом, з однорідними ґрунтами, вирівняними за родючістю. Тому перед закладанням селекційної сівозміни проводять попереднє (ретроспективне) вивчення і обстеження ґрунтів земельної ділянки, виділеної для цієї мети. Для цього здійснюють порівняльні й рекогносцирувальні (розвідувальні) посіви. Вирівнювальний посів відрізняється від звичайного господарського тільки тим, що обробіток ґрунту, удобрення і взагалі технологію вирощування культури на площі майбутньої селекційної сівозміни ведуть на вищому рівні. Проведення кількох вирівнювальних посівів дає можливість усунути строкатість земельної ділянки за родючістю [1, 4].

У наукових установах на вирівнювальних посівах останнього року врожай обліковують по окремих дрібних ділянках. Такі посіви називають *рекогносцирувальними*. Вони дають змогу найповніше встановити строкатість

ділянки за родючістю ґрунту. Головним критерієм, що визначає господарську цінність досліджуваних сортів, є дані, одержані за польових умов.

Оскільки умови середовища змінюються в часі і просторі, то польові досліди з вивчення селекційного матеріалу мають бути типовими і давати максимально точні дані [1, 2].

Типовість досліду полягає в оцінюванні й випробуванні сорту за таких умов, які максимально наближені до його майбутнього використання, тобто типовими мають бути ґрунтово-кліматичні умови, сівозміни, а отже, й попередники, способи сівби, системи добрив, механізація вирощування тощо. Рівень агротехніки в селекційному процесі має випереджати рівень агротехніки у виробництві.

Точність досліду — це ступінь відповідності даних (урожайності, якості продукції тощо), добутих у досліді, тим показникам, які дав би селекційний номер чи сорт при вирощуванні його на всій ділянці, тобто, щоб ці дані гарантували їх порівнянність, правильність і надійність [1, 2].

Розміщення сортозразків у досліді — це чергування їх на ділянках у селекційних розсадниках у суворій послідовності.

Вибраний метод розміщення сортозразків повинен бути кращим, забезпечувати велику точність. Розміщують селекційні зразки за такими методами:

- стандартний — розміщення стандарту поруч з селекційним зразком, що вивчається. За такого розміщення стандарт займає половину ділянок, що не зовсім вигідно. Цей метод використовується за значної строкатості ґрунту з родючості;
- систематичний — це розміщення селекційних зразків у послідовності зі запланованою схемою. За систематичного методу селекційні зразки можуть бути в різних умовах, що призведе до порушення типовості. Цей метод може використовуватися тоді, коли площа за родючістю і врожайністю однакова;
- рендомізації (випадковий) — розміщення всіх селекційних зразків у рамках повторення (блока). При цьому в кожному блоці кожний селекційний сортозразок зустрічається тільки один раз. Метод рендомізації розміщення сортозразків у повторенні ставить їх у рівні умови [45].

Методика польового досліду ґрунтується на дотриманні вимог *принципу єдиної логічної відмінності*, тобто створення однакових умов вирощування для всіх вирощуваних сортів. Дотримання цього правила дає можливість визначити різницю в урожаєх, яка й буде результатом генотипової відмінності сортів.

Крім випадкових помилок при проведенні дослідів і спостережень часто стикаються з так званими *систематичними* помилками, зумовленими

однією або кількома причинами, що діють у певному напрямку і за певними законами. Головною їх особливістю є односпрямованість. Розрізняють два види систематичних помилок: суцільні й несущільні. *Суцільні систематичні помилки* проходять через усі варіанти досліду. Вони не порушують порівнянність варіантів. *Несущільні систематичні помилки* стосуються не всіх, а лише деяких з варіантів досліду, що порушує їх порівнянність. У такому досліді можуть бути грубі помилки в результаті некваліфікованого, невмілого й недбалого виконання робіт. Суворе дотримання принципу єдиної логічної відмінності зменшує вплив випадкових помилок на точність досліду. Показник точності досліду дає змогу оцінити дослідну роботу й імовірність висновків, зроблених на підставі добутих результатів, а також імовірність відмінностей між варіантами, що вивчаються. На перших етапах селекційної роботи основним джерелом випадкових помилок є індивідуальна мінливість рослин. Тому достовірну оцінку ліній (гібридів) за врожайністю можна отримати, якщо на ділянці буде не менше ніж 150-200 рослин зернових, 50-100 просапних низькостеблових і 30-50 просапних високостеблових рослин. Точність досліду підвищується при збільшенні кількості повторень. Точність досліду p вважається задовільною за таких значень, % (Рис. 24.) [1, 2]:

	p	НІР
для конкурсного сортовипробування	3	5-6
для попереднього сортовипробування	5	7-8
для контрольного розсадника	8-10	11-15
для селекційного розсадника	10-12	20-25

Рис. 24. Точність досліду у технології селекційного процесу [1, 2]

2. Технологічні схеми селекції польових культур.

Для створення, формування і оцінювання селекційного матеріалу в практиці селекційної роботи склалася система селекційних посівів, починаючи від вивчення вихідного матеріалу (окремих потомств індивідуального добору) до конкурсного сортовипробування.

Селекційні посіви можна поділити на три групи: розсадники, сортовипробування і розмноження нових сортів. Назви розсадників і сортовипробування в різних селекційних установах можуть дещо відрізнятися. Для деяких сільськогосподарських культур (багаторічні трави, буряки цукрові тощо) селекційні посіви закладають відповідно до особливостей цих культур.

Розсадники поділяють на кілька видів: вихідного матеріалу, селекційні, контрольні, спеціальні.

Розсадники вихідного матеріалу бувають колекційними і гібридними.

Колекційним розсадником називають посіви вихідного (колекційного) матеріалу. У цьому розсаднику висівають зразки кращих сортів вітчизняної та зарубіжної селекції, зразки колекцій, місцеві сорти, мутанти, поліплоїди для початкового вивчення. З найцінніших зразків проводять масовий або індивідуальний добір, підбирають форми для гібридизації, обробки мутагенами тощо. Зразки висівають без повторностей.

Через 20-30 зразків висівають сорт-стандарт для порівняння цінності зразків, що вивчаються, за біологічними властивостями і цінними господарськими ознаками [1, 2].

Кількість номерів у колекційному розсаднику залежить від масштабів роботи. Вона може коливатися від 200 до 1000 і більше. Розміри ділянок невеликі: для культур суцільного посіву – 1-5 м², для просапних – 5-10 м².

Гібридний розсадник закладають для вивчення гібридних популяцій і відбору з них кращих елітних рослин та родин. У цьому розсаднику висівають усі генерації гібрида від F_1 до F_5 - F_6 усіх гібридних комбінацій.

Ділянки в гібридному розсаднику розміщують без повторностей. Площа ділянки залежить від кількості насіння, однак не перевищує 10 м² [1, 2].

Поряд із гібридом висівають його батьківські форми. Сорт-стандарт висівають через 20-30 номерів [1].

Селекційний розсадник призначений для попереднього порівняльного оцінювання потомств індивідуально відібраних рослин або родин з колекційного розсадника чи інших посівів. Кількість номерів у селекційному розсаднику може коливатися від кількох сотень до кількох тисяч.

Стандарт висівають через 10-20 номерів. Іноді практикують розміщення ділянок групами потомств гібридних комбінацій. Тоді на початку і в кінці кожної комбінації висівають батьківські форми і сорт-стандарт [1, 2].

Для однорічних перехреснозапильних культур у цьому розсаднику стандарт не висівають, щоб уникнути запилення ним селекційного матеріалу. В цьому разі селекційні форми порівнюють між собою. Для подальшої роботи відбирають форми з найкращими показниками. З цієї причини, а також через тривале розщеплення відбір у селекційному розсаднику проводять упродовж 3-4-х років і навіть більше, тобто поки не буде виведено форму, максимально вирівняну за цінними господарськими властивостями (Рис. 25).



Рис. 25. Схема розміщення ділянок у селекційному розсаднику [1, 2]

Кращі номери, відібрані в селекційному розсаднику, які перевищують стандарт за господарсько-біологічними показниками, висівають у контрольному розсаднику.

Контрольний розсадник використовують для оцінювання біологічних властивостей, а також продуктивності селекційних номерів. Кількість зразків тут значно менша, ніж у селекційному розсаднику, і становить від кількох десятків до 500, іноді більше. Площа ділянки – 5-20 м² (іноді до 50 м²), що залежить від масштабу роботи, технічних і фізичних можливостей і методики, прийнятої в селекційній установі. Ділянки розміщують в 2-4-кратному повторенні. Сорт-стандарт висівають через 5-10 номерів.

Спеціальні розсадники. В селекційних програмах передбачається виведення сортів сільськогосподарських культур, стійких до хвороб.

Польові інфекційні фони – основа для селекції на стійкість до хвороб. Паралельно з випробуванням матеріалу в селекційному і контрольному розсадниках, попереднім сортовипробуванням частину насіння висівають на інфекційному фоні (спеціальний розсадник) для оцінювання стійкості його до хвороб [1, 2, 8].

Сортовипробування поділяють на попереднє, конкурсне, міжстанційне і виробниче. **Попереднє сортовипробування** полягає у правильному оцінюванні селекційного матеріалу за важливими господарськими ознаками і біологічними властивостями в умовах, найбільш наближених до виробничих. Селекційні номери, занесені до цього розсадника, надалі називають *сортами*. У цей посів зараховують 25-30 сортів, а за значних обсягів роботи – 100 і більше. Облікова площа ділянки коливається від 10 до 50 м², повторність 4-кратна, розміщення сортів – рендомізоване. Сорт-стандарт висівають через 5-20 номерів. Кращі сорти, за даними 2-3 річного випробування передають для конкурсного випробування (Рис. 26).

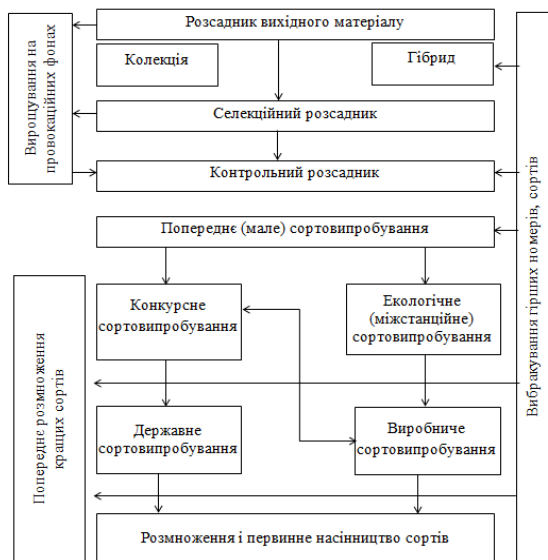


Рис. 26. Схема селекційного процесу із самоzapильними культурами [1, 2]

Конкурсне випробування є заключним етапом вивчення сортів створених у селекційній установі. Його завданням є відбір сортів, що перевищують за врожайністю і якістю продукції сорти-стандарт. Важливим також є розроблення агротехніки сортів, з урахуванням їхніх біологічних властивостей і вибір сорту для передачі в державне сортовипробування.

Площа ділянки 10-100 м², повторність 4-6 –кратна, вивчають сорти за кількома попередниками. У конкурсному випробуванні сорти вивчають 2 – 4 роки за методикою державного сортовипробування. Сорти, які значно перевищили стандарт за врожайністю, а також за однією або кількома іншими ознаками передають у державне сортовипробування [1, 2].

Міжстанційне (екологічне, зональне) сортовипробування проводять паралельно з конкурсним сортовипробуванням. Його мета – вивчити пластичність сорту, його поведінку за інших екологічних умов та виявити можливий ареал подальшого розповсюдження.

Виробниче сортовипробування. Кращі сорти одночасно з конкурсним випробуванням вивчають у виробничих умовах. Досліди закладають на ділянках площею 1-2 га (зернові культури) в 2-3-х повтореннях. Сорти, що вивчається, порівнюють з стандартами і тими, що занесені до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Випробування сортів проводять

у кількох господарствах одночасно [1, 2].

Розмноження нових сортів. Для проведення виробничого сортови пробування і розсилання насіння на державні сортодослідні станції потрібно мати достатню кількість насіння. Тому селекційні установи організовують попереднє розмноження кращих сортів. До розмноження залучають кращі номери з контрольного розсадника. Проте, як правило, розмноження починають з найперспективних сортів попереднього і конкурсного сортови пробування.

Схема секційної роботи, назви розсадників, послідовність їх розміщення практично однакові для самозапильних і перехреснозапильних культур (Рис. 27). Проте спосіб розмноження зумовлює істотні відмінності в техніці селекційної роботи з цими групами культур.

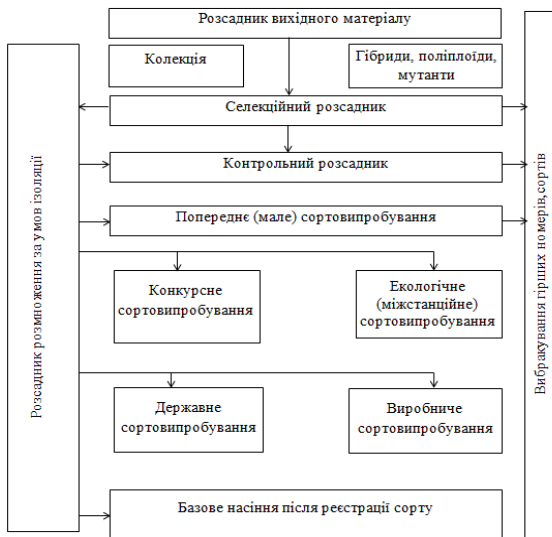


Рис. 27. Схема селекційного процесу перехреснозапильних культур [1, 2]

Само- і перехреснозапильні культури реагують на масовий добір однаково. Відбувається зміщення в бік тиску добору при збереженні значної мінливості. При індивідуальному доборі все потомство самозапильної рослини буде однаковим, а у перехреснозапильної – різномірним. У цьому разі селекціонер стикається з тривалим розщепленням селективного матеріалу як гібридного, так і негібридного походження. Тривале розщеплення створюваних форм перехреснозапильних культур зумовлене гетерозиготністю, яка підтримується перехресним запиленням хоча й подібних за походженням рослин [1].

Тому у перехреснозапильних культур формування селекційного

матеріалу добором триває впродовж усього селекційного процесу, тобто паралельно з випробуванням створених різними методами селекційних форм їх добирають в ізолюваних умовах розсадника розмноження. У самозапильних культур формування константної форми гібридного походження закінчується в основному в селекційному розсаднику [1].

Селекційний розсадники перехреснозапильних культур розміщують ізолювано від інших посівів цієї культури. Незалежно від застосовуваних методів добору в селекційному розсаднику обов'язковим є вибракування до цвітіння всіх рослин, ознаки яких не задовольняють селекціонера.

Особливість селекційної роботи з перехреснозапильними культурами полягає ще й у тому, що із селекційного розсадника зразки насіння всіх форм, які залучаються до контрольного розсадника, розміщуються в розсаднику розмноження ізолювано. У контрольному розсаднику ці форми випробовують і паралельно розмножують при додержанні просторової ізоляції. Сорти, вибракувані за даними цього випробування, також вилучають із розсадника розмноження. Кращі сорти продовжують розмножувати в розсаднику, з нього беруть насіння для сівби і подальших випробувань (до державного включно).

Слід пам'ятати ще одну особливість селекції перехреснозапильних культур. На відміну від самозапильних культур, окремі форми перехреснозапильних, за якими намічено добирати елітні рослини, рекомендується висівати ізолювано, щоб уникнути Perezapilennya. Потреба в ізоляції селекційних форм на різних етапах роботи ускладнює селекційний процес у перехреснозапильних культур [1, 2, 8].

Прискорення селекційного процесу. На створення сорту витрачається 10-12, а то й більше років. Тому скорочення терміну селекційного процесу є актуальним. Для прискорення селекційного процесу велике значення мають розробки і суворе дотримання моделей створюваних сортів. Саме з цього починається збір та використання вихідного матеріалу для схрещувань (прямих і зворотних, насичувальних, східчастих та ін.), робота з виведення мутантів і поліплоїдів, застосування біотехнології та ін.

Прискорення селекційного процесу включає постійне і всебічне вивчення вихідного матеріалу, його біологічних, господарських та інших особливостей, а також розробку методів використання культивационних споруд і фітотронів. Споруди штучного клімату дають можливість створювати будь-які умови для росту і розвитку рослин, одержувати по 2-3, а по деяких культурах до 5-ти врожаїв за рік. Для прискорення селекційного процесу застосовують високі агрофони, широкорядні й розріджені посіви, клонування та вегетативне розмноження рослин [45].

3. Державне сортовипробування.

Державне сортовипробування – заключний етап селекційного процесу, на якому кращі селекційні форми-сорти, гібриди, лінії, популяції набувають офіційного визнання завдяки їхнім перевагам порівняно з відповідними стандартами за кількістю та якістю одержаної продукції або за іншими господарсько-цінними показниками рослин, урахуваючи стійкість до хвороб, шкідників та інші ознаки і властивості, які забезпечують удосконалення технологічності сорту чи гібрида.

Основним завданням державного сортовипробування є всебічне оцінювання, швидке виявлення і підготовка пропозицій про визнання перспективними і занесення високоврожайних, цінних за якістю, несприйнятливих до хвороб сортів і гібридів, здатних стати основою інтенсивних технологій виробництва продуктів рослинництва до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Здійснення цього завдання покладено на Державну службу з охорони прав на сорти рослин (Держсортослужба).

Діяльність Держсортослужби, її структурних підрозділів – державних сортодослідних станцій, сортодільниць, лабораторій, спрямована на створення ринку сортів та насінневого матеріалу, здійснення державної політики з формування сортових ресурсів, забезпечення виконання законів України «Про охорону прав на сорти рослин», «Про приєднання України до Міжнародної конвенції по сортах рослин», участі України у міжнародних і всесвітніх організаціях [1, 2, 4, 8].

Державне сортовипробування ґрунтується на експериментальних оцінках морфологічних, цінних господарських ознак і біологічних властивостей сортів рослин, вивчення їх придатності для використання з дотриманням екологічних, технологічних принципів та прийнятих методик досліджень. Об'єктивні результати державних випробувань сортів рослин і розроблені на їхній основі рекомендації забезпечують:

- виявлення конкурентоспроможних сортів рослин, які за комплексом цінних ознак відповідають світовому рівню і забезпечують товаровиробникам України можливість успішно користуватися ними;
- недопущення до використання сортів рослин, вирощування яких за екстремальних екологічних чинників (суворі зими, посухи, вилягання тощо) призводить до загибелі посівів або до значного зниження врожайності та якості продукції;

- виявлення сортів рослин, схильних до ураження особливо небезпечними шкідливими організмами, чим можна запобігти виникненню епіфітотій або масового розмноження шкідників;

- визначення напрямів господарчого використання сортів рослин за біохімічними та технологічними показниками якості їх продукції (випічка хліба, виробництво макаронів, фуражу, соків, солінь, крохмалю та ін.);

- захист прав інтелектуальної власності на сорти рослин відповідно до закону України «Про охорону прав на сорти рослин» та інших нормативних актів.

Держсортослужба веде Державний реєстр заявок на сорти рослин (Реєстр заявок), Державний реєстр прав власників сортів рослин (Реєстр патентів), Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (Реєстр сортів) і забезпечує проведення державної реєстрації заявок, патентів і сортів.

У роботі всіх ланок системи державного сортовипробування основною і обов'язковою для виконання є Методика державного сортовипробування сортів і гібридів сільськогосподарських культур, розроблена на основі сучасних досягнень сільськогосподарської науки, багаторічного передового досвіду вітчизняного сортовипробування [1].

Основні науково-виробничі одиниці державного сортовипробування – держсортостанції і сортодільниці, які обслуговують певну групу адміністративних районів з подібними ґрунтово-кліматичними умовами.

Державні сортодослідні станції безпосередньо підпорядковані Держсортослужбі, а держсортодільниці – відповідним обласним інспектурам чи станціям на правах структурних підрозділів до яких можуть входити держсортодільниці та (за потреби) лабораторії [1, 2, 8].

За змістом роботи розрізняють такі сортодільниці:

- основні (комплексні) – вивчають нові сорти сільськогосподарських культур, що вирощуються в зоні сортодільниці;

- спеціалізовані – проводять випробування сортів окремих культур або їх груп: овочевих, плодкових, ягідних, винограду тощо;

- меліоративні – вивчають нові сорти в умовах зрошення або на осушених землях;

- агротехнічні – вивчають сучасну сортову технологію вирощування (агротехніку);

- антифітопатологічні – оцінюють стійкість нових сортів проти хвороб і шкідників на фоні природного враження [45].

Методика сортовипробування. Основні положення методики державного сортовипробування.

Державне сортовипробування проводять за єдиною методикою, яка враховує всі деталі оцінки господарсько-цінних ознак і властивостей сорту впродовж 2-3 років. Основні положення методики державного сортовипробування – це правильне розміщення варіантів (сортів), розміри і форми облікових ділянок, кількість повторень, неухильне проведення всіх агротехнологічних операцій, проведення спостережень та обліків, обробка даних сортовипробувань.

Розміри облікових ділянок кожної культури встановлюють залежно від конкретних умов від 10 до 100 м². Під час визначення ширини ділянки беруть у розрахунок ширину захвату сівалок, сільськогосподарських машин по догляду за посівами і збиранню урожаю.

Для запобігання випадкових пошкоджень сортів рослин у період вегетації ділянки з боку розворотних смуг і доріжок повинні мати двометрові кінцеві захисні смуги. Для запобігання систематичному впливу нерегульованих факторів сорти розміщують у повторностях випадково, тобто методом рендомізованих повторень. При цьому повторності можуть бути розміщені в 1, 2 і більше ярусів. Стандартний сорт повторюють, якщо випробувальних сортів більше 15. Важливою умовою об'єктивної оцінки сортів є правильний вибір напрямку ділянок. Порівняння сортів буде вірним, а точність найвища, якщо ділянки розмістити довгим боком у напрямі зміни умов рельєфу поля.

Для вирівнювання родючості ґрунту проводять суцільний посів одного сорту культури за планом ротації сівозміни. Як правило, для цього потрібно 2-3 роки. Отже, експериментальні посіви розміщують на третині поля сівозміни, а на решті поля – вирівнювальні посіви. Насіння і садивний матеріал сортів і гібридів, які висіваються в державному сортовипробуванні, за своїми сортовими і посівними якість, повинні відповідати стандарту. Насіння закордонних сортів і гібридів повинні мати карантинний сертифікат. Агротехнологія на сортодільницях повинна відповідати науково-обґрунтованим системам землеробства. Система обробітку ґрунту, удобрення, підготовка насіння і посів, догляд за посівами, збирання, післязбиральна переробка врожаю повинні відповідати агрорекомендаціям і технології виробництва внесеного у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні стандартного сорту. Методика державного сортовипробування передбачає проведення фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до хвороб і шкідників, зимостійкість, посухостійкість, стійкість проти вилягання,

осипання. Особливо ретельно визначають показники врожайності, якості, відношення зерна і соломи, масу 1000 зерен, натуру зерна, вихід білка, вміст і якість клейковини, борошномельні, хлібопекарські, макаронні й круп'яні якості [45].

Документація сортового випробування. Основний документ – польовий журнал, в який заносять усі дані з сільськогосподарських робіт, обліку, спостереження. На держсортодільницях ведуть книгу історії полів, яка є первинним документом, що відображає фактичне розміщення дослідів і порівнювальних посівів, технологічні операції, дози, способи і терміни внесення добрив, рівень урожайності. Керівник держсортодільниці або держсортостанції зобов'язаний подати в інспектуру області результати сортовипробування, в якій дають загальну оцінку кожного сорту за п'ятибальною системою [45].

Порядок включення сортів та гібридів до Державного сортовипробування.

Державна служба з охорони прав на сорти рослин щороку приймає від вітчизняних та іноземних юридичних і фізичних осіб заявки встановленого зразка на занесення сортів до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні та за бажанням заявника, на видачу патенту на сорт. Заявки з усіх видів культур Держсортослужба приймає впродовж року.

Види державного сортовипробування. Розрізняють два основних види державного сортовипробування:

- 1) на господарську придатність (господарсько-біологічну цінність) або для занесення до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні;
- 2) на патентоспроможність. Його порядок регулюється Законом України «Про охорону прав на сорти рослин» та спеціальними методиками проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС-тест).

На сортостанціях (у лабораторіях) проводять також інші дослідження: випробування сортів рослин на стійкість до ураження хворобами та пошкодження шкідниками на провокаційних, інфекційних та інвазійних фонах, післяреєстраційне вивчення сортів, методичні досліді, визначення якості продукції сортів та ін.

Після прийняття заявок та проведення формальної експертизи фахівці Держескпертсортую формують **науково-дослідну програму конкурсних випробувань** сортів на рік. У програмі вивчають: види та місця випробувань; перелік сортів 1, 2, 3-го років випробувань; напрям використання (зерно,

суха речовина, насінна продуктивність тощо); коефіцієнти висіву для культур суцільного посіву та задані густоти для просапних; забезпеченість насінням. Одночасно визначають також план оцінювання якості продукції сортів, обсяги дослідної роботи і навантаження фахівців станції та дільниць дослідями.

Виробничі випробування планують для сортів, що виділилися впродовж 1–2-го років конкурсних випробувань, з метою вивчення придатності їх до прийнятих технологій вирощування.

Технологічні випробування (післярестраційне вивчення реакції сортів на строки, способи сівби, норми висіву, норми внесення добрив та ін.) планують для сортів, занесених до переліку перспективних або до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, починаючи з року занесення.

Методичні досліді планують з метою уточнення, доповнення чи зміни окремих методичних положень, а після закінчення досліджень висновки і пропозиції виносять на розгляд методичної ради Держсортослужби [1, 2, 8].

Порядок занесення сортів до Реєстру сортів України.

Одержані матеріали сортовипробування аналізують фахівці Українського інституту експертизи сортів рослин та Державної інспекції з охорони прав на сорти рослин. У процесі аналізу випробовувані сорти поділяють на:

- ✓ сорти, що пройшли достатні випробування та виявили переваги над національними стандартами за продуктивністю або такими самими за цим показником, але мають переваги за іншими цінними господарськими ознаками (зимостійкість, якість урожаю, ранньостиглість, технологічність, толерантність до ураження хворобами тощо);
- ✓ сорти, що пройшли випробування, але не виявили переваг над умовними стандартами або поступилися їм за основними цінними господарськими ознаками;
- ✓ сорти, випробування яких ще не завершено.

На підставі такого аналізу готують пропозиції, де вказують:

- сорти, що пропонуються до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні;
- сорти, випробування яких закінчено і які не виявили переваг над умовними стандартами, а тому пропонуються до зняття з випробувань;
- сорти, випробування яких не закінчено, залишаються в науково-дослідній програмі державних випробувань на наступний рік;

- сорти, що пропонуються до вилучення з Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні;
- пропозиції щодо змін та доповнень до методики державних сортовипробувань.

Занесення сортів до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр сортів), ведення Реєстру сортів, видача свідоцтв про державну реєстрацію сортів рослин, вилучення сорту із зазначеного Реєстру здійснюють відповідно до Положення про Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. До Реєстру сортів відомості про сорт заносять після прийняття Держсортслужбою рішення про його державну реєстрацію [1, 2, 8, 45].

Запитання для самоперевірки

1. Принципи організації селекційного процесу. Типовість, точність досліду і принципи єдиної відмінності в селекційному процесі.
2. Селекційні сівозміни. Селекційні посіви та їх призначення.
3. Схема селекційного процесу. Види селекційних посівів. Розсадники: вихідного матеріалу, селекційні, контрольні, спеціальні.
4. Сортовипробування: попереднє, конкурсне, виробниче, динамічне, зональне. Розмноження перспективних сортів.
5. Способи підвищення точності досліду селекційних посівів та сортовипробувань.
6. Точність досліду і кількість сортів, які випробовують. Способи розміщення селекційних номерів за повторенням.
7. Задачі державного сортовипробування сільськогосподарських культур.
8. Розміщення мережі сортовипробувальних ділянок. Ґрунтово- кліматичні зони у межах області.
9. Порядок включення нових сортів до державного сортовипробування.
10. Порядок внесення сортів та гібридів до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.
11. Перспективні та внесені в Реєстр сорти.

РОЗДІЛ 2 НАУКОВІ ОСНОВИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ НАСІННИЦТВА

Теоретичний блок

Лекція 7

Тема: **Наукові основи насінництва та особливості систем насінництва польових культур.**

План

1. Аспекти насінництва, як науки.
2. Сортові якості та врожайні властивості насіння.
3. Типи різноякісності насіння та причини погіршення сортів.
4. Відносини між оригінаторами і суб'єктами насінництва та розсадництва.
5. Системи насінництва польових культур.

1. Аспекти насінництва, як науки.

Насінництво реалізує досягнення селекції розмноженням високоврожайного насіння нових сортів і впровадженням їх у виробництво.

Ця спеціальна галузь забезпечує:

- розмноження високоякісного сортового насіння;
- збереження в процесі розмноження всіх морфологічних ознак, генетичної і сортової чистоти, властивих кожному сорту;
- формування високих урожайних і посівних властивостей насіння спеціальними способами вирощування, збирання й післязбиральну обробку насіння.

Насінництво ґрунтується на генетиці, проте врожайні властивості насіння залежать не тільки від генетичної основи, а й від умов формування, тобто умов розвитку материнської рослини, а на посівні властивості насіння впливають хвороби та ін. [1, 2].

На сьогодні насінництво польових культур в Україні регламентується законами України:

- ✓ «Про насіння і садивний матеріал»;
- ✓ «Про охорону прав на сорти рослин»;
- ✓ «Про карантин рослин»;
- ✓ Державними стандартами «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості» (ДСТУ 22–40–93);
- ✓ «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості» (ДСТУ 4138–2002);
- ✓ «Державним реєстром сортів рослин, придатних для поширення в Україні»;
- ✓ «Державним реєстром виробників насіння та садивного матеріалу» [44].

За етапами насінництва сортове насіння сільськогосподарських культур підрозділяється на категорії:

-добазове насіння (ДН) – насіння первинних ланок насінництва, яке одержане шляхом послідовного добору родовідних рослин і оцінки їх нащадків, сортове насіння відібране з метою відтворення і зберігання сорту;

- базове насіння (БН) – насіння, одержане від послідовного розмноження добазового насіння, яке найбільш повно передає спадкові ознаки й властивості сорту, за сортовими та посівними якостями відповідає вимогам Державного стандарту на базове насіння;

-сертифіковане насіння СН 1-2 – перша-друга генерація, отримані від пересіву базового насіння;

-гібридне насіння F₁ – насіння, отримане від схрещування генетично різних рослин (батьківських форм) [7, 27].

2. Сортові якості та врожайні властивості насіння.

Сорт є одним із основних засобів сільськогосподарського виробництва, від генотипу якого значною мірою залежать реалізація біопотенціалу поля, ефективність меліоративних і агротехнічних заходів, особливо за несприятливих умов середовища.

Біологічний потенціал поля визначається генетичними особливостями сорту чи гібриду, екологічними ресурсами конкретної ділянки і технологією вирощування.

За останнє десятиріччя в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур зросла роль сорту. За підрахунками спеціалістів, зростання врожайності у світовій практиці землеробства в цілому забезпечується однаковою мірою за рахунок як агротехніки, так і впровадження нових, досконаліших сортів і гібридів. Однак потенціальні можливості сорту чи гібриду можуть бути реалізовані лише за високої якості насіння. У виробничих умовах сорт поступово погіршується. Для підтримання всіх цінних біологічних властивостей сорту і гібриду на високому рівні на всіх етапах вирощування насіння застосовують спеціальні насінницькі методи і заходи: добір типових здорових рослин і потомств у первинних ланках насінництва при виробництві оригінального насіння та на ділянках гібридизації при вирощуванні гібридного насіння 1-го покоління; вирощування рослин за оптимальних агротехнічних умов, які сприяють формуванню високоврожайного насіння; запобігання пошкодженню посівів і насіння хворобами та шкідниками; проведення видового і сортового пропюлювання; виділення для висівання найбільш повноцінних фракцій. Одержане за таких умов насіння забезпечує збільшення

врожайності на товарних посівах на 0,2-0,3 т/га. Ось чому так важливо щороку забезпечувати на насінневих посівах комплекс агротехнічних, фітосанітарних і організаційних заходів, спрямованих на одержання насіння з високими врожайними властивостями [1].

Насіння переважно визначає рівень урожайності, і чим воно краще, тим вища врожайність сорту. За даними І.Г. Строни, завдяки впровадженню нових сортів урожайність зернових культур у виробництві підвищувалася в середньому на 0,1 т/га за кожні п'ять років, а весь останній приріст урожайності досягається за рахунок агротехніки й насінництва. На частку насінництва припадає приблизно 30-32 % Насіння високої якості порівняно із звичайним забезпечує приріст урожаю близько 0,2-0,3 т/га. Це є важливим резервом підвищення врожайності у сільському господарстві, тому вимоги до якості насіння мають бути високими [1, 2].

Сортові властивості насіння – це сукупність показників, що характеризують належність насіння до відповідного сорту і характеризуються переважно ступенем їх чистосортності.

Сортові властивості залежать від генотипу самого насіння, тобто якщо насіння належить до високопродуктивного сорту, то його потенціальні можливості дають змогу вирощувати високий урожай, а якщо до низькопродуктивного, то навіть при сівбі насінням високих репродукцій росту урожайності не спостерігається [1, 2, 7, 27].

Урожайні властивості насіння – це здатність різного насіння одного генотипу за однакових агротехнічних умов давати різні врожаї, а рослини, одержані із насіння з різними врожайними властивостями, можуть відрізнятися за фенотиповими і цінними господарськими ознаками. Отже, врожайні властивості насіння – це сукупність його властивостей і ознак, здатних відповідно впливати на формування посіву, як фотосинтезуючої системи – його структуру, ріст, розвиток, що зрештою визначає рівень біологічного й господарського врожаю [1, 2, 7, 27].

3. Типи різноякісності насіння та причини погіршення сортів.

Екологічна різноякісність насіння є наслідком взаємодії організму і умов зовнішнього середовища. Вона зумовлена вирощуванням рослин на різних ґрунтах, дією метеорологічних та інших чинників, які впливають на забезпечення насіння вологою та метаболітами під час його формування, що призводить до зміни його фізичних, морфологічних і фізіолого-біохімічних ознак та властивостей. Екологічна різноякісність насіння не є спадковою, проте значною мірою впливає на його врожайні властивості [1, 2].

Генетична різноякісність виникає як наслідок поєднання спадкових

ознак і властивостей батьківських форм, тобто різних гамет або різного перебігу процесу запліднення. У перехреснозапильних культур біологічно різнорідне потомство завжди зумовлене злиттям гамет з різною спадковістю при заплідненні. Тому в межах рослин насіння утворює гетерогенну популяцію. У самозапильних культур генетична різноманітність виявляється менше, ніж у перехреснозапильних. Найпомітніша вона у самозапильних рослин, схильних до спонтанного перехресного запилення. У зв'язку з цим у межах рослини і суцвіття одночасно з гомозиготним насінням формується і гетерозиготне. Частота виникнення таких зерен визначається здатністю сорту до відкритого цвітіння. Генетична різноякісність може бути також наслідком мутаційної мінливості, особливо при генних мікромутаціях, які постійно відбуваються в організмі. Ці мутаційні зміни залучаються до перехресного запилення і посилюють генетичну різноманітність насіння. Чоловіча стерильність рослин, яка виникає спонтанно, зумовлює формування зерна лише за рахунок перехресного запилення і також є причиною різноманітності насіння в межах сорту [1, 2, 4, 7, 27].

Матрикальна (материнська) **різноякісність** є наслідком різного розміщення насіння на материнській рослині. Вона залежить від умов розвитку зародка у зв'язку з різним забезпеченням елементами живлення, неоднаковим перебігом етапів органогенезу і анатомічних особливостей окремих органів рослин. Однією з причин материнської різноякісності є асинхронність органоутворювальних процесів у різних пагонах рослин. Різноякісність пагонів рослин і сформованого на них насіння є результатом неоднакового надходження поживних речовин, яке визначається розвитком кореневої системи. Ці три форми різноякісності взаємопов'язані, проте насіння має розуміти їх природу. Великою кількістю дослідів на багатьох культурах доведено, що насіння першого строку формування має вищі біологічні та продуктивні властивості. У цьому разі поєднання матрикальної й екологічної різноякісності, яке зумовило ранню появу насіння, дає значний ефект. Таке насіння забезпечує вищий урожай, ніж з усієї рослини в цілому. Цю біологічну закономірність потрібно враховувати при вирощуванні насіння. Різноякісність насіння зумовлюється місцем його формування на рослині. Відмінності в насінні визначаються ще до запліднення. Це виявляється як за біологічними властивостями репродуктивних органів, так і за надходженням поживних речовин до насінневого зародка. Однією з умов формування різноякісного насіння є час закладання генеративних органів і різні темпи проходження етапів органогенезу. Ступінь диференціації залежить від часу сегментації конуса наростання із закладанням колоскових горбків. Як правило, що вищі

порядок і ярус закладання, то швидше розвиваються генеративні органи. На багатьох культурах показано, що насіння в межах суцвіття різноякісне і завжди краще у верхній частині волоті, у периферійній частині кошика, в середній частині колоса, причому це насіння зберігає свої властивості і в кількох наступних поколіннях. Вплив місця формування насіння на ріст і розвиток рослин чітко простежується і в інших культур. Так, за даними Санкт-Петербурзького сільськогосподарського інституту рослини гречки, які виростили з насіння різних ярусів (верхній, середній, нижній), відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду. Рослини, одержані при висіванні насінням верхнього і середнього ярусів, мали триваліший період розвитку і були краще розвиненими [1].

У цукрових буряків (Білоцерківська дослідно-селекційна станція БКІЦБ) встановлено залежність між різноякісністю насіння і врожаєм. Насіння, сформоване з квіток більш раннього цвітіння (центральної частини рослин), має підвищену масу 1000 насінин і дає вищі врожаї коренеплодів і цукристість, ніж насіння з периферійної частини рослини.

Насіння, сформоване на головному стеблі, за посівними і врожайними властивостями значно краще, ніж насіння, сформоване на стеблах другого і наступних порядків [1, 2, 7, 27].

Причини погіршення сортів:

Нові високоврожайні сорти є важливим чинником інтенсифікації сільського господарства, однак у процесі розмноження і вирощування у виробничих умовах їх сортові властивості можуть погіршуватися. Розглянемо основні причини їх погіршення [1, 2].

Механічне засмічення. Воно може відбуватися в сівалках, тарі, комбайні, при очищенні і сортуванні, в коморах тощо. Механічне засмічення пшениці озимої житом, ячменем озимим, ячменю ярого вівсом, і навпаки, понад допустимі норми призводить до вибраковування сортових посівів при інспектуванні.

За виробничих умов у насінницьких посівах особливо небезпечною є видова домішка, коли пшениця озима засмічена житом, пшениця м'яка – твердою, овес – вівсюгом і ячменем, ячмінь – вівсом і пшеницею. Ці домішки важко відокремлюються при очищенні насіння і знижують його врожайні та сортові властивості [1, 2, 7, 27].

Природне переzapилення (біологічне засмічення). У природі не існує абсолютних самозапильовачів. Для сортових посівів перехреснозапильних культур встановлено відповідні норми просторової ізоляції, яких слід суворо дотримуватися. Для посівів самозапильних культур такі норми не встановлено, хоча спонтанна гібридизація можлива між рослинами багатьох

самозапильних культур. Небезпека переzapилення пишком іншого сорту й виду особливо велика для перехреснозапильних культур. Без відповідної просторової ізоляції сортові посіви слід вибраковувати. Природне переzapилення знижується до мінімуму, якщо в посівах немає механічних домішок інших культур і витримано просторову ізоляцію [1].

Розщеплення. Воно відбувається внаслідок гетерозиготності сорту гібридного походження. Форми, які з'являються в результаті розщеплення, стають сортовою домішкою і розмножуються з коефіцієнтом приблизно, таким самим, як і рослини основного сорту. Ці домішки потрібно видаляти на всіх етапах розмноження сорту.

Поява мутантів – це безперервний біологічний процес, який відбувається в рослинному світі в невеликих обсягах. Спонтанні мутанти, як правило, погіршують сортову популяцію не кількістю, а можливістю переzapилення з іншими рослинами, отже, в сферу дії мутанта залучаються численні рослини.

Зниження імунітету і збільшення захворюваності рослин. Насіння дуже швидко уражується хворобами, особливо новими расами патогенів, тобто нові, стійкі до хвороб сорти через кілька років втрачають свій імунітет. Отже, боротьба з хворобами є обов'язковою на всіх етапах насінницької роботи. Особливо велику роботу здійснюють у первинних ланках насінництва, де сорт можна повністю позбавити різних хвороб [2].

Екологічна депресія сорту. За своєю природою сорти бувають з широкою екологічною пластичністю і малопластичні. Перші здатні давати високий врожай у різних зонах, за різних екологічних обставин, інші – лише в певних локальних зонах, що пояснюється їх реакцією на зміну зовнішніх умов вирощування [1, 2, 7, 27].

Якщо немає гармонії між біологією сорту і навколишнім природним середовищем, то порушуються фізіологічні функції організму, що призводить до послаблення його життєздатності, депресії і зрештою до значного зниження продуктивності та якості насіння. Тому для насінництва кожного сорту слід підбирати оптимальні зони [1].

4. Відносини між оригінаторами і суб'єктами насінництва та розсадництва.

Виробники насіння – це господарства різних форм власності, які одержали право виробляти і реалізовувати насіннєвий матеріал, заносяться до державного реєстру. Інші господарства чи виробничі підрозділи не мають права цю роботу виконувати [44].

Право на виробництво і використання насіння надається науково-дослідним установам, навчальним закладам, господарствам, що мають право

розмножувати, заготовляти і реалізовувати насіння сортів, якщо їхні виробничі умови відповідають атестаційним вимогам, які встановлює комісія Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України та органи виконавчої влади відповідно до їх компетенції [1, 45, 47].

До того ж виробники насіння мають певні зобов'язання:

- ✓ укладати ліцензійні договори з власниками сорту на його використання;
- ✓ створювати страхові насінні фонди в установлених обсягах;
- ✓ додержуватись технологічних і методичних вимог щодо збереження сортової чистоти, біологічних і урожайних властивостей сорту та посівних якостей насіння;
- ✓ гарантувати відповідність насіння, що підлягає реалізації, сортової чистоті та сортовим якостям, зазначеним у сертифікаті на насіння;
- ✓ своєчасно здавати зразки насіння для контролю якості сортової чистоти і типовості;
- ✓ зберігати дублікати проб насіння протягом терміну дії документа, який засвідчує якість насіння;
- ✓ вести по кожному сорту насінницьку документацію за встановленими формами і зберігати її протягом трьох років;
- ✓ додержуватись встановленого порядку маркування і затарення насіння;
- ✓ відшкодовувати матеріальні збитки споживачу за реалізацію йому некондиційного насіння;
- ✓ сприяти державним інспекторам з насінництва у виконанні їх функцій.

Успішне ведення насінництва польових культур передбачає певні відносини між оригінаторами і виробниками насіння. Виробники насіння (суб'єкти насінництва), фізичні та юридичні особи, що займаються виробництвом і реалізацією насіння будь-якої категорії сортів, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, обов'язково повинні мати паспорт на право виробництва і реалізації насіння та ліцензійний договір з оригінатором [44].

Зазвичай Сторона 1 і на умовах, передбачених договором, надає Стороні 2 на термін чинності договору невиключне право (невиключну ліцензію) на використання вказаних у додатку сортів і гібридів рослин визначеної категорії без права передачі невиключного права іншим особам. Невиключне право за цим договором обмежується включно правом на відтворення Стороною 2 у власному господарстві насіннєвого матеріалу і правом на продаж, передачу або інше відчуження, одержаного шляхом відтворення сертифікованого насіння першої та послідуючих генерацій, третім особам (Сторона 3). У випадку, коли розмноження базового насіння реалізується Стороною 2 Стороні 3, ліцензіар може передати право ліцензіату на укладання з іншими

особами ліцензійних договорів на використання ними зазначеного насіння. У такому випадку ліцензіат зобов'язаний надавати ліцензіарові у визначений договором термін копії ліцензійних договорів, укладених ним з іншими особами [44].

Ведення насінництва передбачає забезпечення прав власності на насіння запатентованих і зареєстрованих сортів. Особи, які передають за межі України насіння запатентованих чи зареєстрованих сортів рослин без санкції оригінатора та відповідних державних органів, несуть відповідальність згідно з чинним законодавством України.

Насінницька галузь передбачає атестування виробників насіння. При цьому право на виробництво та використання насіння, його реалізацію, надається суб'єктам насінництва, які мають необхідні виробничі умови, зазначені у переліку для проходження атестації спеціальною комісією. Заготівельні організації, насіннесоборбні підприємства, які займаються передпосівним обробленням насіння, фірми й установи, що закуповують насіння, дороблюють його, пакують і самі реалізують (оптова торгівля насінням), *також проходять атестацію* і тільки після цього виносяться рішення про видачу ліцензії [44, 45, 1].

Комісія визначає перелік сільськогосподарських культур та категорій насіння, реалізацією яких планує займатись суб'єкт оптової торгівлі насінням.

Порядок проведення атестації суб'єктів господарювання на право виробництва та реалізації насіння затверджується спеціальним уповноваженим органом виконавчої влади з питань Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України [47].

Атестаційні комісії на підставі результатів перевірки поданих документів приймають рішення щодо надання або відмови суб'єктам господарювання у праві на виробництво та реалізацію насіння відповідних категорій.

Рішення атестаційної комісії підписується головою та членами комісії, які брали участь у засіданні. На підставі рішення атестаційної комісії готується подання про видачу суб'єктам господарювання *паспорта* та занесення його до Державного реєстру виробників насіння. Подання разом із документами направляється до Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України для прийняття відповідного рішення та наказу про видачу паспорта [44, 47].

Суб'єкти насінництва, які одержали паспорт на виробництво та реалізацію насіння відповідних категорій, заносяться до Державного реєстру виробників насіння і садивного матеріалу. Вони мають право реалізовувати насіння лише тих сортів і гібридів, що зазначені в додатку до паспорта.

Інші суб'єкти насінництва, що не занесені до Реєстру, не мають права виробляти насіння та садивний матеріал для реалізації.

Паспорт видається не більше ніж на 5 років. Додаток до паспорта оновлюється щорічно. Після закінчення терміну дії проводиться переатестація. Дублікат паспорта може бути виданий у разі втрати оригіналу і тільки за наявності запису в Державному реєстрі виробників насіння і садивного матеріалу.

У процесі ведення Реєстру до нього (за необхідності щороку) вносяться додаткові записи стосовно змін категорії насіння, культури, сорту, гібриду, ліцензій на використання сорту. Зміни вносяться за поданням атестаційної комісії і зазначаються в додатку до паспорту [44].

Виробники насіння можуть бути виключені із Реєстру.

Підставою для прийняття рішення щодо виключення суб'єкта насінництва може бути:

- ✓ ліквідація (реорганізація) суб'єкта насінництва;
- ✓ закінчення терміну ліцензійного договору між власником сорту та виробником насіння;
- ✓ несвоєчасне подання (пізніше 10-ти добового строку) відомостей про зміни категорії насіння, садивного матеріалу, культури, сорту, гібриду, ліцензії на використання сорту;
- ✓ невиконання умов, зазначених у ліцензійному договорі (за клопотанням ліцензіара).

Обов'язковим для всіх виробників насіння є створення страхового насінневого фонду та державного насінневого фонду (ст. 15 Закону України «Про насіння і садивний матеріал»). Страхові насінневі фонди добазового, базового і сертифікованого насіння створюються відповідними суб'єктами насінництва в обсягах, передбачених спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України [47].

Поновлення страхових насінневих фондів проводиться щорічно. Багаторічний досвід з насінництва свідчить, що оптимальний розмір страхових фондів становить: для добазового насіння – 100 %, базового насіння (супереліта – 50 %, еліта – 25%), сертифікованого насіння — 15 % від запланованої потреби на наступний рік. Використання насіння страхових насінневих фондів не за призначенням у межах строків, визначених спеціально уповноваженим органом виконавчої влади з питань сільського господарства України, забороняється. Витрати на зберігання страхового насінневого фонду суб'єктами насінництва відшкодовуються за рахунок коштів Державного бюджету України [44].

Державний резервний насіннєвий фонд створюється на контрактній основі з доведенням квот виробництва з метою забезпечення насінням районів, що не виробляють власного насіння або мають обмежені можливості його виробництва, надання допомоги у разі знищення або пошкодження насінницьких посівів внаслідок стихійного лиха, забезпечення сортооновлення, сортозаміни та реалізації насіння за міжнародними договорами. Використання товарного зерна на насіннєві цілі Законом України «Про насіння і садивний матеріал» *забороняється* [44].

5. Системи насінництва польових культур.

Одним з важливих кроків у подальшому розвитку галузі насінництва, як зернових, так і всіх сільськогосподарських культур стала трансформація національної схеми сертифікації сортового насіння до схеми міжнародної сертифікації Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) (Рис. 28).

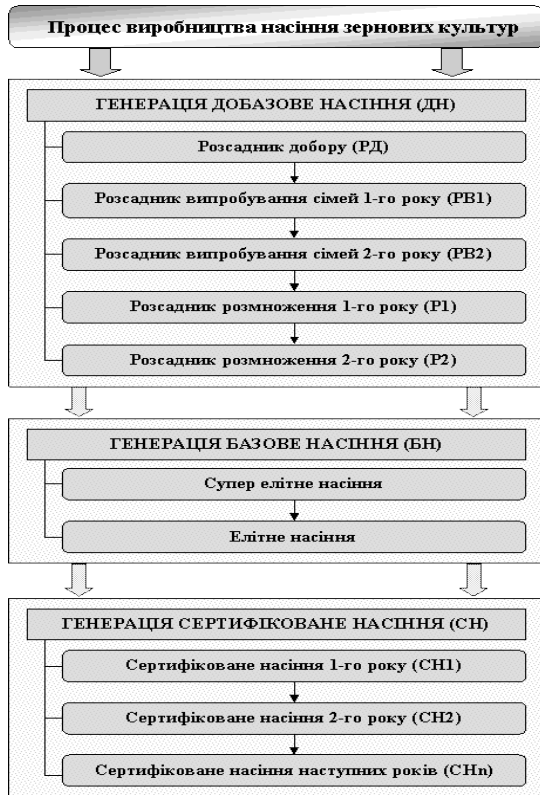


Рис. 28. Система виробництва та сертифікації насіння зернових культур в Україні за схемою ОЕСР [7, 27]

Відповідно до Закону України «Про насіння і садивний матеріал» система насінництва та розсадництва складається з ланок добазового, базового і сертифікованого насіння та розсадництва, страхових і державного резервного насінневих фондів.

Добазове насіння (оригінальне або первинне насінництво) – насіння первинних ланок насінництва, яке використовують для подальшого його розмноження і отримання базового насіння. Процес виробництва добазового посівного матеріалу складається із послідовного розмноження кращих зразків розсадника добору (РД), розсадника випробування сімей 1-го року (РВ1), розсадника випробування сімей 2-го року (РВ2) та розсадника розмноження 1-го (Р1) та 2-го (Р2) років.

Базове насіння (елітне насінництво) – насіння отримане від послідовного розмноження добазового насіння, складається із виробництва суперелітного та елітного насіння.

Сертифіковане насіння (репродукційне насінництво) – насіння, отримане від послідовного розмноження базового насіння зернових культур, складається з сертифікованого насіння 1-го та наступних генерацій [7, 27].

Введення в Україні сортової сертифікації на насіння за схемами ОЕСР, яка розповсюджується на всі держави-члени цієї організації, члени ООН та СОТ, що приєдналися до Схем, та видання єдиних сортових документів на насіння дозволить Україні повноправно брати участь в міжнародній торгівлі насінням.

Прийняття та реалізація даного Законопроекту дає можливість нашій державі інтегруватись до Європейської маркетингової мережі насіння, зменшить перешкоди для руху насіння між державами, оскільки сертифікат на насіння ОЕСР визнається 58 країнами.

Вступ до Організації підвищить авторитет нашої держави на шляху до інтеграції в Європейське співтовариство і збільшить шанси як сільськогосподарського виробника насіння для маркетингу його в Європейській країні на рівних умовах. Впровадження Схем сортової сертифікації насіння на внутрішньому ринку дозволить підвищити сортову чистоту вітчизняного насінневого матеріалу, забезпечить зростання урожайності основних сільськогосподарських рослин та відкриває шлях насінню сортів української селекції на світовий ринок насіння [7, 27, 47].

Система насінництва кукурудзи.

Гібриди кукурудзи значно підвищують урожай лише в 1-му поколінні. Це й визначає особливість насінництва культури, тобто є потреба щороку вирощувати таке насіння на ділянках гібридизації. Виробництво насіння

батьківських форм гібридів кукурудзи сконцентровано в науково-дослідних установах, а також наукових організаціях та їх дослідних господарствах, що діють у системі ВНЗ (Рис. 29, Рис. 30).

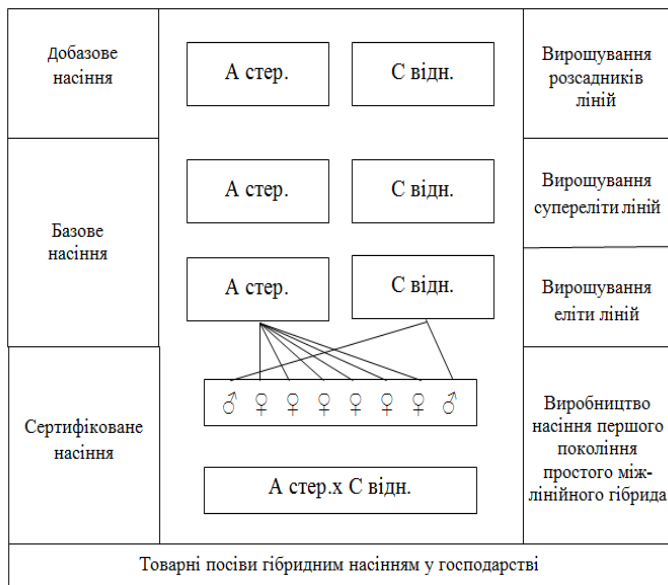


Рис. 29. Система насінництва кукурудзи [48]

Першою ланкою є посівів розсадників підтримки і розмноження самозапиленних ліній відновників фертильності, ліній закріплювачів стерильності та їх стерильних аналогів (РП, РР-1, РР-2). Другою ланкою є вирощування насіння супереліти, еліти, першої генерації самозапиленних ліній відновників фертильності, ліній закріплювачів стерильності та їх стерильних аналогів; першого покоління стерильних гібридів, які є жіночими компонентами інших типів гібридів; першого покоління фертильних гібридів, які є жіночими або чоловічими компонентами інших типів гібридів.

Третьою ланкою системи насінництва гібридної кукурудзи є суб'єкти насінництва (власник гібрида, лінії, підприємці та юридичні особи за умови додержання майнових прав інтелектуальної власності на сорти рослин), які отримують насіння з рядків жіночого компонента ділянок гібридизації (насіння гібридів кукурудзи першого покоління), яке використовують для товарних посівів [1, 7, 27, 48].

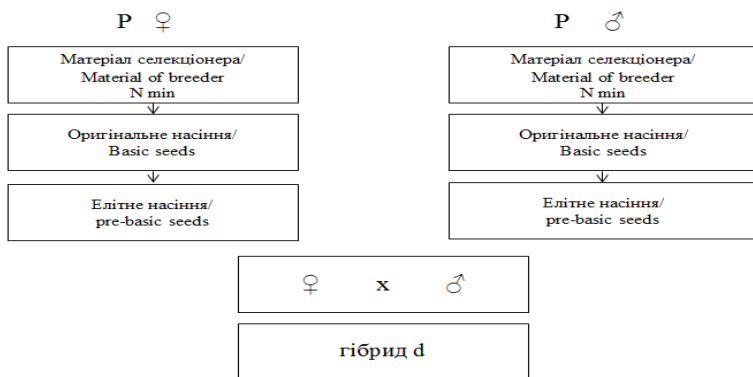


Рис. 30. Особливості схеми виробництва гібридного насіння [7, 10, 41]

Заключним етапом у системі організації виробництва насіння є сушіння й обмолочування качанів, очищення, калібрування і передпосівне оброблення насіння, які здійснюють на кукурудзообробних заводах.

Схеми отримання гібридного насіння:

- ✓ на фертильній основі – у разі запилення рослин жіночої форми чоловічою після видалення волотей на першій;
- ✓ на стерильній основі з відновленням фертильності – завдяки запиленню рослин зі стерильною волоттю жіночої форми чоловічою, яка є відновлювачем фертильності (Рис. 31);

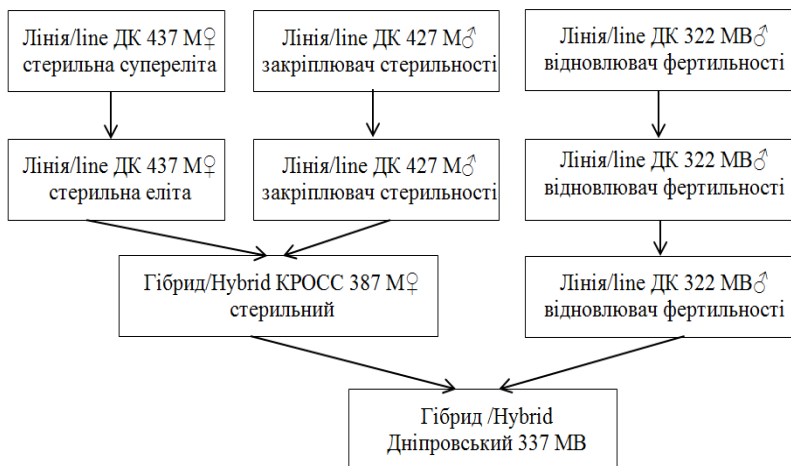


Рис. 31. Схема виробництва насіння трилінійного гібрида кукурудзи Дніпровський 337 МВ на основі ЦЧС [41]

- ✓ «змішування» – через запилення рослин на рядках стерильної і фертильної жіночої форми чоловічою, яка не відновлює фертильність пилку.

Цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) – спадкове на жіночій лінії явище нежиттєздатності пилку або неможливість його висипання з пиляка під час цвітіння і запліднення рослин.

Насінницькі форми поділяють на:

- ✓ стерильні аналоги самозапиленних ліній та гібридів – форми яким властива якість ЦЧС і є неспроможними виділяти життєздатний пилок;
- ✓ аналоги-закріплювачі стерильності рослин – форми, при запиленні якими стерильних аналогів ЦЧС передається наступній генерації (поколінню);
- ✓ аналоги-відновлювачі фертильності – форми, при запиленні якими стерильних рослин у наступному поколінні відновлюється їх фертильність [7].

Наведена класифікація стосується не лише кукурудзи, але й інших рослин, насінництво яких ведеться на гібридній основі.

Насінництво самозапиленних ліній. У насінництві самозапиленних ліній установам-оригінаторам та науково-дослідним установам, які займаються первинним насінництвом, для збереження типовості ліній і гібридів, створюваних на їхній основі, пропонується періодичний добір за комбінаційною здатністю:

- ✓ самозапилення рослин ліній з одночасним схрещуванням з чоловічою формою;
- ✓ випробування отриманих гібридів на урожайність з добром кращих самозапиленних нащадків;
- ✓ спільне розмноження відібраного насіння на ізольованій ділянці при вільному перезапиленні.

Насінництво батьківських форм. Головним завданням насінництва аналогів ліній з ЦЧС є збереження на належному рівні (до 100 %) генетичної цінності жіночих форм, що зводиться до:

- ✓ збереження максимального (98-100 %) рівня чоловічої стерильності;
- ✓ підтримки гомозиготності генів, що контролюють спадкову стійкість до хвороб;
- ✓ підтримання на високому рівні загальної комбінаційної здатності та специфічної комбінаційної здатності з основних ознак;
- ✓ збереження фенотипних ознак, характерних для кожної лінії;

- ✓ збереження близького до 100 % рівня закріплення стерильності (для закріплювачів стерильності);
- ✓ підтримання близького до 100 % рівня відновлення фертильності пилку (для відновлювачів-фертильності).

Початкові ланки первинного насінництва ведуть селекційно-насінницькі підрозділи селекційних установ-оригінаторів за схемою:

Розсадник добору. Один раз у три-чотири роки закладають без просторової ізоляції. Насінневий матеріал добирають із качанів отриманих шляхом самозапилення найтипівіших рослин у межах типових родин, отриманих з насінневого розсадника або на ділянці розмноження стерильної лінії. При цьому самозапилюють найтипівіші рослини лінії-закріплювача стерильності й водночас частиною пилку тієї самої рослини запилюють найбільш типові рослини стерильного аналога лінії. Об'єм запилення повинен становити 200-500 пар сімей. Насіння отримане від кожної пари качанів, висівають у розсаднику добору окремими суміжними рядками по 30-50 насінин, решту насіння зберігають. Через кожні 10-20 родин висівають два рядки еліти лінії, один із яких є стерильним аналогом, інший – закріплювачем стерильності. За висіяними родинами проводять фенологічні спостереження від появи сходів до збирання врожаю. Ті пари, в яких стерильний аналог дав хоча б поодинокі рослини з наявністю на волоті пиляків, фіксуються, решта насіння цих сімей вибраковується. Кінцеву оцінку за типовістю отримують за результатами аналізу качанів [7].

При оцінці типовості рослин враховують такі ознаки:

- ✓ забарвлення сходів;
- ✓ куцистість;
- ✓ наявність (відсутність) на рослинах воскового нальоту;
- ✓ гофрованість і розташування листків, їхню ширину та наявність листків на обгортках качанів;
- ✓ забарвлення качанів;
- ✓ забарвлення приймочок та пиляків;
- ✓ тип та розмір волоті;
- ✓ величину обгортки та довжину ніжки качана;
- ✓ стійкість до захворювань.

При оцінці качана та зерен враховують розміри та форму, число рядів зерен, ширину та глибину бороздки між рядами зерен, консистенцію, ступінь зубоподібності та забарвлення зерен, забарвлення лусок та стрижня качана.

Нетипові родини та рослини з розсадника не видаляють, а лише оцінюють ступінь їхньої типовості з тим щоб у подальшому використовувати тільки насіння типових родин. При оцінці рослин за ступенем типовості до нетипових

відносять не тільки родини не основного типу, але й ті з них, які мають рослини й качани з відхиленнями. Оцінюють родини за морфобіологічною вирівняністю рослин та качанів [7].

Насінневий розсадник. Висівається парними родинами (закріплювач та стерильна). У перший рік у розсаднику проводять посів рештками насіння, взятого від типових пар качанів, перевірених у розсаднику добору; в наступні 2-3 роки – насінням типових пар качанів з найтиповіших пар родин насінневого розсадника. Схема посіву 6:2 та 4:2 жіночих та чоловічих форм.

За результатами спостережень нетипові пари родин або пари, у яких на рослинах стерильного аналога зафіксовано хоча б окремі поодинокі волоті з пиляками, вибраковують повністю до і на початку цвітіння. Під час збирання врожаю видаляють пари родин, що відрізняються від основного типу за ознаками качанів, а також видаляють нетипові качани у парах, залишених для подальшого розмноження [7].

Урожай типових родин об'єднують у дві партії, що й утворюють супереліту стерильної самозапиленої лінії та супереліту закріплювача.

Вирощування насіння ліній-закріплювачів стерильності (батьківських форм жіночого гібрида). Насінницька робота з цими лініями спрямована на підтримку типовості лінії та можливості зберегти стерильність материнського гібрида.

Розсадник добору. Формується періодично раз у 3-4 роки. Насінневий матеріал для сівби створюється у разі самозапилення рослин ліній-закріплювача стерильності. Водночас із самозапиленням проводять схрещування рослин із стерильною лінією, яка є жіночою формою у стерильному гібриді (в об'ємі 200-300 пар). Насіння від самозапилених качанів висівають в окремі рядки методом половинок і поряд без ізоляції рядками, що чергуються, родини стерильного гібрида, отримані із самозапилених рослин. За результатами спостережень за цвітінням стерильних гібридів вибраковують ті лінії, що не забезпечили повної стерильності. Крім цього, оцінку визначають і за типовістю. Метод половинок використовують у тих випадках, коли лінія, крім добору на закріплювальну здатність, повинна бути перевірена на типовість. Якщо лінія типова за сортовими ознаками, вона висівається без ізоляції. Спочатку висівають гібридне насіння для перевірки ступеня стерильності, а насіння самозапилених качанів пізніше. У цьому випадку родини ліній-закріплювача є насінневим розсадником даної лінії [7].

Вирощування насіння ліній-відновлювачів фертильності. Здатність ліній повністю відновлювати фертильність обов'язково контролюють у процесі насінництва. Цю процедуру проводять один раз у 3-4 роки шляхом самозапилення та одночасного схрещування рослин лінії з жіночою

стерильною формою гібрида в обсязі 200-500 пар родин, у якому лінія є чоловічою формою [7].

Насіння самозапиленних качанів та відповідних їм гібридних качанів висівають парами в розсаднику добору. Насіння лінії висівають по 25-30 шт. (гібрида – 80-100 шт.). Родини оцінюють за типовістю морфологічних ознак та фертильністю. У результаті добирають типові родини з відновлювальною здатністю не нижче 75% і з фертильністю (за лініями відновлювачами, створеними на стерильній основі) не нижче 80%. Якщо в батьківському простому гібриді тільки одна лінія є відновлювачем, то відновлювальна здатність і фертильність її повинна бути не нижче 90%.

Решта насіння родин, що отримали позитивну оцінку в розсаднику добору, висівають у насінневому розсаднику. У цьому розсаднику нетипові та стерильні рослини в межах кожної сім'ї вибраковують.

У наступні 2 роки насіннєвий розсадник закладають насінням качанів, відібраних з типових родин насінневого розсадника попереднього року, що мають повністю фертильні рослини або мінімальну кількість стерильних рослин [7].

Базове насінництво. Завданням базового насінництва кукурудзи є вирощування насіння супереліти, еліти, першої, а за необхідності другої генерації самозапиленних ліній, першого покоління простих стерильних гібридів, що є батьківськими формами простих модифікованих, трилінійних модифікованих та подвійних міжлінійних гібридів.

Насінництво стерильних аналогів і аналогів закріплювачів стерильності самозапиленних ліній. Супереліту отримують із насінневого розсадника, основною роботою при цьому є якісне проведення сортових прополювань із видаленням нетипових рослин жіночої форми. Вирощене насіння є базовим. Для забезпечення необхідної його кількості можна проводити добори у розсаднику супереліти. При цьому насіння використовують як страховий фонд.

Як виняток, при недостатній кількості до базового й базового насіння, іноді проводять розмноження до першої та другої генерації. Недопустимим є змішування качанів чоловічої та жіночої форм, що передбачає застосування маячної культури в чоловічих рядках. Збирання врожаю слід проводити окремо, спочатку чоловічу, а потім жіночу форми [7].

Насінництво аналогів-відновлювачів фертильності самозапиленних ліній і насінництво самозапиленних ліній. Насінницька робота з отримання насіння супереліти та еліти (іноді першої та другої генерації) спрямована на видалення нетипових на рослині качанів.

Насінництво жіночих стерильних і фертильних гібридів. Для простих модифікованих, подвійних міжлінійних, трилінійних та трилінійних

модифікованих гібридів, ще непереведених на стерильну основу, використовують жіночі прості гібриди, отримані від схрещування самозапиляених ліній, вирощених на фертильній основі. Насіння зазначених гібридів отримують на ділянці гібридизації з видаленням волоті вручну. За наявності стерильних аналогів ліній під час вегетації проводять сортові прополювання, видаляючи рослини нетипові й ті, що відрізняються від основної маси. Рослини з пиляками в рядках стерильної форми є домішкою, тому видаляються під час утворення волоті [7].

Вирощування насіння гібридів на ділянках гібридизації. Строки сівби є одним із визначальних факторів у формуванні густоти посіву і встановлюються не тільки середньорічною календарною датою, а перш за все станом ґрунту. Повноцінні сходи отримують при сівбі батьківських форм у прогрітій до 10-12 °С ґрунт на глибині загортання насіння. Звичайна глибина загортання насіння - 5–7 см, а в умовах посушливої весни, щоб насіння розміщувалося у вологий шар ґрунту, може бути збільшена [36].

Якщо батьківська форма має знижену енергію проростання, сівбу треба проводити в більш прогрітій ґрунт.

Для випадків, якщо цвітіння батьківських форм не збігається у часі, через що існує небезпека череззерниці, розроблено декілька прийомів подолання цього негативного фактора. Основним способом є сівба батьківських форм у різні строки, але він пов'язаний із найбільшими технологічними витратами.

Другим способом є загущення раноквітуючої батьківської (краще чоловічої) форми на 10-15 тис. рослин на 1 га, що затримує її цвітіння на 2-3 доби.

Третій спосіб – припосівне внесення фосфорних добрив у рядки пізноквітуючої батьківської форми, що зсуває строк її цвітіння на 1-2 доби.

Найбільшого ефекту досягають при застосуванні другого та третього способів одночасно. Деякі оригінатори рекомендують збільшувати глибину загортання насіння раноквітуючої форми, але цей спосіб є найменш ефективним із наведених.

Під час засівання ділянок гібридизації, а також розмноження стерильних аналогів самозапиляючих ліній, закріплювачів стерильності, відновлювачів фертильності, великого значення набуває правильний вибір схеми сівби. Обираючи чергування рядків материнської та чоловічої форм, беруть до уваги пилкоутворювальну здатність запилювача, висоту його рослин, співпадання його цвітіння з викиданням приймочок у материнської форми, умови зволоження впродовж вегетації, кількість висівачих апаратів у наявних сівалках, ширину захвату збиральної техніки. У виробництві

застосовують такі схеми сівби: 4:2; 6:2; 6:3; 8:4; 10:2; 12:4; 12:6 та ін. [27].

Найкращого запилення, незалежно від якостей чоловічої форми, досягають при сівбі шестирядною сівалкою СПЧ-6 за схемою 4:2. Найбільш поширена схема сівби 6:2 проводиться сівалкою СУПН-8 або двома спареними СПЧ-6 з чергуванням їх заїзду на полі, що збільшує на 8% площу, зайняту материнською формою, порівняно з попередньою схемою. Подальше відносне збільшення площі під материнською формою (схема 10:2), а також збільшення рядків материнської форми, що віддаляє їх від запилювача (8:4; 10:2; 12:4; 12:6), звичайно призводять до череззерниці через погіршення пилкового режиму на ділянці. При закладанні ділянок гібридизації за схемою змішування материнські фертильні рядки бажано розташовувати поряд із запилювачем [27].

Щоб уникнути будь-якої можливості змішування батьківських форм під час сівби, засипання насіння в банки висіваючих апаратів сівалки повинне робитися тільки в присутності агронома. Якщо форми за ознаками рослин і качанів недостатньо відрізняються між собою, до запилювача додають деяку кількість насіння маячної культури: сої, квасолі, гречки, конопель та ін. Звичайно батьківські форми добре відрізняються, тому застосування маячної культури є обов'язковим лише на ділянках розмноження стерильних аналогів самозапильних ліній, які відрізняються від аналога-закріплювача лише під час цвітіння стерильною волоттю. Коли цвітіння закінчиться, рослини стерильного аналога та аналога-закріплювача не відрізнятимуться.

Насінництво гібридів та сортів соняшнику.

Основою насінництва гібридного соняшнику є вирощування насіння аналогів самозапильних ліній:

- стерильний аналог самозапильної лінії, який використовується як материнська форма;

- закріплювач стерильності – фертильний; використовується як запилювач стерильних форм при розмноженні стерильних аналогів, а також як батьківська форма при вирощуванні стерильних простих гібридів, які в свою чергу використовуються як материнські форми при одержанні трилінійних гібридів на стерильній основі;

- відновлювач фертильності, який використовується як батьківська форма з метою одержання на стерильній основі фертильного гібридного насіння першого покоління для сівби на товарних площах.

Насінництво гібридів соняшнику організовано в порядку, якого дотримуються всі селекціонери України:

На *першому* етапі науково-дослідні установи вирощують маточне

насіння батьківських форм: стерильних аналогів ліній, фертильних закріплювачів стерильності та відновлювачів фертильності.

На *другому* етапі науково-дослідні установи й насінницькі господарства спеціалізованої зони розмноження ліній виробляють базове насіння (супереліти та еліти) батьківських форм [27].

На *третьому* етапі спеціалізовані насінницькі господарства разом з оригіном гібридів вирощують на ділянках гібридизації насіння першого покоління – F_1 яке в подальшому використовується для сівби на товарних площах [7, 27].

Сівбу на ділянках гібридизації соняшнику проводять із чергуванням рядків батьківських форм. Як чоловічі форми інколи використовують багатокошикові, які продукують значно більше пилку і довше цвітуть. Самозапильні лінії соняшнику цінні тим, що всі рослини однорідні, вирівняні за морфологічними і біологічними ознаками.

Щоб зберегти повну вирівняність ліній при їх розмноженні та вирощуванні на ділянках гібридизації, необхідно вчасно й обов'язково проводити сортові прополки, фітосанітарні прочистки на материнських і на батьківських рядках до початку цвітіння. У фазі утворення 5-6 пар справжніх листків нетипові рослини значно виділяються за висотою, формою, забарвленням листя, особливостями його зазублень і гофрувань.

Перед початком цвітіння особливо старанно видаляють рослини, які помітно відрізняються від основного типу за викладеними ознаками, а також уражені борошнистою россою, прикореневою та стебловою формами склеротинії, іншими хворобами. Видаляють розгалужені рослини в рядках стерильних аналогів, однокошикові в багатокошикових лініях. Не можна допускати до повного цвітіння жодної рослини соняшнику, яка б відрізнялась за якоюсь ознакою від рослин основного типу.

Оскільки вміст олії в насінні соняшнику різко знижується залежно від генерації, сортооновлення треба проводити щорічно, а на товарних площах висівати насіння тільки першої генерації.

На посівах сортів соняшнику проводять дві сорто-фітосанітарні прочистки: першу до цвітіння, другу перед інспектуванням. При цьому видаляють рослини інших сортів, інших культур, недорозвинені, високорослі, розгалужені, уражені несправжньою борошнистою россою, білою і сірою гнилями та іншими хворобами [27].

Система насінництва цукрових буряків. Науково-дослідні установи вирощують насіння супереліти (станційна еліта) передають його науковим організаціям та їх дослідним господарствам, що діють у системі вищої професійної освіти в цій сфері відповідно до своїх повноважень (прав), для

виробництва базового насіння (насіннева еліта). Це насіння реалізується насінницьким господарствам для отримання сертифікованого насіння першого покоління сортів, міжсорткових гібридів. Вирощене насіння обробляється на насінневих заводах і реалізується бурякосіючим господарствам на виробничі посіви.

Система насінництва чоловічо-стерильних (ЧС) гібридів цукрових буряків складається із двох ланок: створення і розмноження базових ліній (батьківських форм) та вирощування гібридного (фабричного) насіння.

Право на виробництво і використання добазового та базового насіння надається оригінаторам (власникам) сортів і гібридів, а на вирощування і реалізацію сертифікованого гібридного насіння F₁ – спеціалізованим насінницьким господарствам, яким надано право на цей вид діяльності. Переробку базового і фабричного насіння цукрових буряків здійснюють атестовані переробні підприємства [7].

Базове насіння гібридів на основі ЦЧС (однонасінний чоловічо-стерильний компонент – ЧСК) та диплоїдний або тетраплоїдний багатонасінний запилювач (ЗП) розмножують в одній або різних селекційних установах за участю селекціонерів-оригіраторів. Ці посіви розміщують на різних ділянках з дотриманням просторової ізоляції.

Коренеплоди ЧСК і закріплювача стерильності висаджують на одному полі при заданому співвідношенні 2:1 за схемою 8:4 смугами, що чергуються. Між компонентами залишають стикові міжряддя не більше 140 см. Коренеплоди запилювача висаджують на окремій ділянці з дотриманням просторової ізоляції перед цвітінням обов'язково проводять негативні добори – на смугах закріплювача стерильності видаляють нетипові рослини, а на смугах ЧСК – насінники з фертильним пилком і напівфертильним іншого типу та рослини з багатонасінними клубочками.

Після закінчення цвітіння рослини закріплювача стерильності скошують, а базове насіння збирають лише із рослин ЧСК. Насінники багатонасінного закріплювача вирощують на іншій ділянці [7].

Після обробки базового насіння ЧСК і запилювача та доведення його до необхідних кондицій використовують на маточні посіви для вирощування гібридного насіння. Маточні посіви ЧСК і багатонасінного запилювача розміщують на різних ділянках, коренеплоди збирають і зберігають окремо. Коренеплоди ЧСК і багатонасінного запилювача розміщують на різних ділянках, коренеплоди збирають і зберігають окремо.

Коренеплоди ЧСК багатонасінного запилювача висаджують на одному полі при співвідношенні 3:1 за схемою 12:4 для триплоїдних гібридів і 4:1 за схемою 16:4 для диплоїдних гібридів смугами, що чергуються. Між ними

залишають міжряддя 80-140 см, щоб уникнути можливості перезапилення квітконосних пагонів-компонентів і змішування компонентів насіння в період збирання. На початку цвітіння насінників оцінюють якість базового насіння за показниками стерильності, однонасінності ЧСК та якості ЗП (визначення наявності однонасінних форм буряків, напівфертильних і стерильних насінників). Перевіряють дотримання рекомендованих співвідношень компонентів схрещування. За необхідності проводять негативні добори на насінниках.

Після закінчення цвітіння рослини багатонасінного запилювача скошують, а гібридне насіння збирають лише ЧСК, яке після обробки на спеціалізованих підприємствах відпускається для використання на посіви фабричних цукрових буряків [7].

Цукрові буряки – дворічні рослини: в 1-й рік росту вони формують коренеплід і розетку листків, на 2-й – квітконосні пагони, на яких утворюється насіння. В Україні насінництво цукрових буряків ведуть двома способами: висадковим і безвисадковим [1, 2].

Система насінництва картоплі.

Система насінництва картоплі в Україні включає виробництво добазового, базового і сертифікованого садивного матеріалу (Табл. 5).

Виробництво добазового та базового садивного матеріалу.

Найбільш доцільним у виробництві добазового садивного матеріалу є використання насінневого матеріалу, отриманого в культурі меристем *in vitro*.

Таблиця 5

Класифікація насінневої картоплі в Україні [27]

Категорії насіння/етапи насінництва	Клас насінневої картоплі (покоління)
Добазова насіннева картопля (ДН)	- розсада та мінібульби від рослин <i>in vitro</i> ; - перше бульбове покоління від рослин та мінібульб <i>in vitro</i> , від розсади <i>in vitro</i> - базові клони - супер-супереліта
Базова насіннева картопля (БН)	- супереліта - еліта
Сертифікована насіннева картопля (СН)	- перше покоління (СН-1) - друге покоління (СН-2)

Використання такого матеріалу дозволяє отримати високопродуктивний садивний матеріал, а також значно прискорити процес отримання значних

його обсягів та розмноження нових сортів, що користуються підвищеним попитом у виробництві.

У загальному вигляді схема насінництва за етапами виробництва садивного матеріалу картоплі зазначена на (Рис. 32).

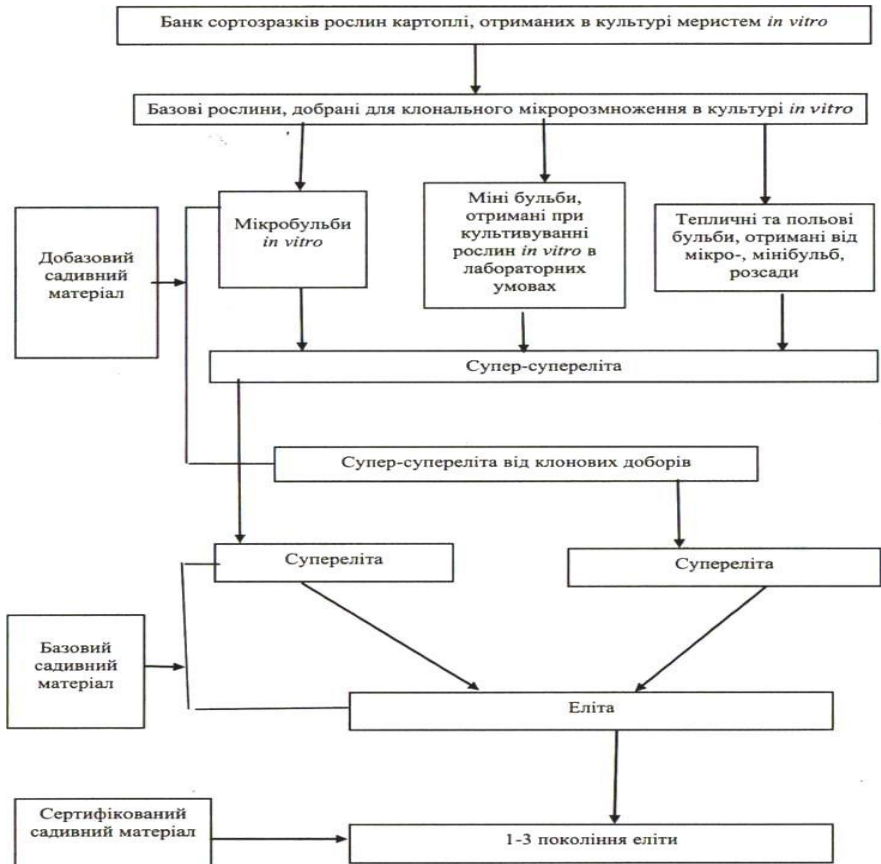


Рис. 32. Порядок та процес виробництва добазового, базового та сертифікованого садивного матеріалу картоплі [27]

В основі отримання садивного матеріалу *in vitro* є виділення окремих або групи ізольованих клітин чи органів, з подальшим відтворенням цілісного організму (рослини) на штучному живильному середовищі в асептичних умовах.

За такого способу багаторазової регенерації рослин *in vitro* в пробірках, шляхом їх живцювання і наступного культивування отриманих рослин в розсадній культурі та садіння розсади в полі для отримання бульб, можливим

є перехід в насінництві на скорочені схеми відтворення еліти. Саме така еліта є суттєвим чинником отримання високопродуктивного сертифікованого садивного матеріалу [27].

За використання добазового садивного матеріалу, отриманого в культурі меристем *in vitro*, відтворення супереліти та еліти проводять за три- або чотирирічними (схемами), що розроблені Інститутом картоплярства.

Трирічний цикл (схема) відтворення еліти.

1-й рік – одержання добазового садивного матеріалу (мікробульби *in vitro*, мінібульби від рослин *in vitro*, отримані в контрольованих штучних та лабораторних умовах) та закладання ним того ж року розсадника супер-супереліти;

2-й рік – розсадник супереліти; 3-й рік – розсадник еліти.

Чотирирічний цикл (схема) відтворення еліти

1-й рік – виробництво садивних бульб за вирощування розсади, мікро- та мінібульб від рослин *in vitro* в культивацийних спорудах та польових умовах;

2-й рік – розсадник супер-супереліти; 3-й рік – розсадник супереліти; 4-й рік – розсадник еліти.

За запровадження таких інтенсивних схем відтворення еліти обов'язковим є використання добазового садивного матеріалу, отриманого в культурі меристем *in vitro* (перше, друге покоління від рослин *in vitro*).

Виробництво сертифікованого садивного матеріалу.

З метою підвищення ефективності картоплярства в господарствах всіх категорій сортооновлення потрібно проводити за наступною схемою:

1) Зона з відносно низьким ступенем інфекційного навантаження (Полісся, північні райони Лісостепу, передгірські та гірські райони Карпат):

- сільськогосподарські підприємства різних форм власності використовують сертифікований матеріал другого-третього покоління від еліти;

- особисті господарства населення для власних потреб використовують садивний матеріал третього покоління від еліти.

2) Зона з помірним інфекційним навантаженням (східна та південна частини Лісостепу):

- сільськогосподарські підприємства різних форм власності використовують сертифікований садивний матеріал першого-другого покоління від еліти; особисті господарства населення для власних потреб використовують садивний матеріал третього покоління від еліти.

3) Зона з високим ступенем інфекційного навантаження (степові райони):

- сільськогосподарські підприємства різних форм власності використовують сертифікований садивний матеріал першого-другого покоління еліти;

- особисті господарства населення для власних потреб використовують садивний матеріал другого або третього покоління від еліти, вирощений за двоврожайної культури на зрошенні або завозять його з Полісся, північної частини Лісостепу [27].

Система насінництва багаторічних трав в Україні.

Обов'язковими заходами у насінництві трав є дотримання агротехніки, прийнятої у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні, видове прополювання, знищення бур'янів просторової ізоляції перехреснозапилених культур від посівів інших сортів і дикорослих культур одного й того самого виду та унеможливлення механічного засмічення насіння.

Базове насіння вирощують за такою схемою:

- 1) розсадник збереження сорту;
- 2) розсадник попереднього розмноження;
- 3) супереліта;
- 4) еліта.

За невеликої площі насінників можливе скорочення наведеної схеми, залишаючи розсадник збереження сорту та еліту. У розсаднику збереження сорту роботу спрямовано на збереження специфічних властивостей сорту, його генетичної чистоти та підвищення насінневої продуктивності. Вихідний матеріал для закладання цього розсадника відбирають з кращих травостоїв добазового або базового насіння різних років життя, вирощеного в різних умовах. Основними заходами збереження сорту є масовий добір елітних (оригінальних) рослин, внутрішньосортове вільне перезапилення або одночасне поєднання цих методів. За негативного добору до цвітіння залишають лише типові для даного сорту рослини, видаляючи нетипові та хворі. Насіння від вирощених рослин об'єднують в одну партію і висівають у розсадниках попереднього розмноження або на ділянках супереліти. У насінництві з імунними сортами для підтримання їхньої стійкості проти хвороб рекомендують індивідуальний добір здорових рослин з перевірянням на провокаційних фонах у інфекційному розсаднику [7].

Люцерна в Україні була і залишається на сьогоднішній день провідною кормовою культурою. Проте, посівні площі під люцерною в нашій країні за останні десятиліття істотно скоротилися, а їх розширення значною мірою стримується недостатнім виробництвом насіння. Відсутність у достатній кількості посівного матеріалу в свою чергу пов'язано з низькою продуктивністю у виробничих умовах [27].

Розміщення насіннєвих посівів.

Вибір ділянки під насіннєві посіви має важливе значення. Високий урожай насіння можна виростити на родючих, добре підготовлених, достатньо зволжених, удобрених і очищених від бур'янів ґрунтах. У спеціалізованих по насінництву багаторічних трав господарствах освоюються 7-8-пільні сівозміни. В їхній структурі посіви багаторічних трав становлять 38-40%. При насиченні ними 9–10- пільних сівозмін до 50-56% обов'язковим є чергування бобових і злакових трав. У неспеціалізованих господарствах насіннєві посіви можна розміщувати поза сівозміною, у ґрунтозахисних сівозмінах з урахуванням можливостей створення відповідних умов для застосування інтенсивної технології виробництва насіння. Щоб запобігти масовому пошкодженню нових насінників шкідниками і хворобами, їх закладають на відстані 800-1000 м від старих посівів. Кращими попередниками для багаторічних бобових трав є озимі та ярі зернові (для літніх безпокровних посівів) і просапні культури: цукрові, кормові буряки, картопля. З покривних культур кращими є вико-вівсяна сумішка на зелений корм, кукурудза на зелений корм, невилягаючі сорти ячменю ярого та проса. Норми висіву покривних культур слід зменшувати на 25-30% для створення сприятливого мікроклімату підсіяним травам. Насінники бажано використовувати 2-3 роки [27].

Запитання для самоперевірки

1. Насінництво як наука і галузь сільськогосподарського виробництва. Організація насінництва в умовах агропромислового комплексу.
2. Основний метод насінництва – найбільш повна реалізація урожайних можливостей сорту і зберігання його господарсько-біологічних властивостей.
3. Поняття про добазове, базове і сертифіковане насіння та генерацію.
4. Урожайні властивості та сортові якості насіння.
5. Причини погіршення сортів.
6. Страхові та перехідні фонди насінництва. Державні ресурси насіння.
7. Система насінництва зернових.
8. Система насінництва кукурудзи.
9. Система насінництва соняшнику.
10. Система насінництва картоплі.
11. Сортозаміна. Швидке проведення сортозаміни – важливе завдання насінництва. Способи підвищення коефіцієнта розмноження насіння і посіву.
12. Сортооновлення. Кількість років генерації.

Лекція 8.

Тема : Технологічні прийоми виробництва сортового насіння

План

- 1.Первинні ланки насінництва.
- 2.Методи виробництва базового насіння.

1. Первинні ланки насінництва.

В Україні встановлено такий порядок насінництва зернових, зернобобових і круп'яних культур (крім кукурудзи та сорго).

Науково-дослідні установи – оригінатори сортів, що занесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр), забезпечують добазовим насінням (розсадники розмноження) інші науково-дослідні установи, а також наукові організації та їх дослідні господарства, що діють у системі вищої професійної освіти в цій сфері відповідно до своїх повноважень (прав) в кількості, необхідній для організації первинного насінництва і виконання замовлень за укладеними договорами. Вони вирощують базове або насіння першої генерації в обсягах, необхідних для потреб спецнасінгоспів, інших насінницьких господарств з метою проведення сортозаміни та сортооновлення.

Спецнасінгоспи, інші насінницькі господарства розмножують одержане насіння з розрахунку забезпечення потреб господарств товарного виробництва зерна у зоні їхнього обслуговування і своїх власних, а також виконують замовлення на заготівлю їх у держресурси [7].

Насінництво зернових культур, починаючи з первинного, включає розсадники випробування потомств першого й другого років, розсадники розмноження першого й другого років, а базове – супереліту та еліту. До сертифікованого насінництва відносять першу, другу та наступні генерації.

При виробництві базового насіння (еліти) здійснюють комплекс селекційно-насінницьких заходів, спрямованих на збереження високої сортової чистоти або типовості насіння (у перехреснозапильних культур), підтримання всіх господарських ознак і біологічних властивостей сорту, заради яких він був занесений до Реєстру.

Комплекс способів у первинному насінництві має забезпечувати створення біологічно повноцінного, оздоровленого насіння з високими посівними та врожайними властивостями [7].

До комплексу цих способів входить добір кращих родоначальних рослин (найпродуктивніших, не уражених хворобами, типових за морфологічними ознаками для сорту). В процесі первинного насінництва слід створювати оптимальні умови для розвитку рослин і формування насіння з високими

врожайними властивостями.

У розсадниках первинного насінництва обов'язковим є видалення нетипових низькопродуктивних, уражених хворобами рослин (негативний добір), проведення видових і сортових прополювань. Добір родоначальних рослин у первинному насінництві проводять методами індивідуального й масового добору. Метод індивідуального добору дає можливість зберегти тип сорту, високу сортову чистоту добором окремих рослин з наступним 1 – 2-річним їх оцінюванням за потомством.

По багатьох сортах перехреснозапильних культур первинне насінництво ведуть на основі масового добору. Виробництво базового насіння самозапильних культур методом масового добору проводять тільки за рекомендацією оригінатора сорту.

Спосіб розмноження і біологія культури, метод виведення сорту зумовлюють особливості методів роботи в первинному насінництві [1, 7].

Під розсадники первинних ланок насінництва відводять родючі ділянки з добрим агрофоном для росту і розвитку рослин, формування насіння з високими врожайними властивостями [44].

Самозапильні культури. При виробництві базового насіння самозапильних зернових і зернобобових культур використовують, як правило, метод індивідуально-родинного добору з 1–2-річним оцінюванням потомства відібраних вихідних (родоначальних) рослин. Масовий добір використовують за рекомендацією оригінатора сорту при насінництві сортів, виведених цим методом, а також за прискороного розмноження насіння перспективних і дефіцитних сортів [1].

2.Методи виробництва базового насіння.

Метод індивідуально-родинного добору дає можливість зберегти тип сорту добором найтипівіших, здорових і продуктивних рослин (суцвіть) з наступною їх перевіркою за потомством. Цей метод при однорічному оцінюванні потомства не забезпечує створення базового насіння 100 %-ї сортової чистоти, а тому для оцінювання потрібно здебільшого 2 роки.

Схема виробництва базового насіння за індивідуально-родинним добором включає основні ланки: розсадник добору, розсадник випробування потомств 1-2-го року; розсадник розмноження 1 – 2-го року; супереліту і еліту (Рис. 33).

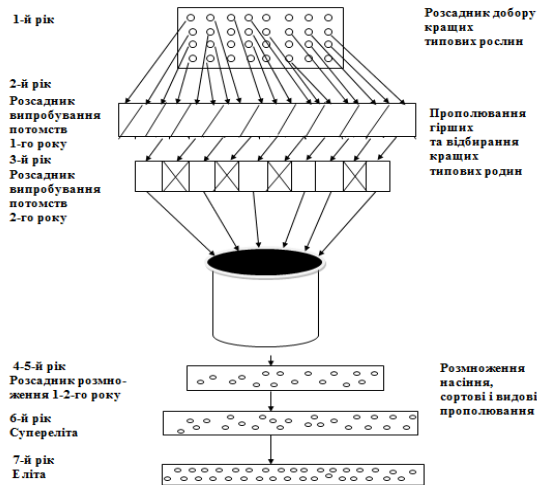


Рис. 33. Схема вирощування базового насіння (еліти) самозапильних культур [1]

Добір вихідних (родоначальних) елітних рослин є одним із головних моментів для закладання розсадника випробування потомств 1-го року.

Після занесення сорту до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні установа-оригінація надсилає науково-дослідним установам і навчально-дослідним господарствам ВНЗ, які займаються насінництвом цього сорту, рекомендації щодо методів ведення первинного насінництва і оригінальне насіння для закладання розсадника добору. Родоначальні рослини для закладання розсадника потомств 1-го року відбирають у розсадниках розмноження або еліти. При організації первинного насінництва сорту в перший рік використовують насіння установи-оригінації.

При доборі керуються еталонним зразком елітної рослини, який поєднує комплекс морфологічних (апробаційних) ознак, імунність, продуктивність, спадково зумовлене варіювання елементів продуктивності під впливом середовища і характерний для сорту фенотип. У загущених посівах потенційні можливості рослин за продуктивністю виявляються здебільшого неповністю. У такому посіві переважають одно-, двостеблові рослини зернових культур. Продуктивна куцистість в озимій пшениці становить 1,6-2,2 шт. стебел на рослину, ячменю – 1,8-2,4. Кількість бобів на одній рослині гороху не перевищує 3-4 шт. [1, 7].

Елітні рослини бажано відбирати в розсаднику з оптимальною площею живлення, встановленою експериментально.

Сівбу в розсаднику проводять оригінальним насінням, еліти, а також вирощеним у розсадниках розмноження, розрідженим способом. Це дає змогу в 2-3 рази підвищити насіннєву продуктивність відібраних рослин і в кілька разів – продуктивність праці при їх доборі.

У зернових колосових культур відбирають рослини, не уражені хворобами, з типовими для сорту ознаками колоса й зерна. Форма куща відібраних рослин має бути прямою й компактною, без підгонів, з високою продуктивною кущистістю, вирівняним (однорусним) розміщенням крупних і добре озернених колосів. Відібрані рослини повинні мати товсті й міцні стебла, властиву сорту висоту та характерні для нього габітус і архітектоніку.

Елітні рослини зернобобових культур відбирають за типовістю, скоростиглістю, продуктивністю, імунністю. При цьому їх добирають обов'язково за елементами продуктивності: висотою стебла (в тому числі до першого боба); кількістю міжвузлів до нижнього боба і бобів у китиці; розміром і формою боба; кількістю насінин у бобі; кількістю продуктивних гілок; масою насіння з рослини тощо [1, 7].

Кращі рослини (колосся, волоті) збирають з корінням, зв'язують у снопи, просушують. Перед обмолотом їх повторно оцінюють за комплексом морфологічних ознак і за потреби за біометричними показниками. Нетипові, уражені хворобами і низькопродуктивні рослини вибраковують. Кожну відібрану рослину (після вибракування гірших), колос, волоть індивідуально обмолочують на колосовій молотарці. Одержане з кожної рослини (суцвіття) зерно оцінюють за вирівняністю, виповненістю, крупністю, формою, кольором тощо.

На широкорядних посівах розсадника розмноження або еліти проса відбирають волоті з головних стебел. Маса насіння з головної волоті має становити не менше ніж 7 г, а зберігають окремо для висівання в розсаднику випробування потомств 1-го року.

Розсадник випробування потомств 1-го року закладають насінням з усіх колосів або волотей (вівса) багатостеблових рослин, відібраних індивідуально. Насіння від кожної рослини висівають на окремих ділянках. Кількість висіяних потомств, що залежить від замовлення на виробництво насіння еліти, розраховують згідно з моделлю, але не менше ніж 300 по основних зернових культурах, а по гороху – 450-500 шт.

Розмір ділянки кожного потомства залежить від кількості насіння, вона може бути одно- або кількарядковою, 1-5 м завдовжки. Насіння висівають касетними або ручними сівалками.

Площу живлення рослин встановлюють залежно від культури і

грунтово-кліматичної зони. Зернові культури найчастіше висівають широкорядним (30 см) і стрічковим способами з інтервалом між насінням у рядку 5 см. Іноді висівають необмолочені колоси. Для порівняння й оцінювання через 20-30 потомств висівають стандарт — оригінальне насіння останнього випуску [1, 7].

Усі потомства і стандарти мають бути однаковими за кількістю висіяного насіння, площею ділянки та площею живлення рослин. Розсадник випробування потомств розміщують на вирівняній за рельєфом і родючістю ґрунту ділянці. Хороший агрофон і якісне виконання всіх робіт дають змогу виявити найпродуктивніші потомства. Упродовж вегетації потомства оцінюють за комплексом цінних господарських ознак: вирівняністю рослин у межах сім'ї, типовістю для окремого сорту, стійкістю до вилягання, ураженістю хворобами.

Потомства, що поступаються стандарту за цими показниками, вибраковують перед збиранням.

Рослини з ділянок збирають породиною, зв'язують у снопи, етикують, обмолочують індивідуально, оцінюють продуктивність (за масою зерна). Після очищення зерно оцінюють за формою, кольором, виповненістю тощо.

Кращі родини залишають для висівання в розсаднику випробування потомств 2-го року. Загальний обсяг вибраковування залежить від особливостей сорту, умов року, проте не перевищує 25-30 % [1, 7].

Розсадник випробування потомств 2-го року призначений для подальшого оцінювання та добору продуктивніших і вибраковування гірших родин.

Кожне потомство висівають на окремій ділянці 5-20 м завдовжки, 2-7 рядків завширшки, з міжряддям 15-60 см. Кількість висіваних потомств розраховують згідно з моделлю, проте не менше ніж 100. Насіння висівають сівалками точного висіву СКС-6-10, СР-1,35, СКС-6А, СН-10Ц повною нормою, прийнятою в зоні досліджень по кожному сорту. Стандарт (оригінальне насіння) висівають через кожні 20 потомств [1, 7].

Польові спостереження, облік і оцінювання проводять за тією самою схемою, що й у розсаднику випробування потомств 1-го року. Всі родини з відхиленнями від стандарту за морфологічними, господарськими ознаками і біологічними властивостями видаляють із розсадника перед збиранням. Кращі родини, що залишилися після польового вибраковування, і стандарти збирають та обмолочують (кожну окремо). Після обмолочування, очищення і вибраковування за ознаками зерна і врожайністю насіння родини, що залишилися, об'єднують для висівання в розсаднику розмноження 1-го року.

Іноді в розсаднику випробування потомств 2-го року по генетично-

вирівняних сортах після польового обстеження і вибраковування допускають збирання комбайном (об'єднано) всіх родин.

Загальний обсяг вибраковування родин із розсадника випробування потомств 2-го року залежить від наявності уражень хворобами і нетипових для цього сорту форм за сортовими ознаками.

У зв'язку з прискоренням селекційного процесу і скороченням строків впровадження у виробництво нових сортів дворічне випробування потомств сповільнює процес виробництва елітного насіння. Селекціонери Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла, Селекційно-генетичного інституту (Одеса), Інституту землеробства НААН установили, що у сортів лінійного походження (генетично вирівняних) можна вилучити розсадник випробування потомств 2-го року, тобто проводити одноразову перевірку потомств. Для сортів-популяцій, сортів гібридного походження потрібна ретельніша і триваліша перевірка потомств, які відбирають для створення еліти [1, 7].

Розсадник розмноження 1-го року засівають насінням кращих об'єднаних потомств із розсадника випробування потомств 2-го року або оригінальним насінням при організації насінництва нового сорту. Головним завданням цього розсадника є максимально швидке розмноження насіння при збереженні 100 %-ї сортової чистоти і високих урожайних властивостей.

Посіви розсадника розмноження розміщують після кращих попередників, запобігаючи можливості видового й сортового засмічення падалицею попередника. Сіють як за оптимальною, так і за зниженою нормою висіву насіння широкорядним або суцільним способом. Через кожні 2-3 м залишають доріжки 0,4-0,5 м завширшки для проходів при прополюванні і негативного відбору. Впродовж вегетації своєчасно проводять боротьбу з хворобами, шкідниками, бур'янами.

Чистосортність посіву встановлюють польовим інспектуванням. Після збирання насіння ретельно очищують, упаковують у нові мішки з етикетками всередині мішка і зовні. Вологість насіння не повинна перевищувати 14 %. Залежно від потреби в насінні для виробництва оригінального насіння та від коефіцієнта розмноження культури розсадник розмноження пересівають насінням з цього самого розсадника [1, 7].

Метод масового добору. При використанні цього методу у самозапильних культур схема вирощування насіння еліти передбачає, як правило, такі три ланки: розсадник розмноження 1-2-го року, оригінальне насіння, еліту (Рис. 34). Родоначальні рослини (колосся, волоті), типові за морфологічними ознаками для конкретного сорту, добирають на високоврожайних посівах розсадника розмноження – I генерації.

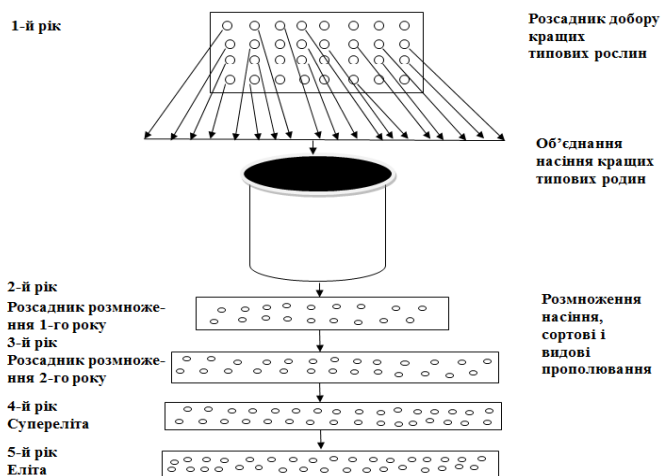


Рис. 34. Схема виробництва еліти методом масового добору [1]

Відібрані рослини, колоси або волоті ретельно аналізують за сортовими (морфологічними) ознаками та обмолочують індивідуально. Після обмолоту візуально оцінюють зерно і продуктивність. Насіння з типових для цього сорту і кращих за продуктивністю рослин об'єднують і висівають у розсаднику розмноження. Кількість відібраних рослин (колосів, волотей) розраховують за схемою. Вона залежить від потреби в насінні еліти, інтенсивності вибраківування рослин і коефіцієнта розмноження культури. Відбирають здебільшого від 3 до 5 тис. родоначальних рослин. Якщо потрібно багато насіння еліти, то розсадник розмноження пересівають 2-3 роки.

Розсадник розмноження розміщують після кращих попередників на полях з оптимальним агрофоном. Залежно від культури (сорту) і прийнятої в науково-дослідній установі методики насіння висівають у цьому розсаднику широкорядним способом або звичайним рядковим зі зниженою нормою висіву. Для проведення сортового та видового прополювання, негативного добору в посіві залишають доріжки.

Упродовж вегетаційного періоду в розсаднику розмноження здійснюють усі агротехнічні заходи догляду за посівами: боротьбу з хворобами, шкідниками та бур'янами. Перед збиранням проводять польове інспектування для встановлення сортової чистоти.

Насіння, зібране з розсадників розмноження, яке висівають для отримання еліти, називають оригінальним.

Насіння еліти, виведене методом масового добору, за врожайними

властивостями не поступається насінню, яке виведене методом індивідуально-родинного добору. Проте, метод масового добору не забезпечує повного збереження сортової чистоти насіння еліти тому його чергують з індивідуально-родинним або проводять безперервний масовий добір [1, 7].

Перехреснозапильні культури. Під час насінницької роботи з сортами перехреснозапильних культур доводиться працювати з гетерозиготними генотипами, кожен з яких певною мірою відрізняється від усіх інших у цій популяції. Якщо припустити, що багато які локуси представлені кількома алелями, то кількість можливих генотипів може бути необмеженою. Генний фонд можна уявити як стабільний комплекс, що формує генотипи, які в середньому дають одну й ту саму фенотипову картину з покоління в покоління.

Кожний сорт перехреснозапильної культури є гібридною популяцією, вирівняною за тривалістю вегетаційного періоду, висотою рослин, забарвленням насіння тощо. Він складається з численних біотипів, які різняться між собою за біохімічними ознаками (вміст олії у соняшнику, цукристість буряків), стійкістю до хвороб, урожайністю та ін. Тому насінництво сортів перехреснозапильних культур має ґрунтуватися на поліпшувальних та підтримувальних доборах. Наприклад, завдяки добре організованому насінництву правильним добором кращих біотипів і спрямованому їх перезапиленню сорт озимого жита Петкус у Німеччині використовують у виробництві майже 100 років.

Розмноження сортів без використання поліпшувальних і підтримувальних доборів зумовлює регресію цінних властивостей сорту, зниження урожайності та цукристості буряків [1, 2].

У насінництві перехреснозапильних культур, залежно від рекомендацій оригінатора сорту, використовують індивідуально-родинний або масовий добір.

Індивідуально-родинний добір залежно від культури може мати модифікації. Дуже важливо в процесі індивідуально-родинного добору не збіднити сорт за спадковою основою. Тому велике значення має кількість родин, що вивчаються в розсаднику випробування потомств. У такого суворого перехресника, як жито, 25 рослин забезпечують різноманітність алелів, потрібних для відтворення генотипових особливостей сорту в системі первинного насінництва. Залежно від потреби в насінні еліти і коефіцієнта розмноження в практиці насінництва кількість відібраних вихідних рослин значно більша.

Важливою особливістю індивідуально-родинного добору у

перехреснозапильних рослин є оцінювання потомства методом половинок. Суть цього методу полягає в тому, що при випробуванні потомств висівають не все насіння від кожної родини, а тільки половину, а решту зберігають. Після комплексного оцінювання в польових умовах насіння гірших родин з резерву вибраковують, а з кращих – об'єднують і розмножують [1].

Схема виробництва еліти на основі індивідуально-родинного добору з перевіркою якості насіння за їх потомством охоплює такі ланки: розсадник добору елітних рослин (іноді його закладають спеціально); розсадник випробування потомств 1-2-го року; розсадник розмноження 1-4-го року; еліта [1, 2].

Масовий добір по багатьох сортах перехреснозапильних культур проводять за схемою: розсадник добору; розсадник розмноження 1-2-го року; еліта. Розсадник добору з оптимальною площею живлення рослин використовують, як аналізуючий фон для виділення з популяції найпродуктивніших фенотипів, для збільшення коефіцієнта виходу родоначального насіння і збереження чистоти сорту.

Індивідуально-родинний добір перехреснозапильних культур методом половинок дає можливість контролювати генотип родин не тільки за материнською, а й за чоловічою формою, проводити оцінювання кращих родин за потомством, запобігаючи перезапиленню з гіршими вибракуваними родинами. Порівняно з масовим добором він дає змогу краще використовувати спадкові можливості елітних рослин і добитися помітних зрушень у поліпшенні окремих ознак (вміст цукру, олії, стійкість до хвороб тощо) [1, 7].

Запитання для самоперевірки

1. Виробництво сертифікованого насіння і розрахунок насінницьких посівів.
2. Схема і методи виробництва сертифікованого насіння самозапильних культур.
3. Схема виробництва базового насіння зернових при індивідуальному доборі.
4. Схема виробництва базового насіння зернових при масовому доборі.
5. Схема виробництва базового насіння зернобобових при індивідуальному доборі.
6. Схема виробництва базового насіння зернобобових при масовому доборі.
7. Схема виробництва базового насіння перехреснозапильних культур при індивідуальному доборі.

8. Схема виробництва базового насіння перехреснозапильних культур при масовому доборі.
9. Схема виробництва базового насіння соняшнику при індивідуальному доборі методом половинок.
10. Підготовка насіння до сівби. Вибір попередника. Строки і способи сівби. Норми висіву, особливості застосування доборів. Догляд за посівами.

Лекція 9.

Тема: Сортовий контроль, польове інспектування.

План

1. Міжнародні організації з питань насінництва та насіннезнавства.
2. Інспектування сортових посівів.
3. Сертифікація та маркування насіння.
4. Оформлення документації насінневих посівів.

1. Міжнародні організації з питань насінництва та насіннезнавства.

У споживачів до посівного та садивного матеріалу існують різні інтереси. Селекціонери та насінницькі фірми зацікавлені в оптимізації торгівлі посівним та садивним матеріалом для отримання прибутків. Уряди держав повинні нормативами і правилами, які закріплені в правових актах, гарантувати економічний розвиток країни, забезпечувати охорону довкілля (рослинні ресурси, біологічне розмаїття), сприяти підвищенню якості посівного та садивного матеріалу (Рис. 35).

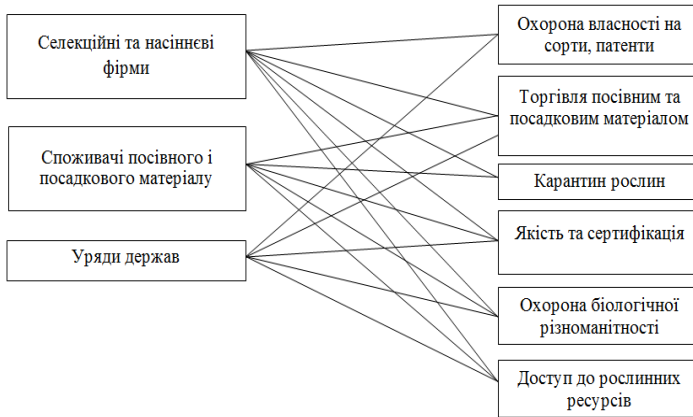


Рис. 35. Схема взаємозв'язків у галузі виробництва та торгівлі посівним матеріалом

Відобразити та захистити ці різні і частково протилежні інтереси вже неможливо лише в замкнених національних межах. Тому існує мережа міжнародних регіональних та світових організацій і відповідних домовленостей, які дозволяють вирішувати та задовольняти ці інтереси. Також існують і неурядові об'єднання та міжурядові організації, які у своїй діяльності взаємопов'язані своїми рішеннями [28, 46].

Міжнародний союз з охорони нових сортів рослин – УПОВ (Union Internationale Pour la Protection des Obtentions Vegetales – UPOV), місцезнаходження – м. Женева (Швейцарія).

Організація заснована в 1961 р. більшістю західноєвропейських країн, США і Японією з метою встановлення погоджених авторських прав на сорт. 2 грудня 1961 р. УПОВ у “Парижській Конвенції” (“International Convention for the Protection of New Varieties of Plants”) були затверджені міжнародні правила з охорони авторських прав на сорт. Для понад 170 видів і родів рослин були розроблені вказівки для проведення аналізів сортів на ідентичність, однорідність і стабільність (Test Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability). Сьогодні 47 країн є членами цієї міждержавної організації. В 1995 р. Україна стала членом УПОВ, і відповідно, взяла на себе зобов’язання охороняти права селекціонерів на основі принципів, які отримали міжнародне визнання і підтримку. Експертна оцінка для державної реєстрації сортів та прав на них здійснюється при проведенні експертизи з визначення критеріїв охороноздатності (ВОС-тест: відмінність, однорідність, стабільність).

Держава, яка є членом УПОВ, заявляє про свій намір охороняти права селекціонерів на основі принципів, що отримали міжнародне визнання і підтримку. Вона дає національним селекціонерам можливість отримати правову охорону в інших країнах-членах Союзу і стимулює іноземних селекціонерів вкладати кошти в селекцію рослин і виробництво насіння на її території.

Членство в УПОВ дає державі можливість ділитися власним досвідом і використовувати досвід інших країн-членів Союзу, а також зробити свій внесок у розвиток світової селекційної роботи. Для досягнення цієї мети необхідні постійні зусилля з розвитку співробітництва на міжнародному рівні, що зумовлює необхідність допомоги спеціалізованого секретаріату [29, 30, 46].

Міжнародна асоціація по перевірці насіння (International Seed Testing Association – ISTA), місцезнаходження – м. Цюріх (Швейцарія).

ISTA є установою, що здійснює контроль технічної якості (життєздатність, чистота) насіннєвого матеріалу для поставки на міжнародний ринок. Крім цього, вона підтримує дослідження в області науки та технології насінництва. Перша експериментальна насінницька станція, заснована на наукових принципах перевірки насіння, почала діяти в Німеччині під керівництвом Фрідріха Ноббе. Його методи перевірки чистоти та життєздатності насіння швидко поширились у Європі і Північній Америці. Поступово вони удосконалювались, але не були єдиними, що

створювало проблеми у міжнародній торгівлі насінням. Така ситуація потребувала скликання міжнародного конгресу з питань перевірки насіння, а в 1924 році обумовила заснування Міжнародної асоціації по перевірці насіння [31, 46].

До 1995 р. ISTA була організацією офіційних та напівофіційних лабораторій та осіб, яких призначали уряди держав-членів ISTA. З 1995 р. членом ISTA може бути будь-яка лабораторія або особа, що підтримує місію ISTA. Але виборче право мають лише держави, які є її членами. Зробивши такий крок, ISTA визнала внесок, який зробило насінництво у розвиток науково обґрунтованих технологій. Керує асоціацією виконавчий комітет, який обирають на три роки. Адміністративне керування доручено секретаріату, що знаходиться в Цюріху. В рамках ISTA працюють 18 технічних комітетів, які вдосконалюють Правила ISTA з різних аспектів.

Головними вимогами ISTA є: випробування і тестування насіння, а також участь у порівняльних лабораторних тестах. З 2001 р. виконання цих умов є основною вимогою акредитації на право видачі сертифікатів ISTA.

ISTA розробила “Міжнародні правила для обстеження посівного матеріалу” (International Rules for Seed Testing). Правила постійно перевіряються технічними комітетами і удосконалюються, після чого приймаються конгресами організації і служать основою робіт з аналізу насіння у всьому світі [33, 46]. Правила офіційно видаються трьома мовами (англійською, французькою, німецькою) і включають в себе методики прийому і відбору проб насіння, тестування на чистоту, життєздатність, вологість, здоров’я тощо. Важливим завданням асоціації є сертифікація посівного матеріалу. Акредитовані лабораторії, які уповноважені урядами, мають право видавати:

- оранжеві сертифікати на проби насіння (Orange International Seed Lot Certificates), коли відбір проб і аналіз проводяться в одній і тій самій акредитованій лабораторії;

- зелені сертифікати на проби насіння (Green International Seed Lot Certificates), коли відбір проб і аналіз проводяться в двох різних акредитованих лабораторіях в різних країнах;

- сині сертифікати – видаються на партії насіння без сортової ідентифікації.

Надійність сертифікатів ISTA базується на якісних методах тестування і якісно виконаній лабораторній роботі. Кожен рік видається близько 120 тисяч таких сертифікатів [33, 46].

ISTA підтримує дослідження в галузі насінництва, надаючи

спонсорську підтримку публікаціям і через проведення конференцій. Асоціацією видається журнал “Seed Science and Technology” (“Насіннезнавство та насінництво”), де публікуються оригінальні статті та реферати з питань насіннезнавства та насінництва. Кожен рік скликається Світовий конгрес з питань тестування насіння. ISTA не має джерел фінансування власних дослідницьких проєктів, тому вона головним чином спирається на дослідження установ, що є її членами. Проте, нещодавно розпочаті великі програми разом з іншими організаціями – ФІС (гомогенність сортових груп та кормових культур) або ISHI (нові методи виявлення хвороб, що переносяться насінням).

Існування ISTA і в майбутньому буде необхідним для визначення правил тестування насіння, реалізації програм, спрямованих на розробку систем забезпечення якості, публікацій. ISTA буде супроводжувати, підтримувати навчання та наукові дослідження і забезпечувати розвиток.

Організація економічної співпраці та розвитку – ОЕСР (Organization for Economic Cooperation and Development – OECD); місцезнаходження – м. Париж (Франція).

Міжурядова організація створена в 1961 р. Головним керуючим органом ОЕСР є Рада, до складу якої входять особи, уповноважені урядами. До структури ОЕСР входить близько 200 директоратів, комітетів, робочих і технічних груп, в засіданнях яких щорічно беруть участь майже 20 тисяч експертів з різних країн світу.

Основними є директорати:

- продовольства, сільського господарства і рибальства;
- співробітництва і розвитку;
- торгівлі;
- навколишнього середовища;
- економіки;
- статистики, науки, технології і промисловості;
- освіти, працевлаштування і соціальних питань.

Насінницькі Схеми ОЕСР (Схеми сортової сертифікації ОЕСР). Через використання своїх насінницьких Схем, щорічне видання міжнародних сертифікатів і списків сортів, посівний матеріал яких можна сертифікувати (List of Cultivars eligible for Certification), ОЕСР сприяє міжнародній торгівлі посівним матеріалом. Метою насінницьких Схем ОЕСР (Schemes for the Varietal Certification of Seed Moving in International Trade) є забезпечення використання якісного насіння в країнах-учасниках. Схеми сортової сертифікації у міжнародній торгівлі визнані у всьому світі. В них беруть

участь 48 країн. Існує сім насінницьких Схем ОЕСР:

- злакові трави і бобові;
- хрестоцвіті та інші олійні, прядивні;
- зернові;
- буряк кормовий та цукровий;
- конюшина підземна та інші подібні види;
- кукурудза та сорго;
- овочеві культури.

Дотримання Схем ОЕСР є справою добровільною. Насіння, вироблене та оброблене відповідно до Схем, супроводжується етикетками і сертифікатами. Сертифікація ОЕСР застосовується для сортів, які відповідають вимогам тестів DUS, або ВОС (відмінність, однорідність та стійкість). За допомогою Схем в ході процесів розмноження, обробки та інших забезпечується збереження чистоти та оригінальності сорту. Схеми є офіційно визнаним інструментом для сертифікації, вони значно спрощують міжнародну торгівлю насінням. Країна, яка є учасником Схем сертифікації, має право застосовувати вимоги ВОС-тесту лише для експортованого насіння, а на внутрішньому ринку використовувати власні нормативні акти. Проте, використання Схем для внутрішнього ринку може надати значну допомогу національному ринку та його конкурентоспроможності [34, 46].

Перелік сортів ОЕСР друкується щорічно та включає сорти, офіційно визнані відмінними від інших та такими, що мають хоча б в одній країні задовільне значення. Кількість зареєстрованих сортів постійно зростає. Переважають гібриди і сорти кукурудзи, ріпаку, соняшнику, рису та деяких кормових культур. Цей перелік доступний через Інтернет.

Оригінальність сорту забезпечується загальними вимогами та методами збереження оригінальності (опису) сорту впродовж періоду розмноження, в першу чергу, якщо розмноження здійснюється за кордоном. Мінімальні вимоги до чистоти сорту досягаються умовами вирощування, ізолюючими відстанями, польовими оглядами та іншими відповідними перевітками, включаючи проведення хемотаксономічних тестів.

Зразки та лабораторні аналізи – кожна партія насіння, сертифікованого в ОЕСР, є предметом відбору проб, проведення офіційних тестів на чистоту і схожість відповідно до методів ISTA (або аналогічних), а також вимог до мінімального об'єму партії.

Уряд кожної країни-учасниці призначає для реалізації Схем певну державну установу або орган державної влади. Функціонування та методи Схем формулюються на щорічній нараді представників уповноважених

установ. У роботі цієї наради беруть участь інші міжнародні організації (УПОВ, ISTA, ФІС/АССІНЦЕЛ). Тривале співробітництво існує також із іншими організаціями (ФАО, АОСКА, WANA, APSA, AFSTA).

Успіх Схем залежить від співробітництва власників сортів, виробників сортів, торговців та державних органів влади. Виробництво насіння може проходити, за згодою органів влади, за кордоном. Там, де сорт не зареєстрований, органам влади слід провести консультацію з власником, а відповідні державні структури повинні знаходитись у контакті один з одним. Реакцією на зростаючий інтерес до регулювання ринку насіння є сучасне співробітництво окремих країн з міжнародними насінницькими організаціями. Кожна країна розробляє свій власний підхід до регулювання, проте країни, що виходять на міжнародний ринок, повинні дотримуватись єдиного принципу [46].

В 1962 р. за рішенням Ради ОЕСР Схеми були відкриті для усіх країн-членів ООН. 19 жовтня 2009 року всі 57 країн-членів ОЕСР проголосували за приєднання України до Схем сортової сертифікації ОЕСР за умови виконання нею всіх необхідних технічних вимог по зернових культурах, кукурудзі та сорго [35]. Відповідно до Схем сортової сертифікації ОЕСР та Директив Євросоюзу L0402EN та з урахуванням передового вітчизняного й зарубіжного досвіду насінництва в Україні розроблено Методику проведення апробації сортових посівів зернових культур [36], яка уточнює порядок проведення польового інспектування насінницьких посівів, зазначений в «Інструкції з апробації сортових посівів зернових, зернобобових, круп'яних, олійних, прядивних культур, багаторічних і однорічних кормових трав» (2003), у частині зернових та круп'яних культур (крім кукурудзи та сорго). Дана методика регламентує порядок проведення польового інспектування сортових посівів, включаючи просторову ізоляцію і вимоги щодо чистоти.

Методика проведення інспектування сортових посівів кукурудзи та сорго [37] уточнює порядок проведення польового інспектування сортових насінницьких посівів цих культур з урахуванням передового вітчизняного й зарубіжного досвіду насінництва, а також нормативних вимог, зазначених у Насінницьких схемах ОЕСР, Директиві Євросоюзу L0402EN, проекті нової редакції Закону України "Про насіння і садивний матеріал" та інших проектах ДСТУ. Дана методика встановлює вимоги до польового інспектування (польових обстежень та апробації) сортових посівів кукурудзи і сорго за показниками сортових якостей, ступенем стерильності аналогів самозапильних ліній, гібридів-батьківських форм та сортів, засміченістю бур'янами, ураженістю хворобами та пошкодженістю (заселеністю)

шкідниками.

Система сертифікації насіння в Україні буде і далі вдосконалюватись з урахуванням зарубіжного досвіду, оскільки подальше становлення вітчизняної селекції та насінництва, їх вихід на міжнародний ринок, залучення іноземних інвестицій для створення інфраструктури насінництва та підвищення конкурентоспроможності українського насіннєвого матеріалу сільськогосподарських культур не може відбутися без участі нашої країни в ряді міжурядових організацій [46].

Продовольча і сільськогосподарська організація Об'єднаних Націй – ФАО (United Nations Food and Agriculture Organization - FAO), місцезнаходження – м. Рим (Італія). Створена в 1945 р. ООН з метою підвищення життєвого рівня населення у всьому світі і сприяння подоланню голоду в країнах, що розвиваються. Організація слідкує за ситуацією щодо забезпечення населення планети продовольчими товарами, аналізує розвиток сільського, лісового та рибного господарства, контролює стан зовнішнього середовища та природи. Виходячи з цього, ФАО сприяє реалізації відповідних програм розвитку [46].

Міжнародна конвенція по захисту рослин – МКЗР (Plant Protection Convention), місцезнаходження – м. Рим (Італія). Створена для торгівлі посівним та садивним матеріалом, є основою зовнішнього карантину, спрямовує свою діяльність на:

- забезпечення міжнародного співробітництва щодо запобігання занесенню та поширенню карантинних шкідливих організмів при міжнародній торгівлі;

- зміцнення міжнародних зусиль з боротьби із масовими особливо небезпечними, шкідливими організмами;

- прийняття кожною з країн взаємопогоджених нормативно-правових та технічних заходів для виконання конвенції;

- використання фітосанітарних сертифікатів при експорті та імпорті підкарантинної продукції єдиного зразка.

Конвенція дає право кожній з країн-учасниць на карантинну перевірку та затримання заражених підкарантинних вантажів.

Головна вимога конвенції полягає в тому, щоб національні карантинні фітосанітарні правила базувались на міжнародних методичних рекомендаціях або стандартах, затверджених ФАО [46].

Світова організація торгівлі – СОТ (World Trade Organization – WTO), місцезнаходження – м. Женева (Швейцарія).

Створена 1 січня 1995 р. для нагляду за дотриманням умов міжнародних домовленостей, сприяння подальшій лібералізації торгівлі між

країнами-членами СОТ. До її складу входять 137 країн-членів та 34 країни зі статутом спостерігача. Для торгівлі посівним і садивним матеріалом важливе значення мають:

1. домовленість про аспекти авторських прав, що стосуються торгівлі з 1994 року, яку підписали понад 140 країн. Вона регулює охорону авторських прав на сорт та патенти.

2. домовленість про застосування санітарних і фітосанітарних заходів, яка базується на тому, що санітарні та фітосанітарні заходи створюють певні труднощі в торгівлі, особливо насінням. Вона протидіє використанню санітарних і фітосанітарних обмежень, як засобу для захисту вітчизняних виробників від економічної конкуренції.

В рамках СОТ створені спеціальні комітети, які слідкують за дотриманням домовленостей, обговорюють питання можливого впливу на ведення торгівлі, підтримують тісні зв'язки з відповідними технічними організаціями [46].

Європейська насіннева асоціація – ЄНА (European Seed Association – ESA), місцезнаходження – м. Брюссель (Бельгія). Асоціація була створена у 2000 р. після об'єднання чотирьох європейських організацій: Комітету ринку посівного матеріалу (створений у 1961 р.) – COSEMCO; Асоціації селекціонерів по картоплі (1964 р.) – ASSOPOMAC; Федерації фірм по виробництву кормових рослин (1977 р.) – AMUFOS; європейської Асоціації селекціонерів (1977 р.) – COMASSO.

Асоціація представляє інтереси всіх селекційно-насінницьких асоціацій Європи. Членами ЄНА можуть бути окремі фірми, що працюють в цій галузі діяльності.

Першочергове завдання ЄНА – представляти інтереси європейських селекційних і насінницьких фірм в Європейському парламенті, Європейській комісії та Раді міністрів. Асоціація захищає інтереси європейських насінницьких фірм з ряду політичних та правових питань. ЄНА співпрацює з іншими європейськими організаціями в галузі сільського господарства та біотехнології. Предметом роботи є питання досліджень, селекції, виробництва та маркетингу посівного та садивного матеріалу всіх культур. В асоціації працюють комітети з охорони авторських прав на сорти і комітет із законодавства та правових питань, робочі групи з біотехнології, з правил виробництва посівного та садивного матеріалу та фітосанітарних питань [46].

Важливе завдання ЄНА – єдиним голосом представляти інтереси європейських фірм в міжнародних організаціях.

Міжнародна Федерація з торгівлі насінням (Federation Internationale du Commerce des Semences – FIS), місцезнаходження – м. Ніон (Швейцарія).

Асоціація була заснована у 1924 р. З самого початку FIS надавала велике значення технологічним аспектам насінництва. Мета Федерації – підтримувати і розвивати вільну торгівлю насінням на основі чітких і розумних директив, слугувати виробникам і споживачам насіння та захищати авторські права на сорти. Вона сприяє впровадженню сучасних технологій з виробництва якісного посівного матеріалу з метою сталого розвитку сільського господарства для виробництва продуктів харчування та сировини в екологічно чистому навколишньому середовищі [38, 39, 46].

Федерація представляє міжнародну торгівлю посівним та садивним матеріалом в ряді міждержавних та недержавних організацій (OECD, ISTA, FAO, UPOV та ін.) і зберігає постійні зв'язки з цими організаціями для захисту інтересів і оприлюднення точки зору її членів відносно покращання умов для Міжнародної торгівлі посівним та садивним матеріалом, боротьби з нелегальною торгівлею насінням.

У Федерації існують 6 секцій по культурах (трави, овочі, зернові, кукурудза, цукрові і кормові буряки, олійні та прядивні культури) та 6 постійних комітетів (членство та внески, торгівля та арбітражні правила, фітосанітарні внески та інші). Федерація включає дійсних членів (національні асоціації) та членів-кореспондентів (насінницькі фірми) з 66 держав, які представляють близько 5000 фірм світу, в т.ч. Росія та Україна.

Міжнародна асоціація селекціонерів по захисту нових сортів рослин (Association Internationale des Selectioneurs pour La Protection - ACCINCEL), місцезнаходження – м. Ніон (Швейцарія).

Була заснована у 1938 р. в Амстердамі людьми, які розуміли, що праця селекціонерів повинна бути захищеною. ACCINCEL пройшла шлях від невеликої організації, членами якої на початку п'ятидесятих років були лише декілька європейських країн, до міжнародної асоціації, до складу якої входить 45 індивідуальних організацій з 31 країни, які в свою чергу представляють більше тисячі селекційних фірм [46].

Оскільки насінництво та селекція все більше зближувались, на конгресі у м. Мельбурн у 2002 р. було вирішено об'єднати асоціації FIS та ACCINCEL
Мета FIS ТА ACCINCEL:

– представляти інтереси своїх членів на міжнародному рівні;

- сприяти покращанню взаємовідносин між членами асоціації та допомагати їм у вирішенні проблем, які можуть виникнути;
- розвивати вільний обіг насіння у рамках справедливості і єдиних правил, сприяти їх спрощенню та тим самим надавати послуги споживачам насіння;
- підтримувати одержання та захищати права на інтелектуальну власність, які виникають під час вкладання капіталу в селекцію;
- поширювати знання про значення та цінність внеску селекціонерів у світову систему безпеки продуктів споживання;
- сприяти полегшенню торгівлі насінням сільськогосподарських культур та іншим вихідним матеріалом за допомогою розповсюдження правил торгівлі насінням на міжнародних ринках та правил ліцензійної діяльності;
- сприяти врегулюванню конфліктів за допомогою арбітражу;
- заохочувати та підтримувати розвиток асоціацій насінневодів;
- заохочувати та підтримувати освіту та навчання насінневодів у всьому світі.

Вищими органами FIS та ACCINCEL є їх генеральні асамблеї, які складаються з вибраних до них членів, скликаються один раз на рік у разі проведення щорічних конгресів. Управління доручено сумісній Президентській Раді [40, 46].

Подібні організації існують і в інших регіонах світу:

Американська Асоціація з торгівлі насінням (American Seed Trade Association – ASTA), місцезнаходження – м. Вашингтон (США), створена у 1883 р., об'єднує інтереси більш ніж 900 фірм-членів.

Федерація Латино-Американських насінних Асоціацій (Federation Latino-Americana de Asociaciones de Semilleristas – FELAS), місцезнаходження – м. Монтевідео (Уругвай), заснована у 1986 р., представляє 14 насінневих асоціацій з 12 країн Центральної та Південної Америки.

Азіатська і Тихоокеанська насіннева Асоціація місцезнаходження (Asia and Pacific Seed Association – APSA), місцезнаходження – м. Бангкок (Тайланд), заснована у 1994 р., представляє більш ніж 140 фірм, 13 національних асоціацій і 12 державних відомств з 32 країн.

Африканська насіннева Торгова Асоціація (African Seed Trade Association – AFSTA), місцезнаходження – м. Найробі (Кенія), створена у 2000 р., представляє інтереси 42 членів, в т.ч. 25 фірм та 9 асоціацій.

У галузі селекції та насінництва важливу роль займає **Міжнародна**

Конвенція про біологічне різноманіття (Convention on Biological Diversity - CBD), яка була прийнята конференцією ООН у 1992 р. та ратифікована 177 державами світу і протоколом цієї конвенції про біологічне різноманіття (**Protocol on Biosafety**), який підписали 80 країн світу. Конвенція і протокол забезпечують охорону біологічного різноманіття, економічну компенсацію при використанні генетичних ресурсів, регулюють питання роботи з генетично-модифікованими організмами (ГМО), насінням і трансгенними рослинами. Існування мережі міжнародних регіональних та світових організацій, а також відповідних домовленостей дозволяє вирішувати важливі питання стосовно виробництва та контролю якості насіннєвого матеріалу, функціонування ринку насіння збереження та створення страхових фондів насіння тощо [46].

Сертифікація насіння.

З метою гармонізації законодавства України у сфері насінництва та розсадництва до законодавства ЄС та СОТ, удосконалення національної системи сертифікації насіння і садивного матеріалу 08.12.2015 року Верховною радою України було прийнято закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо проведення законодавства України у сфері насінництва та розсадництва у відповідність з європейськими та міжнародними нормами і стандартами» № 864-VIII, відповідно до якого внесено зміни до Законів України «Про насіння і садивний матеріал», «Про охорону прав на сорти рослин».

Відповідно до вище вказаних законів однією із головних умов для здійснення діяльності у сфері насінництва і розсадництва та виведення насіння, як продукту на внутрішні та зовнішні ринки є сертифікація насіння та садивного матеріалу. Основним завданням сертифікації насіння та садивного матеріалу є захист сільськогосподарських виробників від придбання фальсифікованого, неоригінального насіння [47].

У насінництві зернових культур прийнято такі категорії насіння:

добазове насіння (ДН) – насіння первинних ланок насінництва (розсадники випробування потомств, розсадники розмноження), призначене для отримання базового насіння;

базове насіння (БН) – насіння супереліти та еліти сортів (ліній, популяцій), призначене для отримання сертифікованого насіння;

сертифіковане насіння (СН) – насіння першої (СН₁), другої (СН₂) та наступних (СН_n) генерацій сортів, а також насіння першого покоління гібридів (F₁), отримане з ділянок гібридизації [7, 10, 37, 46, 47].

2. Інспектування сортових посівів.

На ринку іноді з'являється насіння сумнівного походження без відповідних сортових і посівних документів, до того ж низької якості. З висівом в полі такого насіння часто отримують зріджені сходи, що є причиною пересіву значних площ та істотного зниження врожаю. З метою виправлення цього становища та посилення державного насінневого контролю створено державний орган із сертифікації насіння с.-г. культур. Функції такого органу здійснює Державне підприємство «Державний центр сертифікації та експертизи сільськогосподарської продукції», а обласні філії – функції випробувальних лабораторій [47].

Схеми сортової сертифікації насіння, призначеного для міжнародної торгівлі, далі «Насінневі схеми OECD» – це набір процедур, методів і прийомів, за допомогою яких здійснюється моніторинг якості насіння в процесі розмноження, і які гарантують підтримання і збереження як достовірності сорту, так і сортової чистоти. Орган із сертифікації насіння розглядає заявки суб'єктів насінництва

(виробників насіння) і приймає рішення про них, здійснює сертифікацію насінневої продукції, проводить атестацію виробництва, технічний нагляд за сертифікованою продукцією, а також визнання сертифікатів відповідності. Фахівці випробувальних лабораторій виконують роботи, пов'язані з аналізуванням насіння, що сертифікується, і беруть участь у проведенні технічного нагляду та інспекційного контролю за виробництвом насінневої продукції. Роботи із сертифікації насіння проводять на підставі укладання договорів з виробниками насіння [7, 47]. Насінневими схемами ОЕСР передбачено дві процедури контролювання сортової чистоти (типовості) насіння і насінницьких посівів (Рис. 36).

ЧАСТИНА I ОБСТЕЖЕННЯ НА КОНТРОЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ	ЧАСТИНА II ПОЛЬОВЕ ІНСПЕКТУВАННЯ СОРТОВИХ ПОСІВІВ	ЧАСТИНА III ОЗНАКИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ЗА ОЦІНКИ СОРТОВОЇ ЧИСТОТИ
Мета	Мета і принципи	Алфавітний покажчик видів за ботанічною назвою
Попередній контроль	Сівозміна	Алфавітний покажчик видів за схемою OECD
Пост-контроль	Ідентифікація	Ознаки за видами
Позасезонний контроль	Сортова ідентичність	
Стандартний зразок (проба)	Стан посіву	
Сівозміна	Ізоляція	
Розмітка контрольної ділянки	Чистота виду	
Ведення насінництва	Сортова чистота	
Облік	– вимоги до сортів	
Лабораторні дослідження	– додаткові вимоги до гібридів	
Бракування результатів	Інспекція відповідності граничним нормам	
	– метод А/подвійний план	
	– метод Б/послідовний добір зразків (проб)	

Рис. 36. Етапи проведення інспектування сортових посівів [41]

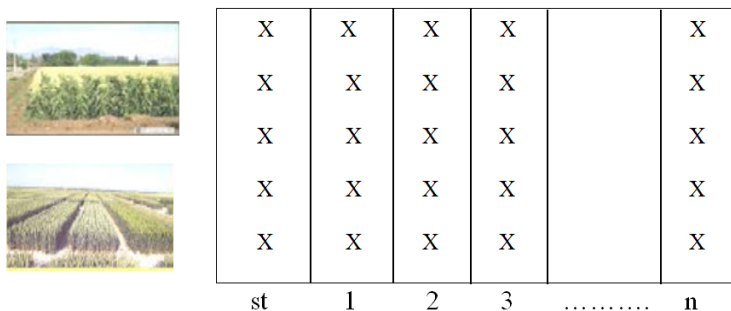
Це тестування рослин на контрольних ділянках (грунтовий контроль) і польове інспектування. За необхідності проводять лабораторний контроль сортової чистоти насіння. Тестування рослин на контрольних ділянках (грунтовий контроль) проводять для того, щоб перевірити ідентичність (справжність) і чистоту сорту на різних етапах розмноження насіння. За схемами **ОЕСР** проводять наступні випробування на контрольних ділянках: попередній контроль; пост-контроль; позасезонний контроль.

За попереднього контролю насіння на контрольній ділянці сіють разом із основним висівом або раніше за нього. Результати, отримані за випробування насіння на контрольних ділянках і при інспектуванні насінницького посіву, можуть не збігатися. Причиною цього може бути:

- застосування гербіцидів, які викликають мінливість ідентифікаційних (сортовирізняльних) ознак;
- наявність самосівних рослин (падалиці) в основному посіві;
- проведення сортових і видових прополювань;
- поява короточасних ознак у процесі вегетації рослин контрольної ділянки, які не фіксують за інспектування основного посіву;
- механічне засмічення насіння й посіву [7, 47].

Схематичне розміщення ділянок за ґрунтового контролю (Рис. 37).

Тому інспектор, порівнюючи дані, отримані на контрольних ділянках і за польового інспектування, вивчає причини їхньої розбіжності, перш ніж прийняти рішення про використання посіву на насінневі цілі.



st – стандартний зразок

1n – контрольні зразки партії сорту

Рис. 37. Розміщення ділянок за ґрунтового контролю [41]

Допустима кількість нетипових рослин за ґрунтового контролю (Рис. 38).

Ботанічний таксон	Рівень ймовірності, %	Вибірка, шт.	Кількість нетипових рослин, шт.
<i>Avena sativa</i> L.	95	100	1
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	95	100	9
<i>Hordeum vulgare</i> L.	95	100	1
<i>Oryza sativa</i> L.	95	50	2
<i>Secale cereale</i> L.	95	600	6
<i>Triticum aestivum</i> L.	95	100	1
<i>Triticum durum</i>	95	100	1
x <i>Triticosecale</i>	95	600	6
<i>Zea mays</i> L.	95	40	3
<i>Sorghum bicolor</i>	95	50	4

Рис. 38. Допустима кількість нетипових рослин за ґрунтового контролю [10, 37, 41]

Пост-контроль дає можливість проконтролювати партію насіння лише через рік і його використовують для отримання наступних генерацій.

Позасезонний контроль проводять, для отримання інформації про сортову чистоту, не чекаючи кінця вегетаційного періоду. Його проводять переважно для батьківських форм гібридів у регіонах, де можна отримати врожай у позасезонний період року.

Тестування рослин на контрольних ділянках має переваги перед польовим інспектуванням. Воно дає можливість більш ретельно досліджувати рослини впродовж усього вегетаційного періоду, порівнювати їх з рослинами «стандартного» зразка, який висівають в одному блоці з ділянками, де випробовують насіння інших зразків того самого сорту.

Стандартний зразок (стандартна проба) – оригінальний зразок сорту, створений його автором (оригіном сорту), який використовують як офіційний стандарт.

Лабораторний контроль сортових якостей насіння проводять за морфологічними ознаками (форма, розмір), кольором, антоціановим забарвленням колеоптіля (жито), реакцією насіння на фенол (пшениця), вмістом ерукової кислоти (ріпак). За необхідності використовують методи генетичної ідентифікації за електрофорезом запасних білків, методи ДНК – аналізу [7, 47].

За насінневими схемами **ОЕСР** польове інспектування насінницького посіву є другою процедурою для визначення ідентичності сорту і сортової чистоти (типовості). Його проводять офіційні (для посівів добазового й базового насіння) або неофіційні (для посівів сертифікованого насіння)

інспектори, котрі пройшли відповідне навчання й отримали право (ліцензію) на цей вид діяльності [7]. Сучасні методи ідентифікації сортів (Рис. 39).



Рис. 39. Методи ідентифікації сортів рослин [10, 37, 41] та функції інспектора під час проведення польового інспектування (Рис. 40).

Функції інспектора – контролера під час польового інспектування

1. Здійснює перевірку і контроль:
 - ✓ відповідності площі насінневих посівів схемі огляду;
 - ✓ дотримання чергування схем розміщення батьківських форм;
 - ✓ дотримання граничних меж просторової ізоляції;
 - ✓ відповідності партії висіяного насіння;
 - ✓ співставлення аналізу результатів POST control;
 - ✓ правильності проведення кастрації;
 - ✓ проведення за необхідності сортових прополок до цвітіння.
2. Проводить польові обстеження.
3. Встановлює чистосортність (типовість) насінневих посівів.
4. Бракує насінницькі посіви чи окремі ділянки за необхідності.
5. На підставі протоколу польового обстеження і протоколу ґрунтового та лабораторного сортного контролю готує пропозиції щодо відповідності сортової чистоти насінницьких посівів та подальшої видачі сертифікату.

Рис. 40. Функції інспектора під час проведення польового інспектування [7, 10, 37, 41]

Основні принципи інспектування за схемами сортової сертифікації ОЕСР:

- попередня культура не повинна бути джерелом засмічення насінницького посіву;

- (правило попередників) та поширення хвороб, які передаються через насіння;

- неухильне дотримання просторової ізоляції і розмежування посівів;

- насінницький посів повинен бути достатньо чистим від важковідокремлювальних рослин, у тому числі й бур'янів;

- фізична або генетична кастрація материнських рослин гібридних культур повинна бути досить результативною.

Інспектору перед інспектуванням посівів надають результати тестування рослин на контрольних ділянках, з якими він звіряє дані польового інспектування, а виробники насіння інформують його про історію поля та пред'являють необхідні документи на висіяне насіння. Для підтвердження справжності (ідентичності) сорту виробник насіння повинен зберегти принаймні по одній етикетці від кожної партії насіння, яким засіяне поле. Крім того, ідентичність сорту встановлюється завдяки обстеженню достатньої кількості рослин у різних місцях посіву [7, 10, 47].

Обстежуючи посів, інспектор особливу увагу звертає на наявність різних домішок важковідокремлювальних рослин, у тому числі й бур'янів, джерел механічного й біологічного засмічення, санітарний стан поля. Якщо посів за попереднього обстеження визнано придатним для використання на насінневі цілі, інспектор виділяє на ньому пробні ділянки, на яких підраховує кількість нетипових для даного ботанічного таксону (сорту) рослин та інші домішки. Для зернових культур (жито, пшениця, ячмінь, тритикале) розмір однієї ділянки становить 20 м², а їхня кількість – не менше 10 для площі висіву до 10 га. Загальна кількість обстежених рослин – близько 100 тис. на 10 пробних ділянках площею 200 м².

Результати інспектування насінницького посіву обраховують у відсотках або за кількістю нетипових рослин на 30 м² (для базового й базового насіння) чи на 10 м² (для сертифікованого насіння). Сортову чистоту визначають за співвідношенням рослин (стебел) основного сорту до загальної їхньої кількості на гектарі. У більшості випадків для визначення сортової або видової чистоти за схемами **ОЕСР** використовують «числа бракувань», за якими бракують той посів, який за кількістю сортової або видової домішки переважає допустиме значення для кожної категорії насіння [7, 10].

Інспектування насінницьких посівів.

Метою польового інспектування насінницьких посівів с.-г культур є визначення їхньої придатності для використання урожаю на насінневі цілі.

Інспектуванню підлягають насінницькі посіви усіх категорій насіння сортів і гібридів, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Для інспектування насінницьких посівів виробник насіння подає до органу сертифікації насіння заяву, до якої додають документи, що підтверджують належність сорту до висіяного насіння, якісні характеристики останнього (сортова чистота, посівні якості) та план полів, на яких розміщено насінницькі посіви [7].

Орган сертифікації, розглянувши подані документи, упродовж 10 днів приймає відповідне рішення, і якщо воно позитивне, призначає державного інспектора з числа досвідчених фахівців, котрі пройшли спеціальну підготовку і отримали посвідчення (ліцензію) на право інспектування насінницьких посівів.

Зернові культури. Попереднє інспектування. Інспектор проводить попереднє обстеження насінницького посіву для встановлення:

- ідентичності сорту;
- меж посіву;
- дотримання вимог щодо попередників і норм просторової ізоляції для посівів перехреснозапильних культур та розмежування посівів самозапильних культур;
- забур'яненості посіву, наявності в ньому шкідливих організмів і важковідокремлюваної видової і сортової домішки [7].

За попереднього обстеження посіву інспектор встановлює ідентичність сорту (гібриду), перевіряючи документи на висіяне насіння й етикетки від пакувань та оглядаючи не менше 100 рослин (стебел, суцвіть) у різних місцях посіву. Він також вивчає відомості, надані виробником насіння, щодо історії поля розміщення посіву по попереднику. Якщо посів не відповідає офіційному опису сорту (гібриду) або розміщений по попереднику, що засмічує інспектований посів, інспектор приймає рішення щодо вибракування посіву з числа насінницьких. Вибраковують і посіви перехреснозапильних культур, розміщені за не дотримання просторової ізоляції від інших посівів, а також посіви з високим ступенем забур'яненості та наявності наднормативного ураження хворобами й ушкодження (заселення) шкідниками [7].

Посів, у якому виявлено карантинні об'єкти (бур'яни, хвороби, шкідники), передають під нагляд карантинної інспекції, яка встановлює доцільність подальшого використання посіву на насінневі цілі.

Виділення пробних ділянок. Якщо за результатами попереднього обстеження посів підлягає інспектуванню, інспектор визначає розміри та кількість пробних ділянок і порядок їхнього розміщення в посіві. Для

зернових колосових культур розмір пробної ділянки становить не менше 20 м². Розміщення ділянок в посіві – рендомізоване (випадкове).

Кількість пробних ділянок у посіві зернових культур (крім кукурудзи і сорго) – не менше 10, якщо площа посіву не перевищує 50 га. На кожні наступні 10 га, що перевищують цю площу, додатково виокремлюють одну пробну ділянку. За інспектування посівів, призначених для виробництва сертифікованого насіння, допускають зменшення кількості пробних ділянок удвічі.

Проведення інспектування. Інспектують посіви у фазах розвитку рослин, під час яких найповніше проявляються основні сортові різницяльні ознаки (наприклад, зернових колосових культур – у восковій – на початку повної стиглості зерна).

За проведення інспектування кожну пробну ділянку ретельно оглядають і підраховують окремо:

- рослини (стебла, суцвіття) інших сортів та різновидів основної культури;
- рослини інших видів, насіння яких важко відокремлюється за очищенням;
- рослини основної культури, уражених хворобами (кожною окремо);
- рослини, основної культури, ушкоджених (заселених) шкідниками (кожним окремо) [7].

Оцінюючи сортову чистоту (типовість) інспектор використовує офіційні описи сортів чи батьківських компонентів гібрида, а також надані йому результати ґрунтового і лабораторного контролю насіння, яким здійснено сівбу, для порівнювання їх з даними польового інспектування.

Для визначення сортової чистоти посіву, засмічення його нетиповими рослинами та ураження або ушкодження рослин (стебел, суцвіть) шкідливими організмами інспектор підраховує кількість продуктивних стебел на одному погонному метрі пробної ділянки, а загальну їхню кількість на ділянці обчислює за формулою:

$$P = \frac{S \cdot X \cdot M}{Ш} \times 100\%,$$

де S – площа пробної ділянки, м², M – середня кількість продуктивних рослин (стебел, суцвіть) на 1 погонному метрі рядка, шт.; Ш – ширина міжрядь, см.

Кількість продуктивних стебел основного сорту С на ділянці встановлюють за виразом: С=Р-а-б, де а – сортова домішка, б – кількість стебел важковідокремлювальних культурних рослин, шт.;

Сортову чистоту визначають наступним чином: $A=C/P-b$.

Так само обчислюють засміченість посіву важковідокремлювальними рослинами, ураження або пошкодження рослин основної культури шкідливими організмами за співвідношенням рослин цих груп до загальної кількості рослин на пробній ділянці.

Показники сортової чистоти (типовості) посівів, а також ступінь ураження рослин шкідливими організмами повинні відповідати нормам насінневих стандартів. Якщо хоча б один із зазначених у стандарті показників не відповідає встановленим нормам, посів вибраковують з числа насінницьких [7].

За визначенням посіву придатним на насінневі цілі інспектор складає акт польового інспектування, а за непридатності його для вказаних цілей – акт вибракування.

3. Сертифікація та маркування насіння.

Для отримання сертифікату відповідності необхідно проведення таких етапів селекційного процесу та насінництва (Рис. 41).

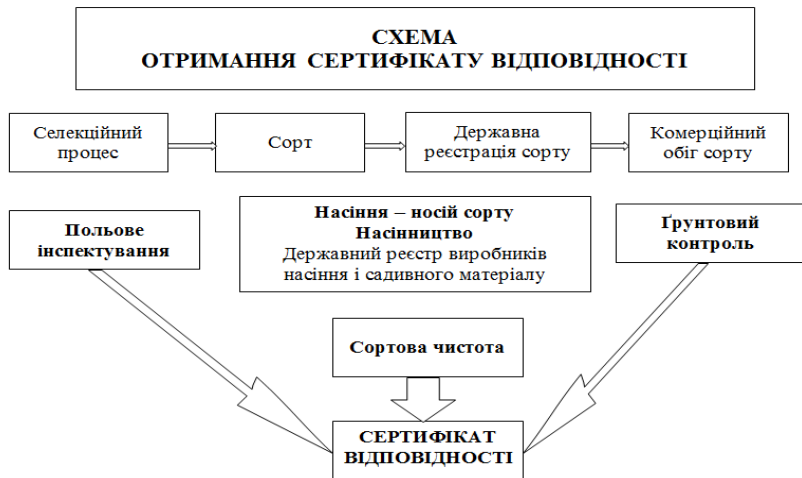


Рис. 41. Етапи селекційного процесу, насінництва до отримання сертифікату [7, 10, 37, 41]

Маркування повинно містити усю необхідну інформацію про насінневу партію, призначену для реалізації і сівби. Особливості маркування залежать від призначення насіння, виду пакувань і способів його транспортування. Пакування з насінням маркують етикетками відповідної форми, кольору та змісту з дотриманням вимог до оформлення етикеток, призначених для

маркування насіння, які закріплюють зовні та вкладають усередину пакування (Табл. 6).

Таблиця 6

Оформлення етикеток залежно від категорії та генерації насіння [7]

Категорія / генерація	Колір (з обох боків)	Зазначається
Добазове насіння (ДН)	Білий з фіолетовою смугою шириною 10 мм, розміщеною за діагоналлю з лівого нижнього кута етикетки	Назва генерації
Базове насіння (БН)	Білий	
Сертифіковане насіння першої генерації СН 1, гібрид першого покоління F1	Блакитний	Номер генерації (покоління)
Сертифіковане насіння другої СН ₂ та наступних СН _n генерацій	Червоний	
Суміш насіння	Зелений	Категорія та генерація кожного компонента суміші

Форма етикетки прямокутна, мінімальний розмір 110 на 67 мм. Лівий бік етикетки обкантовано чорною смугою завширшки 3 см, на білому тлі якої вказують орган сертифікації насіння (Рис. 42).

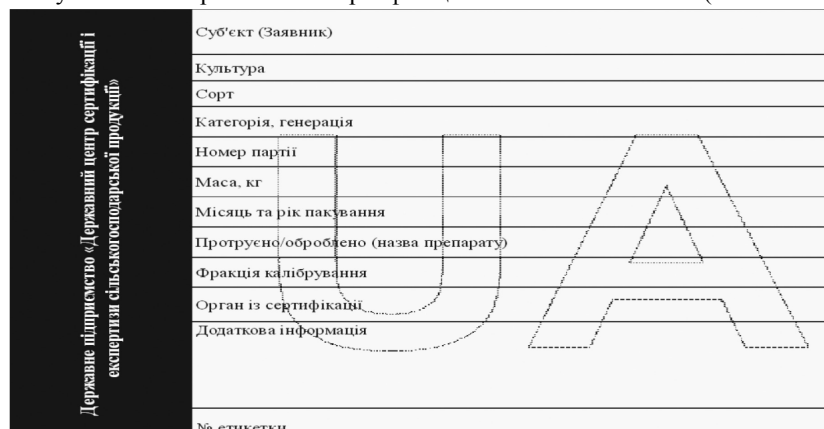


Рис. 42. Загальний вигляд і параметри етикеток призначених для маркування насіння [7]

Усі написи на етикетках та пакуваннях здійснюють українською мовою. На вимогу замовника написи можуть бути продубльовані російською або іншими іноземними мовами. Крім основного тексту, маркування може містити додаткові показники (аббревіатури, написи, логотипи, малюнки), які не впливають на зміст інформації про насіння.

Зовнішні етикетки виготовляють зі спеціального паперу. Спосіб їхнього закріплення залежить від виду пакування і способу його закриття, залежно від чого етикетки прив'язують, пришивають або наклеюють на пакування. Внутрішня етикетка повинна відтворювати зміст зовнішньої. Крім етикеток, зовнішнє маркування може бути нанесене безпосередньо на пакування (тару), в тому числі й контейнери великої місткості, за допомогою водостійкої фарби. Нанесення маркування на тару може бути здійснене заздалегідь друкарським способом з використанням трафарету або штампу на замовлення виробника насіння або організації, що пакує чи фасує. Зміст інформації про насіння, яку зазначають на етикетці чи безпосередньо на пакуванні, визначено у (Табл. 7) [7].

Таблиця 7

Зміст інформації про насіння, яку зазначають на етикетці [7]

Обов'язкові позиції	Інформація, яку зазначають
Походження насіння	Найменування та місцезнаходження виробника (власника) насіння або організації, що його реалізує. Інші реквізити вказуються за потребою
Культура	Ботанічна назва культури відповідно до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні
Сорт	Назва сорту (лінії, популяції, гібрида) відповідно до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні
Категорія	Повна назва категорії, до якої належить насіння: добазове / базове / сертифіковане
Генерація	Назва генерації насіння у складі відповідної категорії
Номер партії	Номер партії формується з 6 окремих буквених та числових сполучень: П А-01-01-001/001-01, де НА-Україна; 01 - двозначний порядковий № області; 01 - двозначний порядковий № району; 001 - тризначний індивідуальний № відбірника проб; 001 - тризначний порядковий № партії, присвоєний відбірником; 01 - дві останні цифри року виробництва насіння
Рік урожаю	Рік збирання врожаю, з якого отримано насіння
Маса	Маса (нетто) або кількість насіння (садивного матеріалу), виражена у масових або кількісних одиницях
Відповідність стандарту	Позначення відповідного ДСТУ на сортові та посівні якості насіння
Додаткова інформація	Додаткова інформація про насіння та заходи, проведені з метою поліпшення його якості (протруювання, обробка біопрепаратами, стимуляторами росту, мікроелементами та ін.)

Крім основних позицій, які обов'язково повинні бути вказані, має бути зазначено: для протруєного та обробленого іншими препаратами насіння –

назва протруйника (препарату), для насіння, доробленого і запакованого на насінневих заводах, а також для фасованого насіння, призначеного для роздрібної торгівлі; для каліброваного насіння – номер фракції.

Найменування підприємства, де запаковано або розфасовано насіння, із зазначенням реквізитів, а також відомостей про перепакування або перемаркування (якщо такі дії мали місце). Пакування з гібридним насінням та насінням батьківських форм гібридів сояшнику (Табл. 8),

Таблиця 8

Додаткові позначки на пакуваннях з насінням самозапиленних ліній чи гібридів сояшнику [7]

Насіння	Позначка
Материнська форма – стерильний аналог	A + чорна смуга завширшки 5 см за діагоналлю
Материнська форма - фертильна (закріплювач стерильності пилку)	Б
Відновлювач фертильності	В
Гібрид першого покоління	F1

кукурудзи (Табл. 9), а також пакування з протрусним (обробленим іншим способом) або інкрустованим чи дражованим насінням маркують

Таблиця 9

Додаткові позначки на пакуваннях з насінням самозапиленних ліній та гібридів кукурудзи [7]

Насіння	Позначка	Примітка	
Само-запилена лінія, гібрид - батьківська форма, сорт	М	Носій стерильності молдавського типу	Має зовнішні ознаки цитоплазматичної чоловічої стерильності
	С	Носій стерильності «сі»-типу	
	зМ	Має здатність давати стерильне потомство при схрещуванні з носіями молдавського типу стерильності	Фертильна за зовнішніми ознаками
	зС	Має здатність давати стерильне потомство при схрещуванні з носіями «сі»-типу стерильності	
	МВ	Має здатність відновлювати фертильність у потомстві при схрещуванні з носіями молдавського типу стерильності	
	СВ	Має здатність відновлювати фертильність у потомстві при схрещуванні з носіями «сі»-типу стерильності	
	УВ	Має здатність відновлювати фертильність у потомстві при схрещуванні з носіями молдавського і «сі»-типу стерильності	
Гібрид першого покоління	F1	Створений за схемою відновлення фертильності або змішування із застосуванням молдавського чи «сі»-типу стерильності або повного видалення волотей	

додатковими позначеннями, які наносять безпосередньо на тару друкарським або іншим способом, застосовуючи чорну водостійку фарбу.

На пакуваннях з протруєним (обробленим) насінням ставлять напис «Протруєно» або «Оброблено», на пакуваннях з дражованим або інкрустованим насінням – «Інкрустоване» або «Дражоване». Для партій сертифікованого насіння, яке реалізують і транспортують насипом, якщо це зумовлено виробником і споживачем, інформація про насіння зазначається в накладних або інших супровідних документах [7].

4. Оформлення документації насіннєвих посівів.

Для визначення посівних якостей насіння або товарних якостей садивного матеріалу суб'єкт:

1) подає до органів з оцінки відповідності заявку за відповідною формою; пробу, відібрану відповідно до вимог; копію сертифіката, що засвідчує сортові якості насіння або садивного матеріалу; документи на імпортоване насіння або садивний матеріал подаються мовою відповідної країни із завіреним перекладом українською мовою. Зазначені документи можуть бути подані особисто або надіслані поштовим відправленням;

2) укладає з органами з оцінки відповідності договір про надання послуг з визначення посівних якостей насіння або товарних якостей садивного матеріалу [5].

Визначення посівних якостей насіння або товарних якостей садивного матеріалу здійснюється шляхом проведення аналізу проб, відібраних з партій насіння або садивного матеріалу. Результати аналізу проб, відібраних з партій насіння або садивного матеріалу, зазначаються у протоколі випробування, який підписується керівником органу з оцінки відповідності та складається у трьох примірниках. Перший примірник протоколу випробування надсилається до органу із сертифікації або його підрозділу, другий – суб'єкту, третій примірник залишається в лабораторії. Якщо за результатами аналізу проб насіння або садивний матеріал відповідають вимогам законодавства у сфері насінництва та розсадництва, органом з оцінки відповідності видаються сертифікати, що засвідчують посівні якості насіння або товарні якості садивного матеріалу, згідно з встановленою формою та вносяться відповідні дані до Реєстру сертифікатів на насіння та/або садивний матеріал. Сертифікат, що засвідчує посівні якості насіння або товарні якості садивного матеріалу, видається не пізніше п'яти робочих днів з дня отримання протоколу випробування. У разі невідповідності показників насіння або садивного матеріалу вимогам законодавства у сфері насінництва та розсадництва на таке насіння або садивний матеріал сертифікати, що засвідчують посівні якості

насіння або товарні якості садивного матеріалу, не видаються. Суб'єкту видається перший примірник протоколу випробування [5].

Кожна партія насіння і садивного матеріалу для реалізації повинна супроводжуватися документами (додатки У1-У8):

1) сертифікатами насіння – сертифікатами, що засвідчують його сортові якості, та сертифікатами, що засвідчують його посівні якості; садивний матеріал – сертифікатами, що засвідчують його сортові якості, та сертифікатами, що засвідчують його товарні якості;

2) документами згідно з ДСТУ 4138-2002 "Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості".

Сертифікати на насіння або садивний матеріал та супровідні документи є дійсними на всій території України. Сертифікат, що засвідчує посівні якості насіння або товарні якості садивного матеріалу, набирає чинності з дати його видачі. Строк дії сертифіката, що засвідчує сортові якості насіння або садивного матеріалу, є необмеженим. Строк дії сертифіката, що засвідчує посівні якості насіння або товарні якості садивного матеріалу, становить: на насіння озимих культур, перевіреного за життєздатністю – до закінчення сівби в поточному році; на насіння озимих та ярих зернових культур – чотири місяці; на насіння овочевих, баштанних, кормових культур до II категорії – вісім місяців, III і наступних категорій – шість місяців; на насіння кукурудзи, протруєної та затареної – один рік; на насіння соняшнику, протруєного та затареного – чотири місяці; на насіння цукрових буряків – шість місяців; на насіння картоплі, затарене в мішки – п'ять днів, те, що затарене в ящикні піддони – 15 днів, насипом – 30 днів [5].

Оригінали сертифікатів, що засвідчують сортові якості насіння або садивного матеріалу, зберігаються у заявників, а сертифікатів, що засвідчують посівні якості насіння або товарні якості садивного матеріалу – у суб'єктів, що звернулися для їх оформлення.

Сертифікат, що засвідчує посівні якості насіння або товарні якості садивного матеріалу, скасовується Міністерством розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України на підставі подання територіальних органів Держпродспоживслужби у разі виявлення невідповідності показників, зазначених у сертифікаті, показникам, визначеним під час здійснення заходів державного нагляду (контролю).

Під час імпорту насіння на територію України визнаються сертифікати міжнародного зразка (ІСТА) за умови наявності сертифікатів (ОЕСР), а також документи про якість насіння країн-експортерів, з органами із сертифікації яких орган із сертифікації України уклав відповідну угоду, з їх подальшим переоформленням на сертифікати згідно із законодавством. Переоформлення

документів про якість насіння країн-експортерів і реєстрація сертифікатів, переоформлених згідно із законодавством, з подальшим внесенням до Реєстру сертифікатів на насіння та/або садивний матеріал здійснюється органом із сертифікації або його підрозділом за місцем діяльності юридичної особи або фізичної особи – підприємця, яка імпортує насіння [5].

Визнання сертифікатів, що видані органами із сертифікації інших країн (далі – іноземні сертифікати), здійснюється на підставі угод та шляхом прийняття органом із сертифікації рішення про їх визнання. Визнанню на підставі угод підлягають іноземні сертифікати за умови дотримання таких вимог: укладена угода про взаємне визнання результатів робіт із сертифікації з органом із сертифікації країни, з якої походить насіння або садивний матеріал; продукція, що ввозиться в Україну, може бути ідентифікована за супровідною документацією як така, що виготовлена згідно з нормативними документами, чинними в Україні; зазначені в іноземному сертифікаті обов'язкові вимоги і норми відповідають вимогам і нормам, чинним в Україні.

У разі дотримання зазначених вимог, орган із сертифікації приймає рішення про визнання іноземного сертифіката та на підставі його даних видає сертифікат згідно із законодавством. У разі недотримання зазначених вимог, орган із сертифікації або його підрозділ приймає рішення про: визнання результатів сертифікації із застосуванням додаткових процедур із сертифікації, в разі проведення яких видається сертифікат згідно із законодавством; неможливість визнання іноземного сертифіката та необхідність проведення комплексу заходів із сертифікації [5].

Запитання для самоперевірки

1. Оформлення етикеток залежно від категорії та генерації насіння.
2. Сортова сертифікація насіння.
3. Тестування рослин на контрольних ділянках (грунтовий контроль).
4. Значення попереднього контролю.
5. Значення пост-контролю.
6. Значення позасезонного контролю.
7. Інспектування насінницьких посівів зернових культур.
8. Інспектування насінницьких посівів кукурудзи.
9. Грунтовий і лабораторний сортовий контроль.
10. Вимоги до документування у насінництві.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ З ІНДИВІДУАЛЬНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Практичний блок Практична робота №1.

Тема: **Основні завдання та напрями селекції польових культур.
Сорт та вихідний матеріал у селекції.**

Мета: *Освоїти основні науково-селекційні центри, методи та напрями селекції, принципи створення моделей сортів і гібридів та сортові ознаки пшениці.*

План

1. Основні науково-селекційні центри та селекційні інститути.
2. Принципи створення моделей сортів самозапильних, перехреснозапильних та вегетативно розмножувальних культур.
3. Види пшениці та сортові ознаки пшениці.

1. Основні науково-селекційні центри та селекційні інститути.

1. Інститут олійних культур НААН (м. Запоріжжя);
2. Інститут молекулярної біології і генетики НАН (м. Київ);
3. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ);
4. Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН (Миронівський район, Київської обл.);
5. Інститут садівництва НААН (сmt. Новосілки, м. Київ);
6. Національний науковий центр “Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України” (сmt. Чабани, м. Київ);
7. Інститут картоплярства НААН (сmt. Немішаєво, Київська обл.);
8. Інститут фізіології рослин і генетики НАН (м. Київ);
9. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН (м. Одеса);
10. Інститут луб’яних культур НААН (Сумська обл.);
11. Інститут овочівництва і баштанництва НААН (Харківська обл.);
12. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва НААН (м. Харків);
13. Інститут південного овочівництва і баштанництва НААН (Херсонська обл.);
14. Інститут зрошуваного землеробства НААН (м. Херсон);
15. Інститут зернових культур НААН (м. Дніпро).
16. Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (м. Вінниця)

Завдання 1. Відповідно до основних селекційних центрів та інститутів представити основні сільськогосподарські культури за якими ведеться селекція у цих наукових закладах:

2. Принципи створення моделей сортів самозапильних, перехреснозапильних та вегетативно розмножувальних культур.

Завдання 2. На основі внесених у Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні за своїм варіантом розробити модель сорту за сукупністю селекційно-цінних ознак на перспективу. У першій колонці наводиться перелік селекційних ознак, а в другій – їх параметри для кращого сорту певної зони. Дані щодо сортів-стандартів можна взяти з Державного реєстру сортів рослин України, з опису сорту оригіномом. Приклад розробки моделі сорту озимої пшениці на перспективу (Табл.10).

Таблиця 10

Параметри моделі сорту пшениці озимої інтенсивного типу [3, 6]

Ознака сорту	Параметри ознак за умов оптимальної агротехніки	
	Сорту-стандарту	Моделного 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		
співвідношення зерна і соломи	1:1,2-1,3	1:1-1,1
висота стебла, см	90-100	80-90
стійкість проти вилягання, бал	4,0-4,5	5,0
стійкість проти обсіпання, бал	Висока	
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	Висока	
Критична температура для кущіння, °С	16-18	19-20
Стійкість проти повітряної посухи	Висока	
Стійкість до проростання зерна на пні	Висока	
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, %	Менше 3	0
Борошнистої роси, % ураження рослин	15-20	Менше 10
Корених гнилей, % ураження рослин	15-20	Те саме
Злакових мух, % ушкоджених стебел	До 20	
Якість урожаю, вміст білка в зерні, %	13,0-14,0	Понад 14,0
Вміст сирової 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

Завдання 2.1 Заповнити таблицю відповідно за своїм варіантом (Табл. 11):

Таблиця 11

Параметри моделі сорту озимої пшениці (залежно від варіанта)

Ознака сорту	Параметри ознак за умов оптимальної агротехніки	
	Сорту-стандарту	Моделного сорту
Врожайність, т/га Структура врожаю в суцільному посіві: кількість колосків у колосі, шт. кількість зерен у колоску, шт. кількість зерен у колосі, шт. маса 1000 зерен, г маса зерна з колоса, г продуктивних стебел на 1 м ² , шт. Ознаки рослин у суцільному посіві: співвідношення зерна і соломи висота стебла, см стійкість проти вилягання, бал стійкість проти обсіпання, бал Біологічні особливості рослин: тривалість вегетаційного періоду, діб тривалість періоду від колосіння до дозрівання, діб Зимостійкість Критична температура для кушіння, °С Стійкість проти повітряної посухи Стійкість до проростання зерна на пні Стійкість проти хвороб і шкідників: летючої сажки, % ураженого колосся твердої сажки, % ураженого колосся бурої іржі, % жовтої іржі, % борошнистої роси, % ураження рослин корених гнилей, % ураження рослин злакових мух, % ушкоджених стебел Якість урожаю, вміст білка в зерні, % Вміст сирової клейковини в зерні, % Натура зерна, г/л Об'ємний вихід хліба, см ³		

Завдання 2.2 Заповнити (Табл. 12) моделі гібрида кукурудзи за своїм варіантом:

Таблиця 12

Параметри моделі гібрида кукурудзи (залежно від варіанта)

Ознака гібрида	Параметр ознак за умов оптимальної	
	гібрид-стандарт	модельний гібрид
Врожайність, т/га		
Група стиглості, за ФАО:		
Сума активних температур		
Вегетаційний період		
Рівень врожайності		
Стійкість до вилягання		
Ступінь холодостійкості		
Коефіцієнт кушення		
Кількість качанів на рослині		
Висота прикріплення качана		
Реакція на удобрення		
Реакція на фотоперіод		
Густота стеблостою		
Стійкість до пухирчастої і летючої сажки		
Стійкість рослин до шведської мухи і до кукурудзяного метелика		
Вміст протеїну, лізину і триптофану		
Урожайність материнської форми		
Стерильність материнської форми		
Відновлююча здатність батьківської форми		
Пилкова продуктивність батьківської форми		

3. Види пшениці та сортові ознаки пшениці (самостійне опрацювання, Літ. 3, 6).

Тестовий контроль

- 1. Рослини, у яких гомозиготний тип організму:**
- перехреснозапильні;
 - самозапильні;
 - ентомофільні;
 - анемофільні.

2. Рослини, у яких гетерозиготний тип організму:

факультативно самозапильні;
перехреснозапильні;
облігатно самозапильні;
клейстогамно запильні.

3. Сільськогосподарські культури, що належать до гомозиготних типів організму:

вишня, квасоля, огірки;
перець, горох, баклажани;
ячмінь, помідори, овес;
цибуля, пшениця, жито.

4. Культури, що належать до гетерозиготних типів організму:

горох, квасоля, помідори, кукурудза;
капуста, цибуля, огірки, жито;
салат, перець, баклажани, просо;
боби, патисони, сорго, ячмінь.

5. Технологією вирощування зумовлюється наступна мінливість у рослин:

комбінативна;
мутаційна;
онтогенетична;
модифікаційна.

6. Сукупність усіх генів та їх алелей певної популяції, яка розмножується статевим способом, це:

генотип;
генетичний тягар;
генофонд;
гібрид;
фенотип.

7. Процес, за перебігу якого гомологічні хромосоми можуть обмінюватися своїми ділянками та генами:

мутація;
кросинговер;
рекомбінація;
гетероплоїдія.

8. До прокариотів відносять живі організми за:

їх розмірами (одноклітинні);
відсутності хлоропластів;
вегетативного розмноження;
відсутності чітко відмежованого мембраною від цитоплазми ядра.

9. Каріотип – це:

набір хромосом соматичної клітини, типовий для даного виду;
гаплоїдний набір хромосом;
сукупність хромосом соматичної клітини, їх форма (локалізація центромер, наявність вторинної перетяжки);
локус хромосоми.

10. Видатний селекціонер України, іменем якого названо Миронівський селекційний центр:

Ф.Г. Кириченко;
П.Х. Гаркавий;
В.М. Ремесло;
О.С. Мусяка.

11. Головний принцип добору батьківських пар під час схрещування:

за висотою батьківських форм;
еколого-географічний;
добір пар за кількістю зерен у суцвітті;
добір пар на основі відмінностей у стійкості сортів проти захворювання.

12. Класифікація сортів за походженням:

дефіцитні сорти;
перспективні сорти;
місцеві сорти;
екстенсивні та інтенсивні сорти.

13. Класифікація сортів за способом виведення:

гібридні і мутантні сорти;
дефіцитні сорти;
перспективні сорти;
вітчизняні і зарубіжні сорти.

14.Класифікують сорти за новизною, значенням:

сорти місцеві та селекційні;
гібридні і мутантні сорти;
перспективні і дефіцитні сорти;
вітчизняні і зарубіжні сорти.

15.Теоретичною основою селекції є:

ботаніка;
генетика;
фізіологія рослин;
рослинництво.

16. Головна вимога виробництва до сортів польових культур:

придатність до механізованого вирощування і збирання;
стійкість проти хвороб і шкідників;
висока і стабільна урожайність за роками;
висока продуктивність, кущистість і відсутність недогонів.

17. Головна ознака моделі сорту майбутнього:

набір ознак;
генетичний потенціал;
адаптована цілеспрямованість;
стійкість до факторів довкілля.

18. Вихідний матеріал, що ввозять із-за кордону:

мутантні форми;
поліплоїдні форми;
гібридні форми;
інтродукційні зразки.

19. Вперше сформулював основні закономірності успадкування ознак за внутрішньовидової гібридизації:

К. Корренс;
Г. Мендель;
Г. де Фріз;
Ч. Дарвін.

20.Інтродукція рослин, це:

будь-яка робота, пов'язана з перенесенням рослин із місця на місце;
перенесення рослин з їх батьківщини в місце, де вони раніше не вирощувались,
для використання ;
вирощування рослин у захищеному ґрунті;
пересадка рослин із розсадника в поле.

21. Визначення, яке характеризує першу форму інтродукції рослин – натуралізацію:

приспосовування популяцій рослин до нових умов середовища за рахунок
генетичних змін на основі природного і штучного доборів спонтанних
мутантів;
переселення рослин у нові райони з близькими умовами середовища;
приспосовування популяцій рослин до нових умов середовища за рахунок
генетичних змін на основі природного добору спонтанних мутантів;
приспосовування популяцій рослин до нових умов середовища за рахунок
генетичних змін на основі штучного добору спонтанних мутантів.

22. Визначення, яке характеризує другу форму інтродукції рослин – акліматизацію:

приспосовування популяцій рослин до нових умов середовища за рахунок
генетичних змін на основі природного і штучного доборів спонтанних
мутантів;
переселення рослин у нові райони з близькими умовами середовища;
підвищення врожайності за ввезення культури;
поліпшення якості продукції.

Практична робота №2

Тема: Аналітична, синтетична і адаптивна селекція. Роль гібридизації у селекційному процесі.

План

1. Індивідуальний добір у самозапильних та перехреснозапильних культур.
2. Планування процесу гібридизації, обсяг схрещувань (методи проведення штучної гібридизації окремих польових культур).
3. Сортові ознаки жита.

Мета: *освоїти методику і техніку індивідуального, масового та клонового добору.*

1. Індивідуальний добір у самозапильних та перехреснозапильних культур.

Завдання 1. Проаналізувати відібрані кращі рослини квасолі і дані внести в (Табл. 13–15).

Таблиця 13

Оцінка рослин квасолі

Номер рослини	Висота рослин, см	Висота прикріплення нижніх бобів, см	Кількість продуктивних вузлів, шт.	Кількість бобів, шт.	Маса насіння із однієї рослини, г.	Маса 1000 зерен, г

Таблиця 14

Оцінка кращик рослин квасолі

Маса надземної частини рослини, г	Маса насіння з рослини, г	Кількість бобів з рослини, шт.	Кількість насінин з рослини, шт.	Кількість бобів у вузлі, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г

Таблиця 15

Оцінка кращик рослин квасолі

Кількість вузлів на головному стеблі, шт.	Кількість гілочок на рослині, шт.	Кількість вузлів на головному стеблі, шт.	Кількість гілок першого порядку, шт.	Товщина основи стебла, мм	Індекс росту	Збиральний індекс

2. Планування процесу гібридизації, обсяг схрещувань (методи проведення штучної гібридизації окремих польових культур).

Під час складання плану гібридизації враховують модель сорту, відповідно до якої підбирають вихідний матеріал для схрещування. Добір батьківських форм для схрещування значною мірою визначає успіх гібридизації. Складність добору батьківських форм для схрещування полягає в тому, що кожна ознака чи властивість не передається безпосередньо потомству. У гібридному організмі по-різному поєднуються ознаки і властивості батьківських форм. Вони можуть перекомбінуватися в кожному поколінні заново. Під час створення сорту з тими чи іншими ознаками і властивостями для схрещування добирають такі батьківські форми, у яких бажані ознаки і властивості виражені максимально. Якщо, наприклад, ставиться завдання створити високоврожайний і стійкий проти хвороб сорт, то із усієї різноманітності вихідного матеріалу підбирають одну з батьківських форм, яка має максимальну продуктивність, а другу найстійкішу проти хвороб, розраховуючи на те, що в гібридному потомстві можливе поєднання зазначених ознак і властивостей. Для успішного добору пар треба ґрунтовно вивчити всі господарсько-цінні ознаки і біологічні властивості намічених для схрещування компонентів, їхнє походження, а також умови, за яких краще розвиваються в них певні ознаки й властивості. Лише після цього можна зупинити свій вибір на певній батьківській парі [3, 6].

Обсяг схрещувань:

Різні генотипи мають неоднакову здатність спадково передавати свої ознаки гібридам. Окремі гени або комплекс їх найповніше виявляють свою дію лише в певному генотиповому середовищі, що зумовлено специфікою взаємодії спадкових факторів. У зв'язку з цим для вирішення одного і того ж завдання (підвищення продуктивності, технологічних якостей, стійкості проти вилягання і хвороб, зимостійкості тощо) необхідно проводити кілька комбінацій схрещувань; при одній материнській формі може використовуватися кілька чоловічих і навпаки.

За достатньої вивченості сортів-донорів та їх компонентів щорічний обсяг схрещувань може обмежитися 30-60 комбінаціями. У використанні в схрещуваннях маловивчених сортів і форм обсяг схрещувань слід збільшити до 100 комбінацій і вище [3, 6].

У роботі Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (Харків) з найперспективнішими комбінаціями пшениці озимої каструють і запилюють 100-200 колосів (по 16-20 квіток у кожному).

У практиці Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН

при загальному обсязі схрещувань 200-250 комбінацій, у перспективних комбінаціях каструють 10-20 колосів (по 20 квіток у колосі). Слід враховувати і мінливість зав'язування зерен по роках (від 55 до 58 %), щоб мати 200-600 рослин у кожній комбінації [3, 6].

Техніка гібридизації:

Гібридизація рослин складається із підготовки суцвіття (рослини) до гібридизації: ізоляції, кастрації (Рис. 43) і запилення (Рис.44). Рослини із закритим або відкритим типом цвітіння, дво- або одноставеві потребують різної підготовки до схрещування і різних прийомів запилення. Важлива також тривалість життєздатності пилку [3, 6].

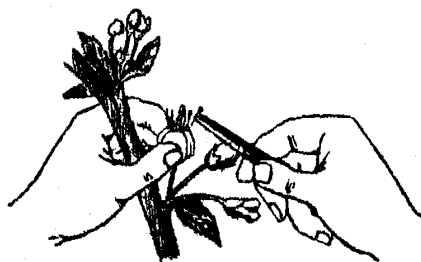


Рис. 43. Кастрація квіток

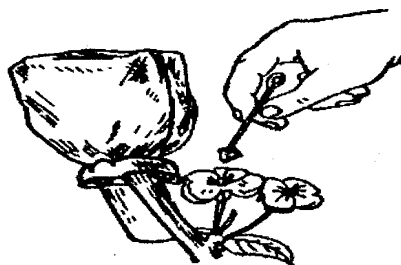


Рис. 44. Примусове запилення

Розглянемо методи штучного запилення, які застосовують під час схрещування.

Примусове запилення здійснюється штучним перенесенням пилку з чоловічої рослини на материнську. Пінцетом збирають із квіток пиляки, які мають жовте забарвлення, але ще не розкрилися, їх вміщують у бюкси. Знімають ізолятор з кастрованих материнських суцвіть (квіток) і проводять запилення, захоплюючи пиляк пінцетом і вкладаючи його в кастровану квітку. Закінчивши запилення, знову надівають ізолятор.

За обмежено вільного запилення після кастрації материнських рослин на них надівають ізолятори, під які підводяться чоловічі рослини із зрілими пиляками, по два чоловічих колоси на один колос материнської форми. Якщо строки цвітіння не збігаються, рослини вирощують у вегетаційних посудинах і розміщують біля материнських рослин. Більшість селекційних установ застосовують Краснодарський метод, за яким зрізані чоловічі рослини вміщують у банки з водою і підводять під ізолятор. Час від часу рослини корисно струшувати. Під час схрещування комахозапильних рослин, наприклад, конюшини під ізолятор пускають комах, які запилюють цю рослину природно.

Обмежено вільне запилення можна проводити і без ізолятора. Для цього батьківські рослини висівають переміжними рядами. Перед цвітінням материнські рослини підготовляють до схрещування, потім каструють, а запилення відбувається природно. В цьому випадку необхідна просторова ізоляція (до 1-2 км) форм, які схрещують, від інших сортів.

Вільно-групове запилення відрізняється від обмежено вільного тим, що проводиться не однією, а кількома чоловічими формами (сортами). Цей метод можна здійснювати під ізоляторами і без них.

Вільне запилення перехреснозапильних культур проводять за певних умов природним шляхом. Поряд з позитивним (великий відсоток зав'язування насіння) негативним є вибірковість запилення, що погіршує якість гібридів [3, 6].

Завдання 2. Виготовити ізолятори для проведення гібридизації:

Виготовлення ізоляторів. Для більшості рослин, які запилюються вітром, застосовують пергаментні ізолятори, їх виготовляють, зшиваючи або склеюючи клеєм, який не розмокає. Цей клей готують так: 400 г столового клею варять у 500 мл води до консистенції гуміарабіку, охолоджують, додають до нього 4-5 мл насиченого розчину дихромату калію і ретельно перемішують. Для виготовлення ізоляторів можна використовувати й целофан. Залежно від способу запилення застосовують різні ізолятори (Рис. 45-49).

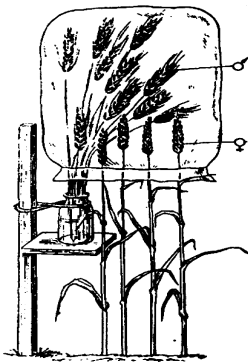


Рис. 45. Спосіб групового запилення загальним ізолятором

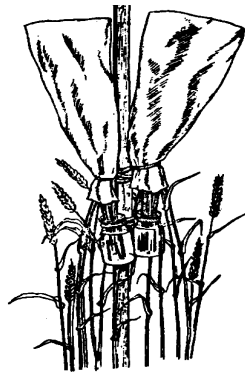


Рис. 46. Ізолятори для схрещування пшениці для зернових культур

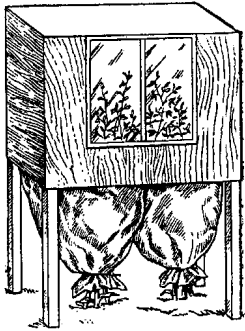


Рис. 47. Груповий
Ізолятор

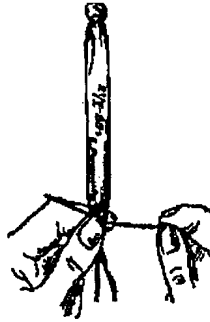


Рис. 48. Ізольований
колос

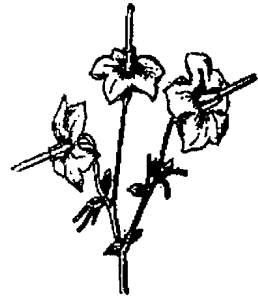


Рис.49. Ізоляція маточки
квітки картоплі

Під час примусового запилення можна користуватися малими поодинокими ізоляторами, які надівають на окремі колоси. Це склеєна з пергаменту трубочка, яку зав'язують зверху ниткою, надівають на колос і зав'язують знизу ниткою, попередньо помістивши у місці зав'язування вату, щоб запобігти проникненню під ізолятор комах.

За обмежено-вільного запилення використовують групові ізолятори. Розміри ізолятора залежать від розміру суцвіття. На ізоляторі простим олівцем пишуть назву материнської форми (ставлять символ ♀, дату кастрації і прізвище співробітника, який виконував цю операцію). Провівши запилення, на ізоляторі пишуть назву чоловічої форми (ставлять символ ♂, дату запилення і прізвище виконавця). Ізолятори для рослин, що запилюються комахами, зшивають у вигляді мішечків з марлі або іншої матерії залежно від особливостей будови квітки і біології цвітіння. Як ізолятор можна використовувати вату. Квітки деяких видів рослин взагалі не ізолюють [3, 6].

Студенти застосовують індивідуальні ізолятори. На ізоляторі записують назву материнської і батьківської форми, дату кастрації і запилення.

Пшениця. Кастрацію проводять після виколосування рослин. У колосі видаляють нижні й верхні колоски, залишаючи з кожної лицьової сторони колоса по п'ять колосків. З кожного колоска видаляють середні квітки, залишаючи лише дві бічні. Потім у остистих форм обрізають остюки і осте подібні відростки з невеликою частиною квіткових лусок. У безостих форм верхню частину колоскових і квіткових лусок можна не обрізати. З кожної квітки пінцетом видаляють три пиляки, які містяться між квітковими лусками, не травмуючи приймочки.

Примусове (штучне) запилення здійснюють штучним перенесенням пилку з рослин чоловічої батьківської форми на материнські (Рис. 50). Послідовно проводять такі елементи штучного схрещування (гібридизації):

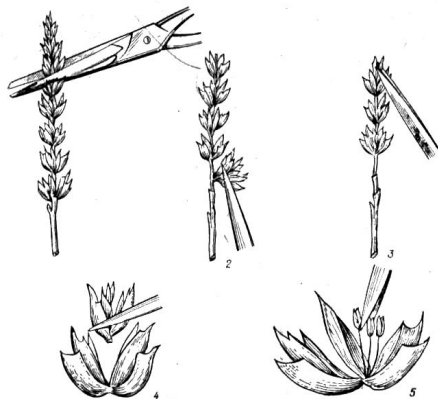
1. Вибір рослин й підготовка їх до кастрації;
2. Кастрація квіток материнської форми і їх ізоляція;
3. Збір пилку з рослин чоловічої форми;
4. Перенесення пилку та переzapилення ним приймочок материнських рослин;
5. Ізоляція запилених квіток (суцвіть) материнських рослин.

Кастровані колоси ізолюють, етикетують, про що роблять запис у спеціальному журналі. Для запилення використовують дозрілі пиляки жовтого або жовто-зеленого кольору, які збирають у бюкси. Найсприятливішими для запилення є ранкові до 10 та вечірні з 17 до 20 години. За примусового запилення шматочки пиляків з пилком наносять пінцетом на приймочку маточки [3, 6].

Приймочка маточки здатна приймати пилок 7-9 діб після кастрації. Денна норма техніка-50 кастрованих та запилених колосів. За обмежено- вільного методу запилення 3-5 кастрованих колосів материнського сорту вміщують під один загальний ізолятор. Колосся батьківського сорту зрізають і вміщують у баночки з водою, які прив'язують до кілків і розміщують під цим самим ізолятором, щоб вони знаходилися вище колосся материнського сорту. Розміри ізолятора з пергаменту - 25 x 10 см. Різновидністю обмежено- вільного запилення є метод «твел», запропонований мексиканським селекціонером Н. Борлаугом. У цьому випадку використовують поодинокі ізолятори. Луски під час підготовки материнського колоса до кастрації підрізують. Колос батьківської форми, який ось-ось повинен зацвісти або в нього вже розкрилися одна-дві квітки, зрізають, підрізують луски (при цьому видаляють і остюки) та, зігріваючи в руках, чекають, коли почнеться цвітіння. Тоді розкривають верхню частину ізолятора, не знімаючи його з колоса, вводять колос, що зацвів, і обертають над колосом материнської форми так, щоб обсіпати його пилком. Потім колос чоловічої форми виймають, кути ізолятора загинають, щоб закрити отвір, і скріплюють канцелярською скріпкою. У разі вільного вітрозапилення материнську форму висівають у масиві сорту-запилювача. Перед початком цвітіння колоси материнського сорту каструють, зайві зрізають, щоб уникнути самозапилення [3, 6].

Штучно стерилізувати пилок без пошкодження приймочки можна, витримуючи колосся у фазі повного виколошування за 72 год до початку цвітіння в пергаментних ізоляторах, внутрішня поверхня яких змочена гасом, або обробляючи молоді рослини гідрозид малеїновою кислотою (ГМК) в

концентрації 250 мл /л при дворазовому обприскуванні. У природних умовах пилок пшениці та інших зернових культур зберігає здатність запліднювати впродовж 30-40 хв. Під час зберігання зрізаних колосів (запилювача) в холодильнику (1 = 0-4 °С) або в боксі на льоду пилок зберігає життєздатність впродовж 6 діб і більше [3, 6].



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

Рис. 50. Техніка кастрації колоса пшениці

Завдання 3. Дані своєї роботи студенти записують у відомість проведених схрещувань (Табл. 16), а індивідуальні завдання у (додатку А).

Таблиця 16

Відомість проведених схрещувань

№ гібридної комбінації	Кількість насіння для посіву F2	Коефіцієнт розмноження	Зав'язалося насіння		Кількість кастрованих квіток	Кількість кастрованих колосів
			шт.	%		

Ячмінь. Для кастрації вибирають колос, у якого пиляки в квітках середньої частини колоса достатньо розвинені, проте ще зелені. Найчастіше це збігається в часі з появою остюків з піхви листка. Під час підготовки колоса до кастрації можна обійтися без видалення бокових недорозвинених колосків, якщо в них не утворюється пилок або їх цвітіння сильно запізнюється. Для запилення вибирають зрілі пиляки батьківських форм, які пінцетом переносять у кастровані квітки. Найсприятливішими для запилення

є 2, 3-тя доба після кастрації. Хороші результати спостерігаються і за використання методу «твел». Життєздатність пилку ячменю може зберігатися протягом 26 діб, якщо його витримувати за температури - 2 °С в ексикаторі над хлоридом кальцію. У звичайних умовах пилок зберігає життєздатність не більше доби [3, 6].

Овес. Каструють волоті, в яких із листкової піхви з'явилося кілька колосків. Волоть обережно виймають з піхви, залишають 10-15 добре розвинених колосків, решту зрізають ножицями, а із залишених колосків пінцетом видаляють другу і третю квітки. Нижні (перші) квітки із зеленими пиляками каструють. На волоть надівають ізолятори. Для проведення запилення ізолятор знімають, після запилення його знову надівають і залишають на волоті до збирання врожаю. Квітки запилюють, коли їх приймочки стають перистими, приблизно через 3 доби після кастрації (в холодну погоду через 4-5, у жарку – 1-2 доби). На кастровану квітку переносять 2-3 пиляки, пилок на приймочку можна переносити щіточкою. У природних умовах пилок вівса зберігає життєздатність не більше 1 год. Якщо зберігати його за температури 4 °С, то він придатний для запилення протягом 2-4 год.

Просо. Для кастрації залишають 10-15 добре розвинених квіток у верхній і середній частинах волоті, решту видаляють. Квітки каструють у момент розкриття квіткових лусок, тобто на початку цвітіння. Запилення краще проводити в день кастрації. Ручна кастрація з примусовим запиленням у проса досить трудомістка. Для підвищення продуктивності й збільшення виходу гібридного насіння застосовують різні методи штучного схрещування.

На Веселоподолянській дослідно-селекційній станції процес примусового запилення замінили багаторазовим струшуванням чоловічих волотей над кастрованими квітками материнських у момент їх відкритого цвітіння. Для розкриття квіток треба потерти волоті між долонями [3, 6].

В Інституті землеробства НААН І. В. Яшовський розробив метод кастрації водою. Волоть періодично занурюють у посудину з водою, а потім легкими ударами нею по долоні витрушують з квіток пиляки, що намокли. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва кастрацію проса проводять гарячим повітрям за допомогою приладу ПТУ (польовий термостат універсальний). При 52 °С та експозиції 6-8 хв пилок гине, а приймочка залишається життєздатною.

Найперспективнішим є хімічний метод стерилізації пилку проса обприскуванням рослин 2,4-дихлорфеноксіоцтовою кислотою (1-5 %-ний водний розчин) у фазі повного викидання волоті.

Горох. Для отримання гібридного насіння кастрацію проводять так. У бутоні, який ще не розпустився, відкривають вітрильце, голкою розрізають човник уздовж кіля, обережно розсовують розрізані половинки і видаляють всі 10 тичинок, намагаючись не пошкодити приймочки. Пилкок батьківської форми можна наносити одночасно із кастрацією. Життєздатність пилку зберігається 2-3 доби. Для нанесення пилку використовують пінцет або пензлик. Кастровані й запилені квітки ізолюють марлевими чи капроновими ізоляторами або обмотують тонким шаром вати.

У зв'язку з більш раннім дозріванням гінецею штучне запилення бутонів можна проводити і без попередньої кастрації. Зав'язування гібридного насіння досягає 87-96 %. Пилкок гороху може зберігатися 3-7 діб, а за низької вологості повітря – протягом місяця [3, 6].

Картопля. Квітки фертильних материнських рослин каструють. Для запилення використовують піпетку з грушою або пінцет. Відбирають 5-8 дозрілих бутонів, решту видаляють. Після нанесення пилку приймочку ізолюють, як від власного, так і від побічного пилку. Як ізолятор використовують солому злаків – пшениці, жита, ячменю. Діаметр соломини повинен бути близьким до діаметра приймочки квітки, довжина – 1,5-2,0 см. Квітки з ягодами вміщують у марлеві мішечки. Як правило, ягоди в полі не досягають, тому за 2-3 доби до збирання врожаю їх зривають і вони дозрівають у прохолодному приміщенні. Із достиглих ягід відмивають насіння і висушують до повітряно-сухого стану.

Пилкок картоплі у природних умовах зберігає життєздатність до 8 діб, однак для запилення потрібно використовувати пилкок протягом 1-3 діб після збирання. Над хлоридом кальцію в ексикаторі, вміщеному в холодильник при -2 °С, життєздатність пилку зберігається протягом кількох місяців [3, 6].

3. Сортові ознаки жита (самостійне опрацювання Літ. 3, 6).

Тестовий контроль

1. Автор вчення про чисті лінії:

В. Іогансен;
М.І. Вавилов;
Ч. Дарвін;
Гуго де-Фріз.

2. Назвати природну гібридизацію:

внутрішньовидова;
міжвидова;
спонтанна;
міжродова.

3. Гібрид і його покоління позначається:

зМ, зТ;
F₀, F₁, F₂, F₃, F_n;
M₀, M₁, M₂, M₃, M_n;
M, C, T;
MB, CB, TB;
I₀, I₁, I₂, I₃, I_n.

4. Прості схрещування:

міжгібридні;
парні;
насичуючі;
конвергентні.

5. Важлива особливість внутрішньовидової гібридизації:

зимостійкість;
формотворчий процес;
засухостійкість;
імунитет.

6. Найкращий спосіб запилення:

нанесення пилку на приймочку маточки;
нанесення пилку на верхівку квіткової луски;
нанесення пилку на квітку;
нанесення пилку на бутон.

7. Бекрос, це:

багаторазові схрещування гібрида з материнською формою;
багаторазові схрещування гібрида з батьківською формою;
схрещування гібрида з однією із батьківських форм;
насичуючі схрещування.

8. Бекрос позначається:

(АхВ)хА або (АхВ)хВ;
(АхВ)хС або (АхВ)х(СхД);
АхВ і ВхА;
(АхВ)хА.

9. Реципрокні схрещування:

схрещування материнської форми з батьківською і навпаки;
насичуючі схрещування;
складні схрещування;
конвергентні схрещування.

10. Конвергентні схрещування:

схрещування двох батьківських форм;
схрещування гібрида паралельно з обома його батьківськими формами;
схрещування гібрида з материнською формою;
схрещування гібрида з батьківською формою.

11. Віддалена гібридизація:

гібридизація різних сортів;
схрещування різних видів і родів;
бекросні схрещування;
внутрішньовидове схрещування.

12. Основне призначення методів посередника:

підвищити продуктивність;
подолати несхрещуваність;
підвищити якість;
підвищити зимостійкість.

13. Міжвидовий гібрид тритикале був створений у:

Інституті рослинництва імені В. Юр'єва НААН України (м. Харків);
Селекційно-генетичному інституті – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення (м. Одеса);
Миرونівському інституті пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України (м. Миронівка);
Інституті зернового господарства НААН України (м. Дніпропетровськ).

14.Схема створення подвійного гібрида:

$[(A \times B) \times A] \times C$;

$[(A \times B) \times B] \times C$;

$[(A \times B) \times C] \times D$;

$(A \times B) \times (C \times D)$.

15.Тритикале отримують шляхом:

схрещування м'якої пшениці з житом з наступною поліплоїдизацією;

схрещування пшениці з пирієм;

схрещування твердої пшениці зі спельтою;

схрещування пшениці з ячменем.

Практична робота № 3

Тема: Експериментальний мутагенез в селекції рослин, класифікація мінливості. Поліплоїдія та анеуплоїдія в селекції рослин.

План

1. Техніка обробки насіння фізичними та хімічними чинниками.
2. Поліплоїдія в селекції рослин.
3. Сортові ознаки вівса.

Мета: *Освоїти фактори індукованого мутагенезу, вивчити методи роботи із мутантними і поліплоїдними поколіннями та сортові ознаки вівса.*

1. Техніка обробки насіння фізичними та хімічними чинниками.

Експериментальний мутагенез є важливим джерелом створення вихідного матеріалу для селекції рослин. Застосування іонізуючих випромінювань і хімічних мутагенів значно збільшує кількість мутацій. За допомогою цих факторів усувають недоліки сортів сільськогосподарських культур і створюють нові форми з господарсько-цінними ознаками: такі, що не вилягають, морозостійкі, з високим вмістом білка, клейковини та інших речовин. Одним з методів практичного використання мутацій є прямий добір мутантних сортів і використання їх, як батьківських форм у гібридизації, а також поліпшення ознак та властивостей існуючих сортів. Для створення мутацій у практичній селекції використовують як фізичні, так і хімічні мутагени [3, 6].

Критичні дози швидких нейтронів для сільськогосподарських рослин наведено в (табл. 17).

Фізичні мутагени. Використовують різні джерела іонізуючих випромінювань, найчастіше – рентгенівське і гамма-випромінювання, швидкі й повільні нейтрони. Високу мутагенну активність мають і радіоактивні нукліди Р 32 та S 35. Проте, через труднощі зберігання останнє джерело випромінювання використовується рідко. Самі селекціонери опроміненням не займаються. Його проводять спеціалісти-фізики на спеціальних приладах. Об'єктами для опромінювання можуть бути насіння, пилок, вегетуючі рослини, органи вегетативного розмноження. У радіоселекції застосовують критичні дози, після опромінення якими виживає і дає потомство близько 30-40 % рослин [3, 6].

Техніка обробки насіння фізичними мутагенними чинниками.

У всіх рослин методика обробки насіння фізичними мутагенними факторами здебільшого однакова. Дози опромінювання повинні бути на 15-20 % нижчі за критичні. Для опромінювання беруть таку кількість насіння, щоб мати 250-500 плодоносних рослин і, отже, таку саму або більшу кількість

Критичні дози швидких нейтронів для сільськогосподарських рослин

Культура	Об'єкт дослідження	Мутагенна доза, гр.	Культура	Об'єкт дослідження	Мутагенна доза, гр.
Пшениця	Насіння	1-5	Просо	Насіння	5-10
Горох	Те саме	2	Ячмінь	Те саме	2,5-7,5
Боби	»	1	Бавовник	»	10
Картопля	»	3-5	Яблуна	Живці	0,5-2
Кукурудза	»	3-5	Вишня	Те саме	0,5-2

родин в М₂. Враховуючи можливість загибелі насіння під дією мутагенів та з інших причин, як правило, в кожному варіанті беруть від 700 до 1500 життєздатних насінин. Для практичних селекційних цілей в селекційних установах в М₁ бажано висівати від 2 до 4 тис. насінин, які опромінювалися, що дасть можливість в М₂ мати від 1 до 1,5 тис. рослин. Ця цифра може змінюватися в той чи інший бік залежно від ефективності мутагена, його дози, концентрації, експозиції, корисної мутабільності сорту, умов вирощування та ін. Насіння для опромінювання вміщують у марлеві мішечки. Як правило, одну частину насіння опромінюють малою дозою, другу – середньою, третю – великою. Четверта частина – контрольна (насіння не опромінюють) [3, 6].

У таблиці 18 наведено оптимальні дози теплових (повільних) нейтронів.

Таблиця 18

Мутагенні критичні дози теплових нейтронів для деяких сільськогосподарських культур при опроміненні сухого насіння

Культура	Мутагенна критична доза, $C^{-1} \text{ см}^2$	Культура	Мутагенна критична доза, $C^{-1} \text{ см}^2$
Пшениця	$1 \cdot 10^9 - 1 \cdot 10^{12}$	Тютюн	$2,5 \cdot 10^{12}$
Ячмінь	$1 \cdot 10^9 - 1 \cdot 10^{12}$	Огірки	$1 \cdot 10^{11}$
Овес	$1 \cdot 10^9 - 1 \cdot 10^{10}$	Конюшина	$5 \cdot 10^{11}$
Кукурудза	$6 \cdot 10^7 - 1 \cdot 10^8$	Редис	$1 \cdot 10^{11}$
Горох	$1,5 \cdot 10^{11} - 8 \cdot 10^{12}$	Томати	$5 \cdot 10^{10} - 1 \cdot 10^{12}$
Льон	$4,8 \cdot 10^8 - 6,4 \cdot 10^3$	Яблуна (бруньки)	$13 \cdot 10^{12}$

Хімічні мутагени. Широке використання хімічних мутагенів у селекції в багатьох країнах почалося наприкінці 50-х років минулого століття. Нині відомі такі групи хімічних мутагенів: аналоги азотистих основ, інгібітори азотистих основ, окислювачі, відновники і вільні радикали: акридинові барвники та алкілюючі сполуки. Хімічні речовини з останньої групи, такі як етиленімін, етилметансульфонат нітрозодиметилсечовина, нітрозометилсечовина, нітрозоетилсечовина, діетилсульфат, диметилсульфат, 1,4-бисдіазаацетил-бутан зумовлюють до 100 % спадкових змін у рослин, їх

називають супермутагенами. У хімічних мутагенах замочують насіння, частини рослин, які розмножуються вегетативно, настоюють недозрілі генеративні органи (наприклад, волоті кукурудзи), обробляють насіння, живці та інші частини в газовому середовищі. Дозування хімічних мутагенів визначається двома параметрами: концентрацією і тривалістю дії. У рослин критерій чутливості визначається за схожістю, виживанням, пошкоджувальною дією в М₁ і використовується, як орієнтир при доборі оптимальних концентрацій. У таблиці 19 наведено орієнтовні концентрації розчинів мутагенів для основних сільськогосподарських культур [3, 6].

Техніка обробки насіння хімічними мутагенами.

Таблиця 19

Концентрація хімічних мутагенів для основних сільськогосподарських культур, %

Мутаген	Концентрація для культур			Оптимальна концентрація
	Чугливих	Середньочутл.	Стойких	
Нітрозоетилсечовина (НЕС)	0,01; 0,012; 0,025	0,012; 0,025; 0,05	0,025; 0,05; 0,07	0,025; 0,05
Нітрозометилсечовина (НМС)	0,006; 0,01; 0,012	0,01; 0,012; 0,025	0,012; 0,025; 0,05	0,05; 0,012
Етиленімін (ЕІ)	0,08; 0,01	0,01; 0,012	0,02; 0,03	0,01; 0,02
1,4-бисдіазаацетилбутан (ДАБ)	0,07; 0,1	0,1; 0,2	0,2; 0,3	0,1; 0,2
Діетилсульфат (ДЕС)	0,05; 0,1	0,1-0,2	0,2; 0,3	0,1; 0,2
Диметилсульфат (ДМС)	0,016; 0,025	0,025; 0,05	0,05; 0,07	0,016-0,025

Техніка обробки насіння хімічними мутагенами. Для обробки насіння хімічними мутагенами рекомендуються такі концентрації розчину, %: етиленіміну, нітрозометилсечовини, диметилсульфату – 0,02; 0,01; 0,005; нітрозоетилсечовини, нітрозодиметилсечовини, діетилсульфату – 0,05; 0,025; 0,012%. Густина більшості рідких мутагенів становить 1, що наближає їх до води, тому при обробці густина мутагена не враховується.

Спочатку треба приготувати маточний розчин кожного мутагена. Для цього визначають об'єм розчину у мілілітрах, яким необхідно залити кожен пробу, щоб насіння було повністю покрито розчином.

Припустимо, потрібно обробити насіння трьома різними розчинами мутагена етиленіміну, %: 0,02; 0,01; 0,005 (об'ємом кожного 1 л). 0,02 % -ний розчин буде маточним, і його потрібно близько 2 л, що видно з наступної схеми [3, 6]:

0,02 %-ний розчин мутагена – 1 л;

0,01 %-ний розчин мутагена – 0,5 л, води – 0,5 л;

0,005 %-ний розчин мутагена – 0,25 л, води – 0,75 л;
1,75 ~ 2 л маточного розчину мутагена.

Для приготування такої кількості маточного розчину 0,4 мл етиленіміну розчиняють у 2 л води. Цим розчином заливають насіння варіанта з концентрацією 0,02 % (1л). Потім беруть 0,5 л цього розчину, додають 0,5 л води і заливають проби насіння 0,01 %-ним розчином мутагена. Для приготування 1 л розчину з концентрацією мутагена 0,005 % до 0,25 л маточного розчину приливають 0,75 л води. Аналогічно готують розчини порошкоподібних мутагенів [3, 6].

Для приготування розчинів краще використовувати водопровідну, а не дистильовану воду. Кількість насіння в кожній пробі така сама, як і при опромінюванні фізичними мутагенами. Насіння кожної проби вміщують у марлеві мішечки, які при обробці занурюють у розчин мутагена. Контролем є насіння, замочене у воді. Експозиція обробки насіння в розчині мутагена – 1-18 год з наступним промиванням у водопровідній проточній воді протягом 30-60 хв. Якщо негайно після промивання неможливо висіяти насіння в полі, його можна підсушити або на деякий час помістити в холодильник при $t = 2-3^{\circ}\text{C}$.

Завдання 1. Опрацювати Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а також Каталоги сортів зернових, зернобобових, олійних, кормових культур. Виділити сорти та гібриди, які отримано методами індукованого мутагенезу із зазначенням методу та переваг даних сортів та гібридів та заповнити таблицю 20.

Таблиця 20

Господарсько-біологічні характеристики мутантних сортів та гібридів

Сорт, гібрид мутантного походження	Стійкість проти абіотичних умов	Стійкість проти біотичних умов	Придатність до механізованого збирання	Якість продукції	Урожайність

2. Поліплоїдія в селекції рослин.

Для штучного індукування поліплоїдів використовуються різноманітні фактори: дія температури, іонізуючі випромінювання, механічні пошкодження тканин, застосування хімічних речовин – аценафтену, фенілуретану, гамексану, вератрину, ліндану, оксиду азоту та ін.

Нині найширше використовують алкалоїд колхіцин, оскільки він забезпечує утворення великої кількості поліплоїдних форм всіх сільськогосподарських рослин. Колхіцин вперше виділений з рослин (пізноцвіт осінній), які ростуть у Білорусі, Криму, на Кавказі. Колхіцин

застосовують в низьких концентраціях у різноманітних середовищах: з водою, агаром, гліцерином, лаколіном та ін. Розчином колхіцину діють або на сухе, що наклонулося, або проросле насіння, чи на точки росту верхівкової меристеми у рослин більш пізнього віку. Розглянемо кілька прийомів обробки колхіцином рослин [3, 6].

Обробка насіння. Це найпростіший спосіб обробки рослин, у яких насіння швидко проростає. В одних випадках обробляють сухе насіння, в інших – попередньо змочене у воді. Найчастіше використовують водні розчини колхіцину (концентрація від 0,01 до 0,2 %). За використання водних розчинів спочатку готують маточний 1-2 %-ний розчин. Його розбавляють водою, доводячи до потрібної концентрації. Експозиція обробки від 3 год до 3 діб (чим більша концентрація, тим менша експозиція). Після цього розчин зливають, а посудину з насінням (у марлевих мішечках) підставляють під струмінь водопровідної води для відмивання від розчину. Потім його висівають. Обробку сухого насіння застосовують для жита, вівса, томатів, капусти, цукрових буряків. Однак занурення сухого насіння в розчин колхіцину у деяких видів рослин сильно затримує проростання, тому рекомендується перед обробкою пророщувати насіння на вологому субстраті з доступом повітря. Так, насіння цукрових буряків промивають 3 год у проточній воді і потім витримують 30-40 год при 25 °С в бюветах на вологому фільтрувальному папері. За цей час насіння набухає, але не проростає. Після цього підливають розчин колхіцину. Для обробки рекомендується 0,3-0,5 %-ний розчин при експозиції 16 год. Після закінчення обробки насіння ретельно промивають у проточній воді й висівають у полі. У високочутливих до колхіцину рослин, наприклад гороху, позитивні результати при обробці насіння можуть бути досягнуті за використання лише низьких концентрацій [3, 6].

Обробка проростків і молодих сіянців використовується найбільш широко і включає багато варіантів. Найпростіший прийом - повне занурення проростків у водний розчин колхіцину або поміщення їх на фільтрувальний папір, змочений розчином колхіцину. Використовуються 0,01-0,2 %-ні розчини при експозиції 3-12 год і більше. Проте, цей метод зумовлює пошкодження кореневої системи рослин, яка дуже чутлива до колхіцину. Цього можна уникнути, якщо, діючи на точку росту, ізолювати кореневу систему. Так, при роботі із житом проросле насіння розкладають на металевій сітці з дрібними чарунками, сітку занурюють у посудину, заповнену водою так, щоб рівень її змочував нижню поверхню сітки. Зверху посудину закривають склом для створення вологої камери. Коли корінці досягнуть довжини 1-1,5 см і насіння добре закріпиться на сітці, її виймають,

перевертають вгору корінцями й опускають ростками в розчин колхіцину. Корінці не повинні бути зануреними в розчин. Щоб вони не висихали, слід помістити посудину у вологу камеру. Добрі результати дає витримування в 0,2 %-ному розчині колхіцину протягом 16-24 год. Посудину ставлять під струмінь водопровідної води на 2-3 год для відмивання, потім переносять на добу в розчин Кнопа, після чого проростки з потовщеним гіпокотилем, що є ознакою поліплоїдизації клітин, висаджують в ящики [3, 6].

Ефективним і економічним прийомом обробки точок росту молодих сіянців є крапельний метод. Для цього застосовують або водні розчини колхіцину, або водний розчин колхіцину з агаром (наприклад, 0,3 %-ний водний розчин з колхіцину в 0,4 %-ному розчині агару). Так, крапельний метод застосовують для обробки проростків цукрових буряків у фазі «вилочки». Обробку проводять у теплиці за температури 15-20 °С і відносній вологості 60-80 %. Насіння висівають в ящики. На 6-10-ту добу приступають до обробки. Через кожні 2-3 год у денний час піпеткою наносять на верхівкову меристему (між сім'ядолі) краплю 0,2 %-ного розчину колхіцину. Обробка триває протягом 12-20 діб. Приблизно через місяць після закінчення обробки рослини з ознаками тетраплоїдів висаджують у полі. У буряків другого року залишають по 2-3 найрозвиненіших квітоносних пагони, інші видаляють. Цю операцію проводять до початку вегетації. Обробку починають, коли довжина пагонів досягне 6-8 см. Раз на добу на точку росту наносять 3 %-ний розчин колхіцину в 0,4 %-ному розчині агару [3, 6].

Обробка коренів. Розчин колхіцину добре всмоктується коренями, тому цей метод ефективний для злаків, особливо у випадках, коли в розпорядженні селекціонера мало насіння цінного сорту чи гібриду.

Насіння висівають за звичайних умов і рослинам дають можливість розкущитися, потім кущ ділять на окремі пагони, які розсаджують, і коли вони приживуться, в них відмивають корені, занурюючи їх поперемінно на 12 год то в слабкий розчин колхіцину то в проточну воду.

Обробка бруньок, пагонів і стебел. Для обробки дорослих рослин використовують розчини колхіцину вищої концентрації (від 1 до 2%).

Водні розчини колхіцину застосовують з використанням різних прийомів обробки: повним зануренням пагонів, обприскуванням або нанесенням крапель з використанням тампонів, методом ін'єкції.

Для обробки зануренням на пагоні роблять невеликий розріз на віддалі 1-2 см нижче верхівкової точки росту і верхівку пагона занурюють у посудину з розчином колхіцину. На віддалі 4-5 см від обробленої частини всі бруньки видаляють.

Обробка краплями розчину застосовується на верхівкових точках росту молодих пагонів і на пазушних бруньках, які спонукають до розвитку зрізуванням верхівки пагонів. Ефект обробки підвищується, якщо точки росту перед нанесенням краплі слабо подрятати голкою. Краплі наносять багаторазово протягом кількох днів (іноді з перервою 1-3 доби). Замість крапельного методу можна використовувати ватні тампони, просочені розчином колхіцину. При цьому на бруньках, що тільки починають проростати, розкривають молоді листки, які покривають конус наростання, видаляють покрив із волосків. Потім на точки росту накладають ватний тампон. Обробку проводять протягом трьох днів, просочуючи тампон щоденно по кілька разів. Позитивні результати дає обробка органів дорослих рослин методом ін'єкції. Так, при обробці винограду розчин колхіцину вводять медичним шприцом у пагони на різних стадіях їх розвитку, починаючи від щойно розкритих бруньок до молодих пагонів 5 см завдовжки. Цей метод ефективний також для індукування поліплоїдії у висадках капусти, дерев'янистих і плодкових рослин [3, 6].

Завдання 2. Опрацювати Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а також Каталоги сортів зернових, зернобобових, олійних, кормових та ін. культур. Виділити сорти та гібриди, які отримано методами індукованої поліплоїдії із зазначенням переваг даних сортів та гібридів над диплоїдними та заповнити таблицю 21.

Таблиця 21

Господарсько-біологічні характеристики поліплоїдних сортів та гібридів

Сорт, гібрид поліплоїдного походження	Стійкість проти абіотичних умов	Стійкість проти біотичних умов	Придатність до механізованого збирання	Якість продукції	Урожайність

3. Сортіві ознаки вівса (самостійне опрацювання Літ. 3, 6).

Тестовий контроль

1. Назвати метод одержання мутантів:

штучний добір;
штучна гібридизація;
штучне випромінювання;
штучне запилення.

2. Адаптивний потенціал рослин – це:

здатність протистояти критичним температурам і умовам вологозабезпечення
здатність забезпечувати стійкість до біотичних факторів на рівні нижчому від порогу шкодочинності;
здатність протистояти умовам вологозабезпечення;
здатність їх пристосуватись до умов середовища за рахунок як онтогенетичної, так і генетичної мінливості.

3. Мутантне покоління позначають:

зМ, зТ;
I₀, I₁, I₂, I₃, I_n;
F₀, F₁, F₂, F₃, F_n;
М, Т, С;
МВ, СВ, ТВ;
M₀, M₁, M₂, M₃, M_n.

4. Зміни, які характерні для геномних мутацій:

число хромосом;
структура хромосом;
структура гена;
плазменні зміни.

5. За характером змін ядерного матеріалу до геномних мутацій належать:

структурні мутації хромосом;
зміна нуклеотидів у ДНК;
вставка нуклеотидів у ДНК;
поліплоїдія.

6. Мутації, пов'язанні із зміною кількості хромосом у ядрі:

нейтральні;
генні;
геномні;
соматичні.

7. Мутації, що забезпечують синтез речовин:

морфологічні;
фізіологічні;
генні;
біохімічні.

8. Мутації, що призводять до загибелі рослин:

корисні;
нейтральні;
шкідливі;
летальні.

9. Мутації, від яких залежить життєдіяльність рослин:

геномні;
фізіологічні;
макромутації;
рецесивні.

10. Загальна адаптивна здатність – це:

здатність протистояти критичним температурам і умовам вологозабезпечення;
здатність генотипу давати постійно порівняно високий урожай за різних умов вирощування;
здатність забезпечувати стійкість до біотичних факторів на рівні нижчому від порогу шкодочинності;
стійкість генотипу до дії конкретних умов середовища (екстремальних температур, посухи, ураження хворобами, пошкодження шкідниками тощо).

11. За якої дози мутагенних факторів отримують найбільшу кількість мутацій?

критичної;
оптимальної;
максимальної;
мінімальної .

12. Напрямок експериментального мутагенезу в селекції на імунітет:

виведення карликових сортів;
виведення сортів стійких до хвороб і шкідників;
виведення сортів стійких до несприятливих умов;
виведення скоростиглих сортів.

13. Поліплоїдія, це:

вплив на спадковість мутагенних факторів;
аналогічне інбридингу;
кратне і спадкове збільшення набору хромосом у клітині;
схрещування форм із різним набором хромосом;
ступінчаста гібридизація гаплоїдів і диплоїдів.

14. Зміни хромосом у поліплоїдів:

зміни структури хромосом;
збільшення кількості хромосом;
зниження кількості хромосом;
зміна каріотипу хромосом.

15. Збалансовані поліпоїди:

2 n;
3 n;
4 n;
5 n.

16. Належить пшениця м'яка (*T. Aestivum*) до поліплоїдного ряду:

тетраплоїдного ($2n=28$);
гексаплоїдного ($2n=42$);
октаплоїдного ($2n=56$);
диплоїдного ($2n=14$).

17. Виділити тетраплоїд жита:

$2n = 14$;
 $2n = 28$;
 $2n = 36$;
 $2n = 16$.

18. Виділити тетраплоїд цукрового буряку:

$2n = 18$;
 $4n = 36$;
 $3n = 27$;
 $2n = 16$.

19. Автополіплоїди:

організми з кратним збільшенням гаплоїдного набору хромосом одного і того самого виду;

організми, які виникли в результаті поєднання і наступного подвоєння хромосомних наборів двох видів;

організми, які мають зменшену або збільшену кількість (число) хромосом за однією або декількома гомологічними парами;

організми, які виникли в результаті поєднання і наступного подвоєння хромосомних наборів двох родів.

20. Алополіплоїди:

кратно зменшена кількість хромосом;

зменшена кількість хромосом не кратна гаплоїдній кількості;

збільшення кількості хромосом одного виду;

збільшення кількості хромосом різних видів та родів .

21. Культури, що належать до поліплоїдних форм, створених людиною:

пшениця;

тритикале;

бавовник;

картопля.

22. Культури, що належать до алополіплоїдів:

тетраплоїдні сорти жита озимого;

тетраплоїдні сорти конюшини;

триплоїдні гібриди цукрового буряку;

пшенично-пирійні гібриди.

23. Триплоїдні цукрові буряки отримують шляхом:

гібридизації трьох гаплоїдів;

схрещування диплоїда з гаплоїдом;

схрещування диплоїда з тетраплоїдом;

схрещування трьох диплоїдів.

24. Триплоїдні цукрові буряки на основі ЦЧС одержані шляхом:

гібридизації трьох гаплоїдів;

схрещування диплоїда з гаплоїдом;

схрещування трьох диплоїдів;

схрещування ЦЧС диплоїда з тетраплоїдом.

25. Гаплоїди:

збільшений набір хромосом;

зменшений набір хромосом;

кратно зменшений набір хромосом;

особина, в якій хромосома чи ген наявні лише в одному екземплярі.

26. Анеуплоїди:

організми з кратним збільшенням гаплоїдного набору хромосом одного і того самого виду;

організми, які виникли в результаті поєднання і подальшого подвоєння хромосомних наборів двох видів;

організми, які мають зменшену або збільшену кількість (число) хромосом, що не кратна гаплоїдному набору;

організми, що виникли в результаті поєднання і подальшого подвоєння хромосомних наборів двох родів.

Практична робота №4

Тема: Гетерозис та гапloidія. Роль добору в селекції рослин.

План

1. Інцухт та використання в селекції на гетерозис.
2. Закономірності проявлення гетерозису.
3. Визначення загальної і специфічної комбінаційної здатності ліній.
4. Роль добору в селекції рослин.
5. Сортові ознаки кукурудзи.

Мета: *ознайомитися із методикою одержання самозапилених ліній та гетерозисного гібридного насіння, розрахунками комбінаційної здатності, сортовими ознаками кукурудзи.*

1. Інцухт та використання в селекції на гетерозис.

Селекція на гетерозис полягає у створенні гібридів першого покоління, які відрізняються високим гетерозисом за урожайністю, якістю продукції та іншими ознаками. За селекції гетерозисних гібридів схрещування використовують для отримання насіння і його практичного використання у виробництві.

Методика одержання самозапилених ліній та гібридів кукурудзи.

Методика гібридизації самозапильних рослин полягає в створенні гібридних популяцій, в яких починаючи з покоління F₂ проводять добори рослин, що поєднують цінні ознаки. В гібридизації, наприклад кукурудзи використовують підвищення біологічної активності гібридів першого покоління (явища гетерозису) порівняно з вихідними батьківськими формами.

Селекція на гетерозис. Явище гетерозису виявлено майже в усіх культур. У рослинному світі гетерозисні гібриди можна створювати між сортами, клонами, інцухт-лініями. Гібриди між самозапиленими лініями становлять, найбільший інтерес з практичної точки зору, так як забезпечують найвищий ефект гетерозису [3,6].

Техніка примусового самозапилення для створення інцухт ліній.

Примусове запилення квіток перехреснозапильної рослини власним пилком називається інцухтом (або інбридингом). Техніка його виконання залежить від будови квітки і біології цвітіння культури. Методику примусового самозапилення і створення самозапилених ліній зручно вивчати на прикладі кукурудзи. Вибір рослин для штучного самозапилення, а також сама робота з примусового самозапилення їх під ізолятором – дуже важливий момент у створенні самозапилених ліній. До початку

викидання волотей на вирівняних за родючості ґрунту ділянках сортів, гібридів або популяцій кукурудзи відмічають етикетками найкращі за господарськими ознаками (відсутність пасинків, ширина листкової пластинки, висота прикріплення качана тощо) рослини. У намічених для штучного самозапилення рослин ізолюють як жіночі, так і чоловічі суцвіття на початку викидання волотей. Чоловічі суцвіття ізолюють, щоб запобігти попаданню на них (а з них на приймочки качанів) пилку з інших рослин. Для цього на волоть і найбільш розвинутіший качан на рослині надівають ізолятор з пергаментного паперу, целофану або поліетиленової плівки.

Ізолятори роблять у вигляді пакетів: для волоті розміром 15x20 або 20x30 см, а для качана – 10x20 см. їх закріплюють нитками або звичайними канцелярськими скріпками.

Через добу після ізоляції волоть зрізують, не знімаючи ізолятора і з ним переносять її на качан. Після цього дуже швидко і акуратно знімають ізолятор з качана і надівають на нього ізолятор з волоттю. Легкими ударами по ізолятору і волоті струшують пилок на приймочки качана. Волоть залишають на качані під ізоляторами, висушують. Кожен качан аналізують в лабораторії і обмолочують індивідуально.

Насіння кожного самозапиленого качана зберігають і наступного року насіння з нього висівають окремими ділянками. Серед потомства самозапиленого качана повторно відбирають рослини для самозапилення згідно з описаною методикою. У перехреснозапилюваних рослин - гермафродитів (жито, гречка, цукрові буряки, соняшник, люцерна тощо) чоловічі й жіночі органи розміщені в одній квітці. Самозапилення у них проводять ізоляцією окремого суцвіття (колос, кошик) або всієї рослини. Самозапилення і добори до І4-І5 студенти здійснюють на матеріалі, одержаному їхніми попередниками. В результаті виконання роботи в такій послідовності нагромаджується необхідний матеріал, на основі якого студенти оволодівають методикою створення і оцінювання комбінаційної здатності самозапиленних ліній [3, 6].

Для одержання самозапиленого качана пилок з волоті наносять на качан самої рослини (Рис.51).

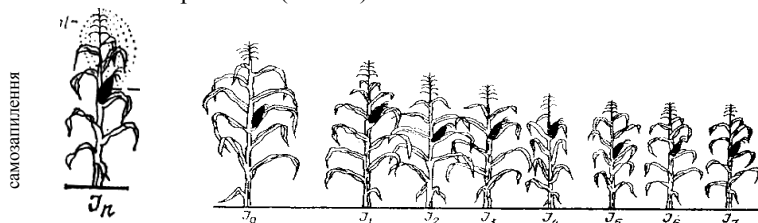


Рис.51. Інцухт депресія при багаторазовому самозапиленні

Для одержання гібридів пилок з однієї рослини наносять на качан з приймочками іншої рослини, не спорідненої генетично (Рис. 52).

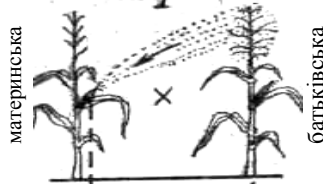


Рис. 52. Перенесення пилку з чоловічої форми на материнську.

Після запилення ізолятори на качанах знову закріплюють скрепками і в такому стані вони знаходяться аж до збирання.

Завдання 1. Виготовити ізолятори для волотей і качанів кукурудзи. Провести схрещування батьківських форм кукурудзи, а також примусове запилення власним пилом самозапленої лінії.

Дані своєї роботи студенти записують у відомість (Табл. 22)

Завдання 2. На рослинах кукурудзи провести схрещування:

1. Вибір рослин;
2. Закриття ізоляторами качанів;
3. Ізоляція волоті;
4. Перенесення пилку;
5. Ізоляція качанів.

Таблиця 22

Відомість проведених самозапиль і схрещувань кукурудзи

Вихідний матеріал	Порядковий №	Дата				Збирання качанів	К-сть зерен у качані, шт.
		Відбір рослин	Ізоляція качанів і волотей	Примусове перенесення пилку			

2. Закономірності проявлення гетерозису.

У гібридизації, наприклад, кукурудзи використовують підвищення біологічної активності гібридів першого покоління (явища гетерозису) порівняно з вихідними батьківськими формами. Явище гетерозису виявлено майже в усіх культур. У рослинному світі гетерозисні гібриди можна створювати між сортами, клонами, інцухт-лініями. Гібриди між самозапиленими лініями становлять, найбільший інтерес з практичної точки зору, так як вони забезпечують найвищий ефект гетерозису [3, 6].

У селекційно-генетичних дослідах значну увагу приділяють вивченню ступеня і характеру прояву гетерозису у гібридів першого покоління. При цьому визначають характер успадкування відповідної кількісної ознаки, за **ступенем фенотипового домінування (h_p)**. Ступінь домінування характеризує фенотиповий прояв одного або декількох домінантних генів, які обумовлюють дану кількісну ознаку і показує в скільки разів величина ознаки у рослин F_1 перевищує середнє його значення у рослин батьківських форм.

Ступінь фенотипового домінування:

$$h_p = \frac{F_1 - CB}{KB - CB}, \% \text{ де } F_1 - \text{середнє значення ознаки, що вивчається у рослин}$$

F_1 ; CB – середнє арифметичне показника обох батьківських форм. KB – середнє значення ознаки у кращої батьківської форми.

Відповідно до значення ступеню фенотипового домінування встановлюють ступінь і характер прояву кількісної ознаки у гібридів F_1 і можливість прояву гетерозису в даній комбінації.

- 1) $-\infty < h_p < -1$ – від’ємне наддомінування (від’ємний гетерозис, або депресія);
- 2) $-1 \leq h_p < -0,5$ – від’ємне домінування;
- 3) $-0,5 \leq h_p \leq +0,5$ – проміжне успадкування;
- 4) $+0,5 \leq h_p \leq +1$ – позитивне домінування;
- 5) $+1 < h_p \leq +\infty$ – позитивне наддомінування (позитивний гетерозис).

Завдання 3. Відповідно до свого варіанта зробити розрахунки на прикладі показаному нижче. Наприклад, при схрещуванні двох сортів перший сорт має висоту – 151 см, а інший – 127 см, а в гібрида висота F_1 – 184 см. Індивідуальні завдання студентів представлено у додатку Б.

$h_p = \frac{F_1 - CB}{KB - CB} = 3,75$, що вказує на високий ступінь гетерозису за висотою рослин.

Істинний гетерозис:

$$\% = \frac{F_1 - KB}{KB} * 100 = 21,8\%$$

Гіпотетичний гетерозис:

$$\% = \frac{F_1 - CB}{CB} * 100 = 32,4\%$$

Інцухт і його використання у селекції на гетерозис

Завдання 4. Заповнити таблиці 23, 24.

Таблиця 23

Встановити співвідношення гомозиготних і гетерозиготних форм (%) залежно від покоління розщеплення гібрида

Варіант	Співвідношення гомозигот до гетерозигот	
інцухт лінія		
F1		
F2		
F3		
F4		
F5		
F6		
F7		

Таблиця 24

Встановити співвідношення гомозиготних і гетерозиготних форм (%) залежно від бекросів з батьківською формою

Варіант	Співвідношення гомозигот до гетерозигот	
$(A \times B) \times A$		
$(A \times B) \times B$		
$(A \times B) \times A^2$		
$(A \times B) \times B^2$		
$(A \times B) \times A^3$		
$(A \times B) \times B^3$		
$(A \times B) \times A_4$		
$(A \times B) \times B_4$		
$(A \times B) \times A_5$		
$(A \times B) \times B_5$		

3. Визначення загальної і специфічної комбінаційної здатності ліній.

Визначення комбінаційної здатності ліній є важливою ланкою в селекційному процесі на гетерозис. Оцінити її візуально за допомогою приладів або хімічних реакцій досі неможливо. Для визначення комбінаційної здатності ліній існує поки що єдиний спосіб – схрещування з наступною оцінкою гібридного потомства. Існує кілька методів оцінки комбінаційної здатності ліній: діалельні схрещування, топкрос і полікрос.

Можливу кількість діалельних реципрокних схрещувань визначають за формулою:

$$F1 = n(n - 1).$$

Якщо вивчають комбінаційну здатність форм у прямих схрещуваннях (крім реципрокних), то можливу їх кількість визначають за формулою:

$$F1 = n(n - 1)/2,$$

де F1 – кількість створюваних гібридних комбінацій; n – кількість форм, що вивчається.

Суть діалельних реципрокних схрещувань полягає в гібридизації всіх форм між собою в прямому і зворотному напрямку (Табл. 25).

Таблиця 25

Повна діалельна схема схрещування батьківських форм

Материнські лінії	Батьківські лінії									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	1x2	1x3	1x4	1x5	1x6	1x7	1x8	1x9	1x10
2	2x1	-	2x3	2x4	2x5	2x6	2x7	2x8	2x9	2x10
3	3x1	3x2	-	3x4	3x5	3x6	3x7	3x8	3x9	3x10
4	4x1	4x2	4x3	-	4x5	4x6	4x7	4x8	4x9	4x10
5	5x1	5x2	5x3	5x4	-	5x6	5x7	5x8	5x9	5x10
6	6x1	6x2	6x3	6x4	6x5	-	6x7	6x8	6x9	6x10
7	7x1	7x2	7x3	7x4	7x5	7x6	-	7x8	7x9	7x10
8	8x1	8x2	8x3	8x4	8x5	8x6	8x7	-	8x9	8x10
9	9x1	9x2	9x3	9x4	9x5	9x6	9x7	9x8	-	9x10
10	10x1	10x2	10x3	10x4	10x5	10x6	10x7	10x8	10x9	-

Завдання 5. Провести розрахунок визначення комбінаційної здатності рослин за допомогою діалельних схрещувань і топкросів, за допомогою заданої програми із застосуванням комп'ютера, методичні вказівки та індивідуальні завдання додаються.

Завдання 6. Провести підрахунок прогнозованої урожайності кукурудзи відповідно до свого варіанта (додаток В), якщо відомо:

КРЗ–

КЗР –

Маса 1000 зерен –

Вихід кондиційного зерна при обмолоті –

Густота на 1 га –

Прогнозована урожайність:

Завдання 7. Провести підрахунок прогнозованої можливості створення гібридів залежно від їх типу та кількості батьківських пар (Табл. 26).

Прогнозована можливість створення гібридів залежно від їх типу та кількості батьківських пар

К-сть інцухт ліній	Гібриди			
	Сортолінійні	Прості	Трьохлінійні	Повдвійні
5				
10				
20				
30				
40				
50				
100				
Формула прямих схрещувань	N	$n(n-1) \times 2$	$n(n-1)(n-2) \times 2$	$n(n-1)(n-2)(n-3) \times 8$

4. Роль добору в селекції рослин.

Селекція рослин завжди пов'язана з добором. Ще в недалекому минулому це був основний метод селекції. Добір не втратив свого значення і тепер. Він є суттю селекційної роботи навіть тоді, коли різноманітність форм зумовлена гібридизацією, мутагенезом та іншими сучасними методами. Метою штучного добору, який застосовується в селекційній роботі, є виділення бажаних генотипів, розмноження і використання. Однак ефективність його зумовлюється багатьма факторами, в тому числі й способом запилення рослин.

Методика і техніка індивідуального добору у самозапильних культур.

В ідеалі самозапильну культуру розглядають як суміш гомозиготних рослин, які не дають розщеплення в потомстві. Добір ефективний з гетерогенної популяції. В природі майже у всіх самозапильних культур відбувається перехресне запилення, виникають мутації, що призведе до гетерогенності популяції. В селекції гетерогенні популяції самозапильних культур створюють гібридизацію [3, 6].

Суть індивідуального добору полягає у відборі окремих рослин і наступній перевірці потомства кожної з них.

Техніка проведення індивідуального добору практично однакова у всіх самозапильних культур, тому розглянемо методику його виконання на прикладі пшениці озимої.

Краще відбирати елітні рослини протягом вегетаційного періоду, відмічаючи їх етикетками. У відібраних перед збиранням рослин неможливо

встановити ступінь ураження деякими хворобами, настання окремих фаз розвитку тощо. Відбирають елітні рослини в полі перед збиранням за комплексом ознак, що відповідають параметрам моделі сорту, вириваючи їх з корінням. Окремі рослини, вирвані з кожної ділянки, зв'язують у снопики з етикетками, на яких вказують номер ділянки, дату і рік відбору. В колекційному та селекційному розсадниках можна вирвати всі рослини з ділянки, а відбір проводити в лабораторії [6].

Відібрані елітні рослини ретельно оглядають і аналізують, записуючи дані аналізу.

Індивідуально відібрані елітні рослини, насіння з яких буде використано для дальшої селекційної роботи, нумерують дробовим числом. Наприклад, якщо з селекційного номера 325 відібрано 20 елітних рослин, то в подальшій роботі їх потомство буде під номерами: 325/1, 325/2, ..., 325/12, ...325/20.

У селекції на продуктивність індивідуальний добір є найефективнішим методом. При виконанні завдання студенти повинні чітко засвоїти, що продуктивність та її окремі складові значною мірою варіюють залежно від умов середовища. Тобто модифікаційна мінливість може бути настільки значною, що ніколи не можна бути, абсолютно впевненим, що насіння з відібраної високопродуктивної рослини дасть таке саме потомство. З елементів структури урожаю найнижчу успадкованість має продуктивна куцистість. Цей показник важко піддається селекційному поліпшенню [3].

Висота рослин є однією з головних ознак стійкості проти вилягання. Ріст стебла відбувається від куціння до утворення зернівки, тому умови вирощування (особливо температура і вологість) сильно модифікують цю ознаку. Виявлено 10 генів, рецесивні або домінантні алелі яких зумовлюють довжину стебла. Складний характер успадкування ускладнює прогнозування ефективності добору за цією ознакою. Для відбору і створення інтенсивних форм оптимальною є висота рослин 70-80 см.

Довжина колоса, кількість у ньому колосків і щільність зумовлюють його продуктивність, тому підраховують всі колоски (навіть непродуктивні) на колосовому стрижні. У пшениці розрізняють веретеноподібний, циліндричний і булавоподібний колос [3, 6].

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

Важливим критерієм при доборі продуктивних рослин є *індекс урожайності*, який є відношенням маси зерна до загальної маси рослини.

Насіння з вибраканих рослин зсипають разом і для подальшої роботи не використовують. Відібране насіння з кожної рослини окремо зсипають у пакети, на яких простим олівцем написано селекційний номер і рік відбору.

Методика і техніка масового добору у перехреснозапильних культур.

Перехреснозапильні культури завжди є гетерогенною популяцією. В селекції цих культур існує кілька методів добору: масовий, індивідуально-родинний, родинно-груповий та ін. [3].

Масовий добір за комплексом ознак не веде до зниження гетерозиготності в новосформованій популяції.

Суть масового добору полягає у відборі з популяції певної кількості кращих особин за індивідуальним фенотипом з наступним їх об'єднанням без перевірки потомств за спадковими ознаками.

Основою для добору у всіх перехреснозапильних культур є якісні і кількісні ознаки:

- 1) нормальний ріст і розвиток рослин за даних умов вирощування;
- 2) забарвлення вегетативних органів, квіток, плодів, насіння;
- 3) відсутність ознак ураження хворобами та шкідниками;
- 4) кількість і маса плодів, насіння в суцвітті і на одній рослині;
- 5) тривалість вегетаційного періоду;
- 6) якість продукції та ін.

Для всіх перехреснозапильних культур обов'язковим є видалення з популяції до початку цвітіння рослин, які за фенотипом не відповідають вимогам селекціонера. Інакше відібрані форми будуть перезапилені з усіма рослинами популяції і гени від небажаних рослин збережуться в популяції [3, 6].

Для практичного освоєння методу масового добору у перехреснозапильних культур студенти можуть виконувати його на рослинах жита.

Добір рослин проводять у полі в кінці воскової стиглості на спеціально призначених для цього посівах або на насінневих ділянках, на якій проводиться добір, ділянка повинна бути вирівняною за родючістю ґрунту та мати однакову площу живлення для кожної рослини. За цими ознаками окомірно визначають кращі рослини і виривають їх з корінням. Кількість рослин, що відбирають, зумовлюється кількістю насіння, яке потрібно одержати для подальшого розмноження і вивчення. В середньому відбирають 3000–5000 колосів. Якщо середня продуктивна кущистість становить 3 стебла, то потрібно відібрати 1000–1500 рослин [3, 6].

Стебла повинні бути максимально вирівняні, тобто все колосся має бути в одному ярусі. Відібрані рослини зв'язують у сніп і прикріплюють до нього етикетки. На ній вказують номер ділянки, рік і дату відбору. Аналіз рослин продовжують у лабораторії. При проведенні добору по зерну в лабораторії оглядають колосся і обмолочують його з кожної рослини окремо. Зерно

висівають у картонні або пластмасові коробочки, розставляють їх на столі в світлій кімнаті і проводять його окомірну оцінку. При цьому визначають забарвлення зерна, форму, виповненість, ураженість хворобами і шкідниками. Зерно з рослин, що не відповідає поставленим вимогам, вибраковуюють, а решту зсипають разом. Часто відбір проводять з детальнішим лабораторним аналізом всієї рослини. Загальну кущистість визначають підрахунком кількості продуктивних стебел і недогонів. Продуктивна кущистість визначається кількістю продуктивних стебел. Слід надавати перевагу рослинам, які мають 3-4 стебла з повноцінним колоссям. Вирівняність стебел визначають окомірно, порівнюючи їх довжину між собою. Довжину головного стебла вимірюють від вузла кушіння до основи колосового стрижня за допомогою лінійки. Довжину і кількість членків колосового стрижня визначають за загальноприйнятою методикою. Щільність колоса визначають за кількістю колосків у колосі, без одного, розміщених на 10 см довжини стрижня. За щільністю розрізняють колос нещільний (якщо індекс щільності 16 і менше); середньощільний (17-22); щільний (23-28); дуже щільний (понад 28). У твердої: не більше 24 – нещільним, 25-29 – середньощільним і понад 29 – щільним. На цю ознаку менше впливають умови вирощування, ніж довжина колоса [3, 6].

При підрахунку кількості неозернених квіток не враховують третьої квітки в колосі.

Методику визначення кількості зерен колоса і рослин, їх масу, а також масу 1000 зерен студенти вже вивчали під час навчальної практики з рослинництва. Виповненість і вирівняність зерна визначають окомірно.

Прогнозування дії добору і його вимір. За умови проміжного успадкування, часткового і повного домінування ефект добору залежить від його інтенсивності, а також від модифікуючого впливу зовнішнього середовища. Інтенсивність добору можна визначити за допомогою селекційного диференціалу. Відносну силу впливу зовнішнього середовища і генетичного впливу на ознаку вимірюють за допомогою коефіцієнта успадкування.

Провести розрахунок відповідно до свого варіанта, приклад якого показано нижче:

Завдання 8. Визначити величину ознаки, властивості в популяції відібраних особин, якщо середня величина висоти прикріплення качана у вихідній популяції становить 50 см. А необхідно підвищити цей показник на 20 см, при коефіцієнті успадкування 0,7.

$S = x_e - x_p$, а $S = \frac{R}{h} = 3,75$, де h – коефіцієнт успадкування; x_e – величина ознаки відібраних особин; x_p – середня величина ознаки у вихідній популяції; S – селекційний диференціал. Індивідуальні завдання студентів представлені в додатку Д.

5. Сортові ознаки кукурудзи (самостійне опрацювання Літ. 3, 6).

Тестовий контроль

1. Спосіб одержання інцухт-ліній:

примусове самозапилення;
перехресне запилення;
спонтанне запилення;
штучне запилення.

2. Явище, яке широко використовується у виробництві з метою підвищення життєздатності і продуктивності у гібридів F₁:

аутбридинг;
гетерозис;
поліплоїдія;
інцухт.

3. Гетерозис, це:

схрещування двох інцухт-ліній з контрастними ознаками в батьківських формах;
підвищена життєздатність й продуктивність у гібридів F₁;
біологічне явище, яке спостерігається в простих гібридів;
гібридизація ліній з високою продуктивністю.

4. Ділянки гібридизації, це:

ділянка, на якій висівають батьківські форми для отримання гібридного насіння першого покоління;
ділянка, на якій висівають гібридне насіння першого покоління;
ділянка, на якій висівають елітне насіння;
ділянка, на якій висівають оригінальне насіння.

5. Інцухт позначають:

зМ, зТ;
I₀, I₁, I₂, I₃, I_n;
F₀, F₁, F₂, F₃, F_n;
M₀, M₁, M₂, M₃;
М, С, Т, П;
МВ, СВ, ТВ.

6. Головна властивість інцухт-ліній:

гетерозиготність;
генотиповість;
гомозиготність;
фенотиповість.

7. Відсоток гомозигот оптимальний для самоzapильних ліній, %:

50-60;
60-70;
70-80;
100.

8. Методи отримання інцухт-ліній:

стандартний, періодичного добору, кумулятивної селекції, зворотні схрещування;
прості, складні, зворотні, насичуючі схрещування;
стандартний, мутагенез, віддалена гібридизація;
стандартний, гніздовий, кумулятивної селекції, педігрі, гаплоїдії, індукованого мутагенезу.

9. Метод визначення загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ):

топкросу;
інцухту;
мутагенезу;
поліплоїдії.

10. Прості міжлінійні гібриди одержують у результаті схрещування:

сорту із самоzapиленою лінією;
двох самоzapильних ліній;
самоzapильної лінії з сортом;
трьох самоzapильних ліній.

11.Подвійні міжлінійні гібриди одержують у результаті схрещування:
простого гібрида із сортом;
простого гібрида із самоzapильною лінією;
двох простих міжлінійних гібридів;
самоzapильної лінії із простим гібридом.

12.Гаметоциди:
речовини, що знищують бур'яни;
речовини, що знищують шкідників;
використовують для боротьби з хворобами;
використовують для стерилізації пилку.

13.Який із типів ЦЧС знятий з використання:
техаський;
молдавський;
парагвайський;
болівійський.

14.Генетичний контроль закріплювачів стерильності в кукурудзи:
фертильна цитоплазма і ядерні гени в рецисивному стані;
фертильна цитоплазма і ядерні гени в домінантному стані;
фертильна цитоплазма і ядерні гени в гетерозиготному стані;
стерильна цитоплазма і ядерні гени в домінантному стані.

15.Позначення типів стерильності у кукурудзи:
зМ, зТ;
I₀, I₁, I₂, I₃, I₄;
F₀, F₁, F₂, F₃;
M₀, M₁, M₂, M₃;
M, C, T;
MB, CB, TB

16.Метод створення ліній на основі ЦЧС:
гібридизація;
насичуючі схрещування;
конвергентні схрещування;
мутагенез;
полікрос.

17. Закріплювач стерильності – це форма, яка:

схрещується з відновлювачем;
закріплює високий ефект гетерозису;
закріплює ЦЧС;
схрещується з фертильним джерелом.

18. Вкажіть, яка схема не передбачає використання ЦЧС під час виробництва гібридного насіння кукурудзи:

схема неповного відновлення;
схема повного відновлення;
схема змішування;
схема із застосуванням ручної кастрації.

19. Якщо материнська форма гібрида кукурудзи стерильна, а батьківська не відновлює фертильності, то таке гетерозисне насіння F₁ гібрида вирощують за схемою:

відновлення;
з ручною кастрацією;
гніздовим методом;
змішування.

20. Відновлювачі фертильності:

зМ, зТ;
I₀, I₁, I₂, I₃, I₄;
F₀, F₁, F₂, F₃;
M₀, M₁, M₂, M₃;
M, C, T;
MB, CB, TB.

21. Цитоплазматична чоловіча стерильність широко використовується в насінництві:

кукурудзи, цукрового буряку;
кукурудзи, жита;
жита, гречки;
пшениці, сорго;
гречки, цукрового буряку.

22. Роль природного добору в еволюції органічного світу:

елімінує форми з низьким умістом білка;
діє на ознаки якості плодів, насіння;
природний добір змінює спадковість організмів;
основний фактор, що спрямовує еволюцію.

23. Місце природного добору в еволюції органічного світу:

мінливість;
спадковість;
боротьба за існування;
добір родоначальних генотипів.

24. Місце штучного добору в селекції польових культур:

мінливість;
спадковість;
добір родоначальних генотипів;
боротьба за існування.

25. Сутність понять “природний” і “штучний” добір:

створення сортів у природних умовах;
індивідуальний, штучний, масовий;
добір з природних і штучних популяцій;
добір у природних умовах без втручання людини і добір людиною;
добір із місцевих і селекційних сортів.

26. Спрямованість природного добору в алогамних популяціях:

спрямований на отримання гомозигот;
спрямований на підтримання гетерозиготності;
сприяє інбридингу;
спрямований на збереження крупнонасінних форм.

27. Метод методичного штучного добору:

стабілізуючий добір;
рушійний добір;
дизруптивний добір;
індивідуальний добір.

28. Масовий добір – це:

оцінювання популяцій рослин за господарськими ознаками;
добір великої кількості рослин у полі за певними ознаками;
бракування у розсаднику, формування нетипових рослин;
об'єднання в групу декількох селекційних номерів.

29. Недолік масового добору:

простота;
швидкість;
доступність;
неможливість оцінювання відібраних генотипів за потомством.

30. Переваги індивідуального добору:

можливість оцінювання відібраних генотипів за потомством;
простота;
швидкість;
доступність;

31. Добір, поширений серед самозапильних культур:

родинно-груповий;
індивідуальний багаторазовий;
масовий поліпшений;
масовий одноразовий.

32. Індивідуальний добір – це:

оцінювання популяцій рослин за господарськими ознаками;
добір елітного організму в полі за певними ознаками;
бракування у розсаднику формування нетипових рослин;
об'єднання в групу декількох селекційних номерів.

33. Добір, в якому родина ділиться на дві частини:

клонів;
родинно-груповий;
масовий;
метод резервів.

34. Добір, ефективний у селекції та насінництві вегетативно розмножувальних культур:

метод половинок;
індивідуальний;
клонів;
масовий.

35. Методи добору, які використовують у селекції і насінництві самозапильних культур на прикладі пшениці, вівса, ячменю:

індивідуальний добір;
клонів;
родинно-груповий;
метод половинок.

Практична робота №5.

Тема: **Методи оцінки селекційного матеріалу та статистичні показники кількісної мінливості. Технологія селекційного процесу.**

План

1. Організація селекційного процесу.
2. Розрахунки потреби в насінні, площ розсадників і сортовипробування.
3. Методи оцінки селекційного матеріалу.
4. Сортові ознаки ячменю.

1. Організація селекційного процесу.

У розсадниках вихідний і селекційний матеріал висівають під маркер, або дошку на смугах шириною 1 м. Смуги відділяють доріжкою шириною 0,5 м, ширина доріжки між сусідніми розсадниками 1 м. У кінці смуги півметра займають під захисні смуги. Ділянку від ділянки відокремлюють одним незасіяним рядком. Ширина міжрядь 15 см, відстань між окремими насінинами в рядку 4 см, у гібридному розсаднику 10-15 см. Сіють рядками. Рядки розміщують паралельно до смуги. Кількість рядків визначають за кількістю зерен у номері. Навколо селекційних посівів залишають захисну смугу шириною 1-2 м.

План розміщення номерів колекційного і гібридного розсадників (Рис.53) можна зобразити так:

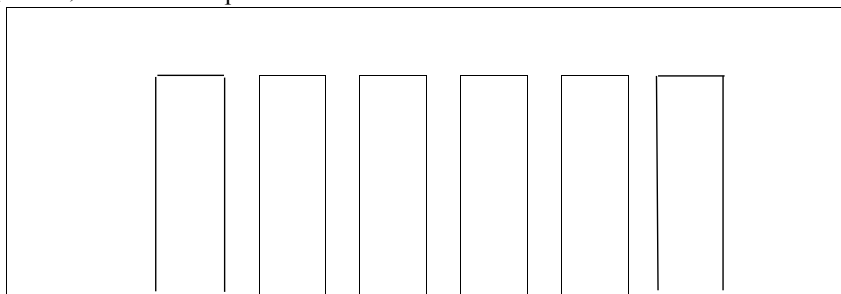


Рис.53. План розміщення номерів колекційного і гібридного розсадників

При розміщенні селекційних посівів потрібно врахувати площу для розсадників, а саме:

- обрамлювальні захисні смуги;
- доріжку між смугами і обрамлювальними захисними смугами;
- кількість зразків, враховуючи кількість стандартів, які будуть висіяні в розсаднику;
- площу кожної ділянки.

Сюють селекційні номери 7-10 рядковою сівалкою. Ширина ділянки повинна дорівнювати одному захвату сівалки, 10 сошників x 15 см = 150 см.

У кінці кожної смуги залишають захисну ділянку, крім того в кінці кожної повторності повинні бути дві додаткові ділянки: одна з них засівається перед першим номером (сортом) і служить для проходу збиральної машини при збиранні першої ділянки (номера); друга запасна для випадку пересівання сорту, в якому допустили помилки під час сівби. При розміщенні повторностей у кілька смуг, треба розміщувати ділянки так, щоб відстань між ними з однаковими номерами була найбільшою. Облікову довжину ділянки визначають шляхом поділу площі ділянки на облікову ширину її.

Наприклад: $50 \text{ м}^2 : 1,5 \text{ м} = 33,3 \text{ м}$. Загальна довжина ділянки буде дорівнювати сумі облікової довжини і двох кінцевих захисних смуг по 1-2 м. Поміж смугами залишають дороги шириною 5 м, які після сівби засівають господарським насінням. При сівбі селекційних номерів у контрольному розсаднику, попередньому (малому) і конкурсному (великому). Обсяг роботи в розсадниках і сортовипробуванні визначається заздалегідь до початку польових робіт, після обробки селекційного матеріалу. В цей самий час складають плани за видами посівів і плани розміщення їх у полях сівозміни.

Розсадник вихідного матеріалу є головним джерелом генетичної різноманітності форм для селекційної роботи. Площа розсадника вихідного матеріалу зумовлюється кількістю номерів у колекції та кількістю гібридних комбінацій і методом роботи з поколіннями в розсаднику гібридів.

Завдання. 1 Розрахувати, яким має бути коефіцієнт розмноження культури для забезпечення посіву насінням наступного розсадника, залежно від свого варіанта (Табл. 27). Вихідні дані для розрахунку у додаток Е.

Таблиця 27

Розрахунок коефіцієнта розмноження для посіву контрольного розсадника

Ланка селекційного процесу	Площа ділянки, м ²	Норма висіву, мл. шт./га	Кількість насіння, з контрольного розсадника	К-сть зерен у колосі в попередньому розсаднику	Коефіцієнт розмноження
Контрольний розсадник	2	4,5		40	

2. Розрахунки потреби в насінні, площ розсадників і сортовипробування.

Завдання 2. Розрахувати потребу в насінні і площ розсадників залежно від свого варіанта дані розрахунків занести в (Табл. 28). Індивідуальні завдання студентів представлено у додатку Є.

Розрахунок потреб в насінні і площі колекційного розсадника [3, 6]

Ланка селекційного процесу	Потрібно висіяти сортів, шт.	Стандарт розміщують через	Довжина рядка, м	Площа ділянки, м ²	Площа живлення, см	Стандарт займає ділянок, шт.	Облікова площа ділянок, м ²	Ширина роздільних доріжок, м	Площа роздільних доріжок, м ²	Кількість ярусів	Площа міжярусних доріжок, м ²	Загальна площа м ²	Кількість насіння, шт. на м ²
Колекційний розсадник	140	20	1	1	5*20	7	147	0,5	74	5	132	353	100

Зобразити схематично розміщення номерів у колекційному розсаднику залежно від кількості ярусів, якщо колекцію розміщують смугами з шириною 1 м і довжиною 40-50 м.

Завдання 3. Розрахувати норму висіву насіння з поправкою на схожість і чистоту в попередньому або конкурсному випробуваннях залежно від площі (Табл. 29), розрахунок провести залежно від свого варіанта додаток Ж.

Розрахунок норм висіву

Маса 1000 зерен, г	Схожість, %	Чистота, %	Норма висіву, млн. на 1 га	Площа ділянки, м ²	Норма висіву, г
35,6	95	98,01	6,0	25	574

3. Методи оцінки селекційного матеріалу.

3.1. Фенологічні спостереження та визначення вегетаційного періодів (залежно від завдань свого варіанта додаток 3).

Завдання 4. Розрахунок провести за допомогою (Табл. 30).

Таблиця 30

Обчислення тривалості вегетаційного і міжфазних періодів [42]

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

3.2. Методи оцінки зимостійкості (коротко перерахувати), дати визначення зимостійкості.

Завдання 5. Розрахувати зимостійкість за 5 бальною шкалою у озимих культур, відповідно до свого варіанта (додаток К), використовуючи (Табл. 31). Дати оцінку стану посіву навесні.

Таблиця 31

Шкала оцінки зимостійкості [3, 6, 42]

Стан посіву восени, бал	1,0	2,5	3,5	4,5								
	1,5	1,8	2,5	3,5	5,0							
	2,0	1,3	1,8	2,9	3,8	5,0						
	2,5	0,8	1,3	2,4	3,0	3,7	5,0					
	3,0	0,6	0,8	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0				
	3,5	0,4	0,6	1,7	2,2	2,6	3,4	4,2	5,0			
	4,0	0,0	0,4	1,4	1,9	2,3	3,0	3,7	4,3	5,0		
	4,5	0,0	0,0	1,2	1,7	2,1	2,7	3,3	3,9	4,4	5,0	
	5,0	0,0	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Стан посіву навесні, бал											

3.3. Оцінка стійкості проти хвороб.

Провести оцінку стійкості рослин до хвороб за п'ятибальною шкалою. (0 – відсутність ураження, 5 – найбільш сильне ураження). Використати індекс хвороби для переведення у відсотки (100/б), де б – найвищий бал шкали, означає найбільший ступінь ураження.

Завдання 6. Провести оцінку стійкості проти хвороб відповідно до свого варіанта (додаток Л), за прикладом наведеним нижче (Табл. 32). Охарактеризувати результати оцінки за ступенем ураження.

Таблиця 32

Оцінка стійкості до хвороб [3, 42]

Результати оцінки						
10 рослин	25	30	20	10	5	42%
0 балів	1	2	3	4	5	

$$\text{тобто } \frac{(10*0)+(25*1)+(30*2)+(20*3)+(10*4)+(5*5)}{100}$$

Завдання 7. Оцінка продуктивності: коротко охарактеризувати кожний з елементів структури врожаю. Вказати залежність кожного з елементів від фенотипічних особливостей та умов вирощування. Індивідуальні завдання додаток М.

Вказати елементи структури врожаю даної культури за своїм варіантом: кількість колосків у колосі, шт., кількість зерен у колоску, шт., кількість зерен у колосі, шт., маса 1000 зерен, г, маса зерна в колосі, г, продуктивна

кущистість, шт., продуктивних стебел на 1 м², шт.

Визначити урожайність:

$$Y = (A * B) / (C * D * E),$$

A – кількість зібраних рослин на одиниці площі; B – кількість продуктивних стебел на одній рослині; C – маса одного зерна;

D – кількість колосків у колосі; E – кількість зерен у колоску.

Завдання 8. Розрахувати основні статистичні показники кількісної мінливості відносно свого варіанта (додаток Н) за прикладом, який наводиться нижче (Табл. 33).

Основні статистичні показники кількісної мінливості:

N – загальна кількість об'єктів, взятих для дослідження;

n – об'єм вибірки;

x – числове значення ознаки;

X min – мінімальне значення ознаки;

X max – максимальне значення ознаки;

f – частота (кількість особин, які мають однакове значення даної ознаки);

X_{сер} – середнє значення ознаки;

G² – варіанса;

G – середнє квадратичне відхилення;

V – коефіцієнт варіації;

Sx – похибка вибіркової середньої.

Визначити показники кількісної мінливості, якщо кількість колосків у головному колосі (варіанти - x) - 17 18 19 20 21 22

число рослин (частота - f) - 8 17 26 28 14 7

Таблиця 33

Розрахунок статистичних показників кількісної мінливості [42]

К-сть колосків у колосі	К-сть колосів (частота)	Xf	X-X _{сер}	(X-X _{сер}) ²	(X-X _{сер}) ² f
17	8	13	-2,4	5,76	46,08
18	1	30	-1,4	1,96	33,32
19	2	49	-0,4	0,16	4,16
20	2	56	0,5	0,36	10,08
21	1	29	1,6	2,56	35,84
22	7	15	2,6	6,76	47,32
	n=∑f=100	∑xf=1944	-	∑(X-X _{сер}) ²	f=176,80

$X_{\text{сер}} = \frac{\sum(fx)}{n} = 19,4$ – середнє арифметичне; $G^2 = \frac{\sum(x - x_{\text{сер}})^2}{n-1} = 1,8$ – варіанса;

$G^2 = \sqrt{\frac{\sum(x - x_{\text{сер}})^2}{n-1}} = 1,34$ – середнє квадратичне відхилення;

$V = \frac{G}{x_{\text{сер}}} \times 100\% = 6,9\%$ – коефіцієнт варіації;

$Sx = \frac{G}{\sqrt{n}} = \pm 0,13$.

4. Сортові ознаки ячменю (самостійне опрацювання Літ. 3, 6).

Тестовий контроль

1.Провокаційний метод оцінювання зимостійкості пшениці озимої:

посів на схилах і стелажах;
окомірне оцінювання посівів весною;
метод підрахунку весною;
метод монолітів;
вміст цукрів у вузлі кушення.

2.Побічний метод оцінювання зимостійкості пшениці озимої:

посів на схилах і стелажах;
окомірне оцінювання посівів весною;
метод підрахунку весною;
метод монолітів;
визначення вмісту цукрів у вузлі кушення.

3.Провокаційні методи оцінювання посухостійкості пшениці озимої:

метод оцінювання розвитку кореневої системи;
польовий метод;
метод засушників;
шляхом обліку приросту сухої речовини.

4. Побічні методи оцінювання посухостійкості пшениці озимої:

метод оцінювання розвитку кореневої системи;
монолітів;
метод засушників;
окомірне оцінювання посівів весною.

5. Етап селекційного процесу, на якому закінчується виведення сорту:
оцінювання вихідного матеріалу;
добір кращих форм;
гібридизація;
оцінювання сорту.

6. Основне завдання державного сортовипробування:
оцінювання довжини вегетаційного періоду;
вибір найбільш урожайних і цінних сортів та гібридів для виробництва;
незалежне всебічне і точне оцінювання сортів та гібридів, що вивчаються;
оцінювання стійкості до несприятливих умов.

7. Морфологічні (апробаційні) ознаки сортів польових культур:
тип розвитку рослин;
будова і характер квітки, суцвіття і насіння;
рівень продуктивності;
якість врожаю.

8. Біологічні особливості сортів польових культур:
тип розвитку рослин;
будова і характер квітки, суцвіття і насіння;
якість продукції;
рівень урожайності.

Практична робота №6.

Тема: **Наукові основи насінництва. Система насінництва польових культур.**

План

1. Системи насінництва.
2. Сортові ознаки проса.

Мета: *Ознайомитися із науковими основами насінництва, системами насінництва.*

1. Система насінництва.

Завдання 1. Заповнити (Табл. 34).

Таблиця 34

Система насінництва в Україні

Ланка системи	Завдання	Виконавці
Селекція		
Сортовипробування		
Насінництво		
Сертифікація та контроль якості насінневого матеріалу		

Завдання 2. Описати методикау визначення зон оптимального насінництва України [48].

Завдання 3. Відібрати снопики з добре розвинутими плодами та насінням польових рослин в період збиральної стиглості (вологість насіння 25-35%). Виділити окремо із нижнього, середнього та верхнього ярусів рослин за порядком гілкування, ступенем кущення чи розташування суцвіть на стеблі. Для кожного одержаного варіанту визначити: типи плодів та насіння, стан формування та стиглості плодів і насіння, масу 1000 насінин та ступінь вирівняності [43].

Завдання 4. Описати систему насінництва самозапильних культур, перехреснозапильних і вегетативно розмножувальних культур.

2. **Сортові ознаки проса** (самостійне опрацювання Літ. 3, 6).

Тестовий контроль

1. Морфологічні ознаки сортів польових культур:

тип розвитку рослин;
будова і характер квітки, суцвіття та насіння;
рівень продуктивності;
якість врожаю.

2. Біологічні особливості сортів польових культур:

тип розвитку рослин;
будова і характер квітки, суцвіття і насіння;
якість продукції;
рівень урожайності.

3. Ознака, яка не належать до сортовирізняльних ознак пшениці озимої:

ознаки зернівки (форма, розмір, консистенція);
ознаки колоса (форма, розміри, щільність);
тривалість вегетаційного періоду (ранньостиглі, пізньостиглі);
ознаки колоскових лусок (форма, кіль, плече, зубець).

4. Ознака, яка не належить до сортовирізняльних ознак ячменю:

тривалість вегетаційного періоду;
форма колоса багаторядного ячменю;
забарвлення нервів квіткових лусок (жовте, червоно-фіолетове);
форма зернівки (ромбічна, еліптична, видовжена).

5. Насінницька ланка, в якій одержують самозапилені лінії:

виробники насіння і садивного матеріалу;
фермерські господарства;
науково-дослідні установи;
товарні господарства.

6. Установа, в якій одержують оригінальне насіння:

товарні господарства;
виробники насіння і садивного матеріалу;
науково-дослідні заклади;
фермерські господарства.

7. Сортооновлення, це:

заміна насіння ДБ на СНН;
заміна СН₁ на СНН;
заміна насіння ДБ на БН;
заміна насіння СНН на БН.

8. Сортову чистоту визначають під час інспектування:

жита озимого;
гречки;
пшениці озимої;
соняшнику.

9. Фактор, що не впливає на рівень чистосортності:

розщеплення;
поява мутантів;
низька енергія проростання насіння;
механічне і біологічне засмічення.

10. Показник посівних якостей насіння:

чистосортність;
біологічна засміченість;
засміченість важковідокремлюваними культурами і бур'янами;
схожість.

11. Показник сортової характеристики насіння:

схожість;
енергія проростання;
біологічна засміченість;
вологість.

12. Основні показники, які характеризують якість насіння польових культур:

схожість насіння;
сортова засміченість;
посівні якості;
урожайні властивості.

13. Яка мінливість не належить до типів різноякісності насіння:

матрикульна;
генетична;
модифікаційна;
екологічна.

14.Фактор, що не впливає на рівень різноякісності насіння:

нерівноцінність статевих елементів;
різниця в рівні забезпечення водою і елементами поживи;
різниця у висоті рослин;
різниця в проходженні фаз морфогенезу.

15.Перспективний сорт – це:

новий, внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні;
новий, внесений до переліку сортів рослин перспективних для поширення в Україні, який значно перевищує сорти за урожайністю та іншими показниками;
переданий оригіном на державне випробування;
вперше завезений сорт іноземної селекції.

16.Дефіцитний сорт:

новий, внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні;
новий, внесений до переліку сортів рослин перспективних для поширення в Україні, який значно перевищує сорти за урожайністю та іншими показниками;
який дав найвищу врожайність у конкурсному випробуванні установи-оригіном;
вперше завезений сорт іноземної селекції.

17.Селекційними називають сорти, створені...:

у науково-дослідних установах на основі наукових методів селекції;
індивідуальним добром у вегетативно-розмножувальній культурі;
шляхом тривалої дії природного і найпростіших способів штучного добору;
отримані методом аналітичної селекції.

18.Зони сильного виродження картоплі:

Гірські райони Закарпатської і Чернівецької області;
Кримська АР;
Полтавська і Черкаська області;
Поліська зона.

Практична робота №7.

Тема: Методика розрахунків обсягу робіт і потреби в насінні

План

1. Методика розрахунку обсягу робіт і потреби в насінні у первинному насінництві.
2. Розрахунок потреби в насінних фондах та площі насінних посівів для виробництва сертифікованого насіння суб'єктами насінництва та розсадництва.
3. Розрахунок потреби в складських приміщеннях для зберігання насіння.
4. Методи виробництва гетерозисного насіння.
5. Розробка технологічної карти вирощування насіння польових культур.
6. Принципи розробки заходів післязбиральної обробки насіння.

Мета: навчитись робити розрахунки площ насінницьких посівів і потреби в сортовому насінні (базове та сертифіковане насіння), потреби в складських приміщеннях для зберігання насіння, а також розробки технологічної карти вирощування насіння польових культур.

1. Методика розрахунку обсягу робіт і потреби в насінні у первинному насінництві.

Завдання 1. Розрахувати площі посіву і об'єми виробництва насіння залежно від потреби в базовому насінні відповідно до свого варіанта (додаток О), урожайності та виходу кондиційного насіння.

N – прогнозований обсяг реалізації насіння еліти, т; S – площа посіву для виробництва насіння, га; P – норма висіву насіння, т/га; t – продуктивність однієї родини, т (у перерахунку); V – вихід насіння з одиниці площі, т/га; Q – кількість родин (рослин); K – поправочний коефіцієнт. Страховий фонд насіння первинних ланок (ДН) – 100 %, еліти (БН) – 25 % (Рис. 54).

Норму висіву насіння встановлюють відповідно до прийнятої в даній зоні для культури, сорту, способів сівби та особливостей технології.

Площа посіву розсадників первинного насінництва (РВ1, РР1-2) залежить від потреби в базовому насінні та кількості родоначальних рослин, що відбираються для розсадника випробування потомств 1-го року.

Площа розсадника розмноження 2-го року (іноді його не закладають) розраховується за формулою (2).

Аналогічно за формулою (3) визначають площу розсадника розмноження 1-го року.

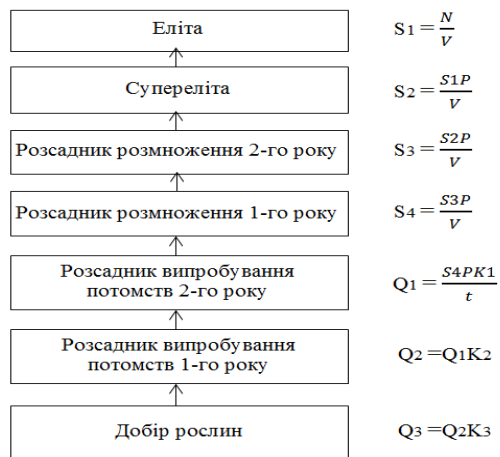


Рис. 54. Схема проведення робіт у первинному насінництві [3, 6]

Вихід кондиційного насіння від загальної маси насінного зерна залежить від технології його вирощування і післязбиральної обробки та погодних умов. Він може становити від 80 до 50 %. Припустимо, що у даному випадку вихід кондиційного насіння становить 80 %. Тоді при загальній урожайності 5,5 т/га вихід кондиційного насіння становитиме:

$$V = \frac{5,5 \cdot 80}{100} = 4,4 \text{ т/га.}$$

У такому разі площа посіву еліти (БН):

$$V = \frac{100}{4,4} = 23 \text{ га.}$$

Кількість родин Q , які потрібно вивчити в розсаднику випробування потомств 2-го року, знаходять за формулою (4), де t - продуктивність однієї родини, t (у перерахунку); K – коефіцієнт вибракування.

Теоретично для відтворення еліти сорту самозапильної культури достатньо відібрати одну типову родоначальну рослину. Проте, внутрішньосортова мінливість, спонтанна гібридизація, мутація та інше зумовлюють необхідність вибракування певної кількості рослин, тому і вводиться коефіцієнт вибракування.

Коефіцієнти вибракування (K_1 , K_2 , K_3) при визначенні кількості родин, що висіваються, і рослин, які відбирають, встановлюють за можливим обсягом їх вибракування. Так, при вибракуванні 20% родин (рослин) коефіцієнт буде 1,2, а при 30% – 1,3 і т.д. Кількість родин, насіння яких висівають у розсаднику випробування потомств 1-го року, розраховують за формулою (5), а кількість рослин, які відбирають для комплектування цього розсадника, знаходять за допомогою формули (6) [3, 6].

При розрахунках потреби в насінні слід обов'язково додавати страховий фонд, який для кожної з цих ланок має бути таким: для розсадників випробування потомств 1- і 2-го років та розсадника розмноження 1-го року – 100 %; для розсадника розмноження 2-го року – 70 і базове насіння – 25-30 %.

Приклад розрахунку:

Культура – озима пшениця, сорт Вінничанка, план на виробництво базового насіння (еліти) 60 т. Вихід кондиційного насіння з гектара 2,5 т. Розміри страхових фондів, для добазового насіння – 100 %, базового насіння: супереліта – 50 %, еліта – 25 %.

Страховий фонд із розрахунку 25 %, загальної потреби в насінні еліти = $60 \cdot 0,25 = 15$ т.

Потреба в насінні з урахуванням страхового фонду: $60 + 15 = 75$ т. (N)

1. Необхідна площа для посіву базового насіння (еліти) (S_1) = $75 \text{ т} : 2,5 = 30$ га. = $N : V = S_1$.

Норма висіву для посіву (БН або супереліта) – 0,25 т/га. Вихід кондиційного насіння з гектара 2,5 т. Страховий фонд – 50 % загальної потреби в насінні.

2. Площа посіву без страхового фонду – $(S_1 (30 \text{ га}) \cdot P (0,25 \text{ т/га})) / 2,5 = 3$ га.

Площа посіву для страхового фонду – $3 \text{ га} : 2 = 1,5$ га.

Необхідна площа для посіву супереліти з урахуванням страхового фонду (S_2) = $3 \text{ га} + 1,5 \text{ га} = 4,5$ га.

Норма висіву для посіву розсадника розмноження 2 року – 0,25 т/га.

Вихід кондиційного насіння з гектара 2,5 т.

Страховий фонд 100 % загальної потреби в насінні.

3. Площа посіву без страхового фонду: $(S_2 (4,5 \text{ га}) \cdot P (0,25 \text{ т/га})) / 2,5 = 0,45$ га.

Площа посіву з урахуванням страхового фонду $0,45 + 0,45 = 0,9$ га. Норма висіву для посіву розсадника розмноження 1 року – 0,25 т/га. Вихід кондиційного насіння з гектара 2,5 т.

Страховий фонд 100 % загальної потреби в насінні.

4. Площа посіву без страхового фонду: $(S_3 (0,9 \text{ га}) \cdot P (0,25 \text{ т/га})) / 2,5 = 0,1$ га.

Площа посіву з урахуванням страхового фонду $0,1 + 0,1 = 0,2$ га. Норма висіву для посіву розсадника випробування 2 року – 0,25 т/га. Відсоток вибракування 40% (коефіцієнт $K_1 = 1,4$).

Продуктивність однієї родини (t) = 0,003 т.

Страховий фонд – 100 % загальної потреби в лініях.

5. Кількість ліній без страхового фонду – $Q_1 = (S_4 (0,2) \cdot P (0,25)) \cdot K_1 (1,4) / 0,003 = 23,3$ шт.

Кількість ліній для страхового фонду $23,3*1=23,3$ шт.

Необхідна кількість ліній для посіву розсадника випробування потомств 2 року – $23,3+23,3=46,6$ шт.

Відсоток вибракування в розсаднику випробування потомств 1 року 40% (коефіцієнт $K=1,4$).

Страховий фонд – 100 % загальної потреби в лініях.

6. Кількість ліній без страхового фонду – $Q_2=(46,6*1,4)=65,2$ шт.

Кількість ліній для страхового фонду $65,2*1=65,2$ шт.

Необхідна кількість ліній для посіву розсадника випробування потомств 1 року $65,2+65,2=130,4$ шт.

Відсоток вибракування при відборі рослин (колосів) 40 % (коефіцієнт $K=1,4$).

Страховий фонд – 100 % загальної потреби в лініях.

7. Кількість ліній без страхового фонду – $Q_3=Q_2*1,4=(130,4*1,4)=182,6$ шт.

Кількість ліній для страхового фонду $182,6*1=182,6$ шт.

Необхідна кількість рослин з урахуванням страхового фонду $182,6+182,6=365$ шт. [42].

2. Розрахунок потреби в насінних фондах та площі насінних посівів для виробництва сертифікованого насіння суб'єктами насінництва та розсадництва.

Завдання 2. Визначення об'ємів виробництва насіння і насінницьких площ для забезпечення потреб господарств товарного виробництва зерна: Розрахунки подати у вигляді (Табл. 35), вихідні дані для розрахунку (додаток П):

Таблиця 35

Розрахунок потреби в насінних фондах та площі насінних посівів [3, 6]

1	2	3	Потрібно насіння, т			Урожайність насінних посівів, т/га		9	10	11
			4	5	6	7	8			
Культура, сорт	Площа всіх товарно-сорткових посівів	Норма висіву насіння, т/га	На товарно-сорткові посіви	Страховий фонд 15-20%	Всього	Загальна	Кондиційного насіння	Площа насінних посівів, га	Термін сортооновлення	Потреба (БН) еліта, або СН-1) Р1, т

У першу колонку включають усі культури, що висіваються в господарстві товарного виробництва зерна, і ведуть розрахунки до шостої колонки включно. В другу колонку записують усі площі товарно-сорткових посівів, які займає культура. Добуток від множення даних другої і третьої колонок є потрібною кількістю насіння, щоб засіяти всі площі.

На випадок стихійного лиха по ярих культурах створюють страхові, а по озимих в північних регіонах – перехідні фонди. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов зони та можливостей господарства страхові фонди можуть становити 15-25 %, а перехідні – 100 % від загальної потреби в насінні. Наприклад, щоб засіяти всі площі товарно-сорткових посівів ячменю, потрібно мати 30 т насіння. Страховий фонд 15 % від 30 т становитиме 4,5 т. Тоді всього потрібно насіння 34,5 т (сума даних четвертої і п'ятої колонок).

Щоб визначити площу насінних посівів, яка забезпечить потребу в насінні, слід розраховану його кількість (шоста колонка) поділити на урожайність кондиційного насіння (восьма колонка). Вихід кондиційного насіння від загальної зернової маси може коливатися від 50 до 80 % залежно від умов року, технології вирощування насінних посівів та способів післязбиральної доробки насіння. На насінних посівах застосовують комплекс заходів, спрямованих на підвищення урожайності та якості насіння. При їх виконанні загальна урожайність на насінних посівах, як правило, на 0,2-0,3 т/га вища, ніж на загальних, а вихід кондиційного насіння зростає до 70-80 % [3, 6].

3. Розрахунок потреби в складських приміщеннях для зберігання насіння.

Завдання 3. Провести розрахунок потреби в складських приміщеннях для зберігання насіння залежно від свого варіанта (додаток Р). Дані подати у вигляді (Табл. 36).

Таблиця 36

Розрахунок потреби в складських приміщеннях

Площа виробничих посівів, га	Норма висіву, т/га	Об'ємна маса зерна, т/м ³	Висота насипу сухих зерен, м	Страховий фонд, %	Потреба в насінні, т	Об'єм насіння, м ³	Площа для зберігання, м ²

4. Методи виробництва гетерозисного насіння.

Явище гетерозису у перехреснозапильних культур (кукурудза, соняшник, цукрові буряки, гречка та ін.) для підвищення їх урожайності широко

використовується у виробництві. Для досягнення ефекту гетерозису потрібне насіння тільки першого покоління. Це зумовлює особливості насінництва з використанням явища гетерозису, які полягають у щорічному одержанні гібридного насіння незалежно від типу гібридів. Розглянемо особливості виробництва гетерозисного насіння на прикладі кукурудзи. Організаційно система виробництва гетерозисного насіння гібридів кукурудзи та їх батьківських форм складається з ланок: *Перша та друга ланка* – науково-дослідні установи та науково-виробничі об'єднання, що вирощують насіння самоzapилених ліній, простих і трилінійних гібридів.

Третя ланка – насінницькі господарства, що вирощують гетерозисне насіння гібридів першого покоління.

Ці ланки пов'язані між собою і з рештою господарств, які використовують гетерозисне насіння тільки на товарні посіви через кукурудзообробні заводи.

Серед факторів виробництва високоякісного гетерозисного насіння важливе значення має контрольоване запилення материнських рослин пилком чоловічих на ділянках гібридизації, що, в свою чергу, залежить від схеми розміщення та співвідношення батьківських форм на площі [3, 6].

Схему висівання, густоту насадження батьківських форм на ділянках гібридизації визначають оригінатори з таким розрахунком, щоб качани материнських рослин найкраще запилювалися пилком чоловічих.

Чергування рядків материнської та чоловічої форм на ділянках гібридизації може бути 2 : 2; 4 : 2; 6 : 2; 8 : 2; 10 : 2; 8 : 4 6 : 14 12:4 (Рис. 55). По кожному конкретному гібриду дається рекомендація оригінатора, якої агроном повинен суворо дотримуватися. Всі схеми висівання можна здійснювати сівалками СПЧ-6М і СУПН-8 [3, 6].

Поперечні обсіви ділянок гібридизації неприпустимі, тому поле потрібно готувати так, щоб посівний агрегат розвертався за його межами.

Ділянки гібридизації повинні бути просторово ізолюваними від інших посівів кукурудзи не менш ніж на 200 м.

Для запобігання змішуванню насіння на ділянках гібридизації, якщо батьківські компоненти мало відрізняються, до насіння чоловічої форми при сівбі додають насіння маячної культури (конопель, соняшнику, гірчиці, гречки, сої тощо). Маячну культуру підбирають з урахуванням її чутливості до гербіцидів, які будуть застосовуватися на посіви кукурудзи. Віхами (висота 2,5-3 м) відмічають лінію першого проходу посівного агрегату. Віхи встановлюють через кожні 50-80 м так, щоб одночасно було видно не менше трьох. При висіванні материнських та чоловічих форм у співвідношенні 4 : 2 насіння чоловічих форм засипають у крайні банки з обох боків сівалки СПЧ – 6 М. На банках крейдою позначають, насіння якого компонента слід

засипати [3, 6].

Норму висіву насіння розраховують на оптимальну густоту стояння рослин на період збирання, рекомендовану установою-оригіноматором.

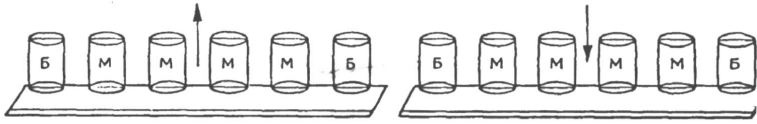


Рис.55. Порядок засипання насіння в насіннєві банки сівалки при співвідношенні батьківських форм 4:2

Тому фактична кількість насіння, яке висівається, на 25-30 % більша за кінцеву густоту посівів. При зріджених сходах на ділянках гібридизації підсівання насіння категорично забороняється [3, 6].

Завдання 4. Записати схеми виробництва гібридного насіння кукурудзи:

Без використання ЦЧС

З використанням ЦЧС:

- а) за схемою повного відновлення фертильності
- б) за схемою неповного відновлення фертильності
- в) за схемою змішування

Ділянка гібридизації фертильних гібридів.

Розрахувати кількість пунктів огляду материнських рослин на повноту видалення волоті. Якщо при кожному обстеженні ділянки гібридизації проходять по діагоналі й на площі до 50 га проглядають 1000 рослин, по 50 рослин підряд у 20 пунктах, які розташовані на рівній один від іншого віддалі. Якщо площа перевищує 50 га, то із розрахунку на кожний гектар посіву зверху цієї площі проглядають ще по 20 рослин. Розрахунок рівномірного розташування пунктів на площі (Табл. 37). Дані для розрахунку у (додатку С).

Таблиця 37

Розрахунок чергового пункту обстежень на ділянках гібридизації

Площа ділянки, га	Кількість рослин, шт.	К-сть пунктів, шт.	Кількість рослин, шт.	Ширина ділянки, м	Ширина міжряддя, м	Кількість рядів рослин, шт.	Розташування чергового пункту, шт.
80	1600	20	80	1000	0,7	1428	71

Вирахувати кількість рослин з невидаленими волотями, якщо із 1600 рослин встановлено 48 з волотями. Тобто $48 \times 100 : 1600 = 3\%$. Якщо у 72 рослин встановлено квітучі качани, $72 \times 100 : 1600 = 4,5\%$. Прийняти рішення щодо подальшого використання посівів. Розрахунок провести відповідно до

свого варіанта. Якщо кількість рослин з невидаленими волотями на материнських формах при обстеженні **перевищує 2 %**, а кількість рослин з квітучими качанами **перевищує 5%**, такі посіви вибраковуюють.

Ділянки гібридизації з повним і неповним відновленням.

На площі до 50 га для визначення повноти стерильності (з фертильними і напівстерильними волотями) проглядають 200 рослин материнської форми з квітучими качанами, в 20 пунктах по 10 рослин у кожному. У випадку, якщо площа посіву перевищує 50 га, то кількість рослин для огляду збільшують – на кожні 5 га зверх встановленої площі (50 га) беруть додатково по 20 рослин.

Зробити розрахунок за своїм варіантом, за прикладом наведеним нижче.

Розрахунок рівномірного розташування пунктів на площі (Табл. 38), дані для розрахунку у (додатку Т).

Таблиця 38

Ділянки гібридизації з повним і неповним відновленням

Площа ділянки, га	К-сть рослин, шт.	К-сть пунктів, шт.	К-сть рослин, шт.	Ширина ділянки, м	Ширина міжряддя, м	Кількість рядів рослин, шт.	Розташування чергового пункту, шт.
90	360	20	18	800	0,7	1143	57

Обстежується площа 90 га. Вирахувати кількість рослин, які мають квітучі качани, визначити їх відсоток. Якщо із 360 оглянутих підряд рослин встановлено із квітучими качанами 16, або $16 \times 100 : 360 = 4,4 \%$. Якщо із 360 оглянутих рослин 7 мали фертильні і напівстерильні волоті, або $7 \times 100 : 360 = 1,9 \%$. Прийняти рішення щодо подальшого використання посівів. Якщо кількість рослин з невидаленими волотями на материнських формах при обстеженні **перевищує 2 %**, а кількість рослин з квітучими качанами **перевищує 5 %**, такі посіви вибраковуюють.

5. Розробка технологічної карти вирощування насіння польових культур.

Завдання 5. Розробити технологічну карту вирощування насіння польових культур для суб'єктів насінництва та розсадництва:

Результати розрахунків подати у вигляді (Табл. 39–43) [3, 6]:

Таблиця 39

Розрахунок потреби в насінні та його вартості [3, 6]

Культура, сорт	Площа, посіву, га	Норма висіву насіння на 1 га		Ціна 1 т, грн.	Потреба в насінні	
		млн. шт.	т		тон	грн.

Таблиця 40

Розрахунок потреби в мінеральних, органічних добривах та їх вартості [3, 6]

Культура, сорт	Площа, посіву, га	Вид добрив	Норма внесення т/га	Ціна 1 т, грн.	Потреба в добривах	
					тон	грн.
			N			
			P			
			K			

Таблиця 41

Розрахунок потреби в засобах захисту їх вартості [3, 6]

Культури	Протруйники				Гербициди			
	назва препарату	витрата 1 т	потреба, всього, кг	вартість, грн.	назва препарату	витрата на 1 га кг	потреба, всього, кг	вартість, грн.

Таблиця 42

Розрахунок потреби в засобах захисту їх вартості [3, 6]

Культури	Інсектициди				Фунгіциди			
	назва препарату	витрата на 1 га	потреба, всього, кг	вартість, грн.	назва препарату	витрата на 1 га кг	потреба, всього, кг	вартість, грн.

6. Принципи розробки заходів післязбиральної обробки насіння.

Післязбиральну обробку насінного зерна, доведення насіння до високих посівних кондицій можна ефективно здійснювати тільки на спеціалізованих очисно-сушильних комплексах. Однак при ретельній підготовці та виконанні комплексу заходів практично в кожному господарстві можна якісно підготувати насіння. Технологічний процес післязбиральної обробки насіння дуже відповідальний і передбачає такі основні обов'язкові операції: підготовку насіннесховищ і токів до приймання нових партій насіння, приймання насінної маси, попереднє очищення та сушіння, вторинне очищення і сортування, зберігання і передпосівну обробку насіння [3, 6].

План післязбиральної обробки насінної маси розробляють поопераційно в такій послідовності.

1. Підготовка токів і насіннесховищ до приймання нових партій насіння. Ці роботи починають заздалегідь. На токах прибирають, ремонтують асфальтовані чи бетонні покриття. Всі складські приміщення, знаряддя, машини і механізми очищають від залишків насіння, сміття, ремонтують. За 2-3 тижні до приймання насіння складські приміщення дезінфікують.

2. Приймання насінної маси. Для запобігання механічному засмічуванню сортів та культур на території токів і складів намічають схему розміщення насінної маси по культурах, сортах, генераціях.

3. Попереднє очищення насінної маси і сушіння. З поля на тік насінна маса може надходити з вологістю до 40 % та засміченістю до 30 % і більше, тому зберігати її неможливо. Отже, потрібно спланувати розділення вороху на зерно і відходи у процесі попереднього очищення у міру надходження на тік, щоб запобігти його самозігріванню. Після попереднього очищення зернова маса може мати вологість 18-20 %. При відсутності необхідного устаткування для невеликої кількості зернової маси можна застосовувати повітряно-сонячне сушіння. Для цього слід передбачити на току місце для переміщення цієї маси, а для великої партії використовують шахтні або барабанні сушарки.

4. Первинне очищення. Для насінного вороху вологістю не вище 18 % і засміченістю до 8 % можна планувати первинне очищення без попереднього. Поширені пересувні зерноочисні машини ОС-4,5М і СМ-4 та інші за допомогою повітряного потоку, решіт і трієрів забезпечують розділення насінного вороху на насіння, фуражні та крупні відходи, легкі й дрібні домішки та зниження вологості на 2-3%. Відібране крізь трієрні блоки насіння за чистотою повинне відповідати вимогам стандарту. Первинне очищення також здійснюють на стаціонарних комплексах ЗВС-20, СВУ-5А, К-218, К-531А та ін.

5. Вторинне очищення застосовують, коли після первинного очищення насіння залишилося некондиційним за чистотою. Його здійснюють на тих самих машинах, що й для первинного очищення [3, 6].

При розробці заходів післязбиральної обробки насінного зерна слід пам'ятати, що чим більше разів насіння піддається механічному впливу, тим більше воно травмується. І наступне правило, яким потрібно керуватися: щоб зменшити кількість пропусків насінної маси через очисні машини, слід дотримуватися ретельного використання вимог насінницької агротехніки, що дає можливість підтримувати посіви в чистоті. При збиранні таких посівів ворох надходить з нижчими вологістю і засміченістю, що дає можливість зменшити кількість операцій післязбиральної обробки насіння.

При всіх механізованих технологічних процесах виробництва насіння відбувається його пошкодження. На сучасних очисних машинах неможливо виділити з партії насіння з мікротравмами, тому треба знизити ступінь його травмованості до мінімуму [3, 6].

Слід пам'ятати, що чим більше насіння піддається механічному впливу, тим більше воно травмується.

Можна виділити основні групи причин, що зумовлюють значне травмування насіння.

1. Обмолочування насінних посівів. Перед збиранням перевіряють технічний стан молотильного агрегату комбайна. При наявності двобарабаних комбайнів їх потрібно використовувати на збиранні насінних посівів. Необхідно визначити правильний режим роботи комбайна. Рекомендується максимальна частота обертів барабана за хвилину при обмолоті: пшениці та вівса – 1000-1200, жита та ячменю – 900-1000, проса – 700-850, гречки – 500-600, зернобобових – 400-500.

2. Оптимальний строк збирання. Встановлено, що насіння у зернових найменше пошкоджується при обмолоті його при вологості – 17-18%, у бобових – 16-17 %, для качанів кукурудзи – 11-20 %.

3. Сушіння насіння. Високі температури, різка зміна високих і низьких температур можуть викликати внутрішні тріщини, що призводить не тільки до зниження його життєздатності та схожості, а й урожайних властивостей насіння. Тому дуже важливо вибрати оптимальний режим сушіння.

4. При очищенні та сортуванні насіння також піддається механічним ударам, що призводить до його травмування. Тому бажано підбирати очисні машини так, щоб за один пропуск виконати й очищення і сортування, наприклад К-531А, ОС-4,5, СМ -4 тощо.

5. При зберіганні насіння може пошкоджуватися (травмуватися) комірними шкідниками, тому потрібно виконати заходи щодо запобігання

цьому. Під час виконання зазначених операцій (обмолот, сушіння, очищення і сортування) потрібно вести контроль за ступенем травмування насіння. Розглянемо найпростіший у виконанні метод контролю.

Згідно з діючим державним стандартом відбирають середню пробу насіння, з якої беруть по дві наважки для аналізу на чистоту. По 100 насінин від кожної наважки вміщують у скляну посудину (стакани, колби) і заливають 1 %-ним розчином анілінового барвника. Через 1 хв розчин зливають у колбу для дальшого використання. Насіння споліскують водою, розкладають на папері або на склі і кожну насінину оглядають крізь лупу.

У непомітні неозброєним оком тріщинки проникає розчин барвника, які можна легко виявити. Середня кількість насінин з травмами за двома пробами становитиме відсоток травмованого насіння [3, 6].

Встановивши відсоток травмованості насіння, вживають заходи щодо його зниження.

Тестовий контроль

1. Післязбиральна обробка насінного зерна не включає:

підготовку токів і насіннесховищ до приймання нових партій насіння;
приймання насінної маси;
попереднє очищення насінної маси і сушіння;
первинне і вторинне очищення;
третинне очищення.

2. Які показники попереднього очищення насінної маси і сушіння:

вологість до 40,0 %, а засміченість до 30 %;
вологість до 30 %, а засміченість до 30 %;
вологість до 18 %, а засміченість до 8 %;
вологість до 18 %, а засміченість до 10 %.

3. Які показники первинного очищення насінної маси і сушіння:

вологість до 40,0 %, а засміченість до 30 %;
вологість до 30 %, а засміченість до 30 %;
вологість до 18 %, а засміченість до 8 %;
вологість до 18 %, а засміченість до 10 %.

4. Які групи причин не зумовлюють значного травмування насіння:

обмолочування насінних посівів;
оптимальний строк збирання;
сушіння насіння;
очищення та сортування;
висока урожайність насінницьких посівів.

5. Рекомендована максимальна частота обертів барабана за обмолоту

пшениці:

1000-1200 об/хв;

900 об/хв;

800 об/хв;

500 об/хв.

6. Рекомендована максимальна частота обертів барабана за обмолоту

рису:

1000-1200 об/хв;

900 об/хв;

800 об/хв;

500 об/хв.

7. Рекомендована максимальна частота обертів барабана за обмолоту

проса:

1000-1200 об/хв;

900 об/хв;

800 об/хв;

500 об/хв.

8. Рекомендована максимальна частота обертів барабана за обмолоту

гречки:

1000-1200 об/хв;

900 об/хв;

800 об/хв;

500 об/хв.

9. Рекомендована максимальна частота обертів барабана за обмолоту

зернобобових:

1000-1200 об/хв;

900 об/хв;

800 об/хв;

500 об/хв.

10. До документів, що видають вповноважені органи державної влади відносять:

акт польового інспектування;

атестат на насіння;

атестат на гібридне насіння;

акти видової, сортової та фітосанітарної прочистки посіву.

11. Оптимальна вологість за збирання насіння зернових:

17-18 %;

16-17 %;

11-20 %;

15-20 %.

12. Оптимальна вологість за збирання насіння бобових:

17-18 %;

16-17 %;

11-20 %;

15-20 %.

13. Оптимальна вологість за збирання кукурудзи:

17-18 %;

16-17 %;

11-20 %;

15-20 %.

14. Носій молдавського типу стерильності ліній кукурудзи позначають:

М;

С;

Б;

П.

15. Носій парагвайського типу стерильності ліній кукурудзи позначають:

М;

С;

Б;

П.

16. Закріплювач парагвайського типу стерильності:

ЗМ;

ЗС;

ЗБ;

ЗП.

17. Закріплювач молдавського типу стерильності:

ЗМ;
ЗС;
ЗБ;
ЗП.

18. Позначення відновлювача молдавського типу стерильності:

МВ;
СВ;
УВ;
МБ.

19. Позначення відновлювача парагвайського типу стерильності:

МВ;
СВ;
УВ;
МБ.

20. Позначення універсального типу стерильності:

МВ;
СВ;
УВ;
МБ;

21. Назвіть вологість насіння зернових, яке зберігається терміном понад 1 рік:

13 %;
12 %;
10 %;
11 %.

22. Назвіть вологість насіння кукурудзи, яке зберігається терміном понад 1 рік:

13 %;
12 %;
10 %;
11 %;

23. Назвіть вологість насіння еспарцету, яке зберігається терміном понад 1 рік:

- 13 %;
- 12 %;
- 10 %;
- 11 %.

24. Назвіть вологість насіння соняшнику, яке зберігається терміном понад 1 рік:

- 13 %;
- 12 %;
- 10 %;
- 11 %.

25. Назвіть вологість насіння сої, яке зберігається терміном понад 1 рік:

- 13 %;
- 12 %;
- 10 %;
- 11 %.

26. Затхлий запах насіння за його зберігання свідчить:

Зберігання насіння у вологому приміщенні;
ураженому мокрою сажкою;
характерний для старого насіння з низькою схожістю;
наслідком дії шкідливої мікрофлори.

27. Оселедцевий запах насіння за його зберігання свідчить про:

уражених мокрою сажкою;
зберігання насіння у вологому приміщенні;
наслідок дії шкідливої мікрофлори;
характерний для старого насіння з низькою схожістю.

28. Цвілевий запах насіння за його зберігання свідчить про:

уражених мокрою сажкою;
зберігання насіння у вологому приміщенні;
наслідок дії шкідливої мікрофлори;
характерний для старого насіння з низькою схожістю.

Практична робота № 8
Тема: **Сортовий контроль.**

План

1. Інспектування насінницьких посівів.
2. Ґрунтовий та лабораторний сортовий контроль.
3. Сортові ознаки картоплі.

Мета: Навчитися розраховувати сортову чистоту та освоїти методику ґрунтового та лабораторного сортового контролю, сортові ознаки картоплі.

1. Інспектування насінницьких посівів.

Завдання 1. Провести розрахунок сортової чистоти посіву за своїм варіантом.

Оцінюючи сортову чистоту (типовість) інспектор використовує офіційні описи сортів чи батьківських компонентів гібрида, а також надані йому результати ґрунтового і лабораторного контролю насіння, яким здійснено сівбу, для порівнювання їх з даними польового інспектування.

Для визначення сортової чистоти посіву, засмічення його нетиповими рослинами та ураження або ушкодження рослин (стебел, суцвіть) шкідливими організмами інспектор підраховує кількість продуктивних стебел на одному погонному метрі пробної ділянки, а загальну їхню кількість на ділянці обчислює за формулою: $P = \frac{S \cdot M}{Ш}$, де S – площа пробної ділянки, м², M – середня кількість продуктивних рослин (стебел, суцвіть) на 1 погонному метрі рядка, шт.; Ш – ширина міжрядь, см.

Кількість продуктивних стебел основного сорту С на ділянці встановлюють за виразом: $C = P - a - b$, де а – сортова домішка, b – кількість стебел важковідокремлювальних культурних рослин, шт.;

Сортову чистоту визначають наступним чином: $A = \frac{C}{P - b} \cdot 100\%$ [7, 10, 37].
Документи на сортові і посівні якості (Додатках У 1–У 8).

2. Ґрунтовий та лабораторний сортовий контроль.

Дослідження на контрольних ділянках.

Попередній контроль (Pre-control) застосовують для різного роду перевірки наступної генерації доbazового (ДН) і базового (БН) насіння. Під час розмноження партії насіння, з метою отримання наступних генерацій, з контрольної ділянки отримують важливу інформацію щодо ідентичності та якості насіння перед або в той час, коли наступні насінневі посіви готові до

польового оцінювання. Під час проведення попереднього контролю, дослідження відбувається одночасно з вирощуванням насіння наступного покоління. Саме такий контроль є важливим етапом розмноження насіння та сертифікації, оскільки він може встановити недоліки сортової чистоти.

Результати з ділянки попереднього контролю ліній, які є компонентами простих і складних гібридів, мають відповідати результатам польового оцінювання ділянок гібридизації. Нетипова ознака може бути легко виявлена на контрольній ділянці попереднього контролю (ця ознака, яку можна спостерігати тільки у відповідну фенологічну фазу росту і розвитку рослин), але спостерігати за нею в насінневих посівах може бути не так легко [10].

Невідповідність результатів польового оцінювання і попереднього контролю обумовлюється застосуванням гербіцидів, що призвело до поліморфізму рослин, наявністю рослин-самосівів у насінневих посівах, зменшення виробником насіння кількості нетипових рослин прополюванням.

Проведення попереднього контролю дозволяє органу із сертифікації в поточний рік співставити результати польового оцінювання, попереднього контролю ліній та ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю гібридів першого покоління. Контрольні ділянки попереднього контролю забезпечують переваги:

- спостереження за рослинами, що репрезентують партію насіння сорту, можна проводити за необхідністю;
- період спостереження можна розширити від появи сходів до повної стиглості;
- всі рослини популяції з контрольної ділянки можуть бути детально обстежені;
- може бути проведено порівняння зі стандартним зразком;
- можна також провести порівняння з партіями насіння одного сорту цієї або попередніх генерацій;
- один експерт може робити висновки з усіх контрольних ділянок для всіх сортів і категорій, таким чином гарантуючи гармонізований підхід і стандартизацію запису показників;
- дає впевненість, що всі нетипові рослини, за якими велось спостереження на контрольній ділянці, вирощені зі зразка насіння, переданого для контролю, якщо ґрунт насінневої ділянки не засмічений рослинами-самосівами та технічні засоби були ретельно очищені перед сівбою;
- може використовувати негативні результати досліджень на ділянці попереднього контролю під час бракування насінневих посівів, сівбу яких проведено з однієї партії насіння [10].

Ділянковий (грунтовий) та лабораторний сортовий контроль (Post-control) проводять для сортів (гібридів і ліній) усіх видів, які включено до насінневих схем ОЕСР. Його проводять обов'язково 100 % для добазового (ДН), базового (БН) і встановлений відсоток сертифікованого насіння (СН), який визначає орган із сертифікації.

Для сертифікованого насіння, яке призначається для подальшого розмноження, контрольна ділянка може виконувати дві функції:

- ✓ контроль сортових якостей насіння з останнього врожаю;
- ✓ попередній контроль насінницьких посівів для наступного врожаю.

Оскільки сортова ідентичність і чистота гібриду першого покоління не можуть бути перевірені на полі, де вирощується насіння, необхідно гарантувати його якість на ділянках проведення ділянкового (грунтового) сортового контролю [10].

Гібрид першого покоління, спостереження за яким проводять на контрольних ділянках, має забезпечити сортову ідентичність рослинам з ділянок стандартного зразка та відповідність його морфологічному опису, за яким проведена державна реєстрація.

Позасезонний контроль (Off-season control) застосовують, щоб отримати результати спостережень на контрольних ділянках, не чекаючи кінця наступного сезону вирощування. Можна проводити дослідження на контрольних ділянках попереднього і ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю у регіоні, який розташований в іншій півкулі або в спорудах з регульованим мікрокліматом. Таким чином, якість базового насіння, батьківських компонентів гібриду і некомерціалізованих запасів насіння може бути встановлена до наступних строків сівби [10].

Методичні вимоги

Планування і розміщення ділянок. Контрольні ділянки закладають таким чином, щоб полегшити спостереження під час проведення досліджень. Просте розташування з групуванням усіх зразків одного сорту в один блок забезпечить найкращу основу для порівняння зі стандартним зразком, який використовують для співставлення (це також стосується компонентів гібриду). Розміщення схожих сортів на близькій відстані є також доцільним, оскільки дозволяє відмітити будь-які невеликі відмінності, які є між ними. Фіксування показників у середині одного сорту полегшується, якщо відповідні партії насіння від одного виробника насіння висівають на сусідніх ділянках. У такий спосіб можна легко виявити наявність домішок на одній ділянці чи іншій. Для забезпечення достовірності результатів досліджень на контрольній і стандартній ділянках пріоритетним є мінімальна кількість рослин на ділянці.

Залежно від кількості контрольних проб приймається рішення щодо кількості та розміщення ділянок стандартної проби. Зазвичай на 1–10 контрольних проб використовують 1 стандартну пробу. Приклад розміщення ділянок ділянкового (грунтового) сортового контролю показано на (Рис. 56).

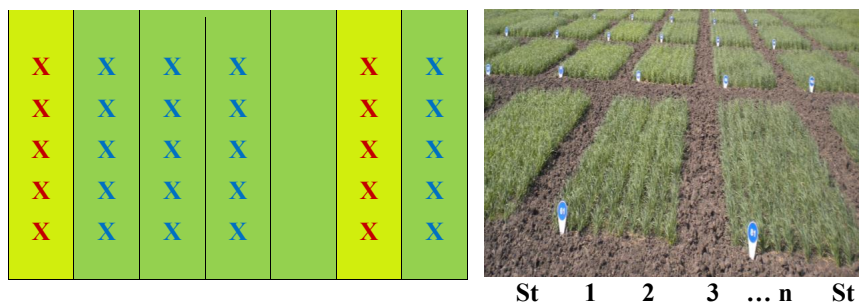


Рис. 56. Розміщення ділянок контрольної і стандартної проб
 st – стандартна проба ; 1... n – контрольна проба

Для деяких кормових видів трав і бобових використовують схеми поодинокого розміщення рослин на контрольних ділянках, щоб забезпечити вимірювання морфологічних ознак, таких як довжина листка, ширина листка, висота рослини тощо. Ділянковий (грунтовий) сортовий контроль проводять впродовж одного вегетаційного періоду, в одному повторенні, в одному пункті досліджень [10].

Обліки та спостереження. Дослідження сортів усіх ботанічних таксонів на контрольних ділянках з попереднього, ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю і позасезонного базуються на ознаках, включених до Методик проведення експертизи на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС-тест) за вимогами UPOV. Усі морфологічні ознаки (QL – якісні, QN – кількісні, PQ – псевдоякісні) поділяються на ознаки з вузькою та широкою нормою реакції. Рекомендовано проводити порівняльну оцінку ідентифікаційних ознак.

Окремий випадок з гібридами жита посівного (*Secale cereale* L.). Виробництво насіння гібриду жита посівного включає фізичне змішування запилювача з окремо підібраними формами. Зразок, отриманий в процесі створення кінцевого трилінійного гібриду, є сумішшю насіння гібриду та фертильного компоненту. При визначенні кількості домішок на контрольних ділянках слід використовувати вимоги щодо оцінки однорідності, відповідно до Методики проведення експертизи сортів жита посівного (*Secale cereale* L.) на відмінність, однорідність і стабільність [10].

З метою оцінювання рослин щодо відповідності кодової формули контрольованого сорту, крім обстеження рослин на контрольних ділянках у польових умовах, необхідно додатково проводити ідентифікацію окремих морфологічних ознак сорту в лабораторних умовах. Початкову класифікацію здійснюють на основі візуального спостереження ознак насіння (форма, розмір, кольорова орнаментация або інші фізичні параметри). Загалом у такий спосіб визначають не тільки вид, але й класифікаційну групу, і можна навіть визначити окреме насіння, яке є домішками до контрольного зразка.

Для деяких видів визначають рівень плідності сортів (наприклад, диплоїдні і тетраплоїдні сорти пажитниці багаторічної (*Lolium perenne* L.)), проводять тести на визначення вмісту ерукової кислоти та глікозинолатів (наприклад, ріпаку (*Brassica napus* L. *oleifera*)), наявність антоціанової пігментації на колеоптилі жита посівного (*Secale cereale* L.), реакцію насіння на фенол пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) (Рис. 57, 58) [10].



Рис. 57. Проросле насіння: наявність або відсутність антоціанової пігментації в колеоптилі жита посівного (*Secale cereale* L.) [10].



Рис. 58. Зернівка в фенолі [10].

У сортовій сертифікації для вирішення спірних питань успішно застосовують біохімічні методи ідентифікації (електрофорез запасних білків і ферментів, полімеразна ланцюгова реакція). Однак використання електрофорезу є витратним для встановлення сортової чистоти. Електрофорез може також використовуватись для підтвердження ідентичності окремих партій насіння, якщо на основі морфологічного опису не вдалося зробити кінцевий висновок. Застосувавши електрофорез у випадку гібридів соняшнику однорічного (*Helianthus annuus* L.), ріпаку (*Brassica napus* L. *oleifera*) або кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.), можна оцінити рівень гібридності, а також сортову чистоту гібридів. За наявності молекулярних маркерів для відповідних ботанічних таксонів може застосовуватися ПЛР-аналіз, як

альтернативний метод ідентифікації.

Відповідність опису морфологічних ознак та кодів їхнього прояву, які були визначені за проведення державної реєстрації сорту, під час проведення ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю заносять до «Картки ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю», яка є невід'ємною складовою Звіту результатів досліджень з ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю [10].

Результати досліджень на контрольних ділянках

«Неприйнятні значення» представляють кількість нетипових рослин, які перевищують гранично допустимі межі, виявлених під час спостереження. Кількість нетипових рослин корелює на ділянці з вибіркою зразка та площі ділянки. Наведено гранично допустимі значення для різних розмірів вибірки і стандартів сортової чистоти. (Табл. 44–46) застосовуються для підрахунку кількості рослин.

Таблиця 44

Допустимі значення нетипових рослин для різних розмірів проб і стандартів сортової чистоти ($\alpha < 0,05$) [10]

Розмір вибірки (рослин), шт.	Гранично допустимі значення (рослин), шт.				
	Для стандарту сортової чистоти, %				
	99,9	99,7	99,5	99,0	98,0
200	-	-	4	6	9
300	-	-	5	7	11
400	-	4	6	9	14
1000	4	7	10	16	29
1400	5	9	13	21	38
2000	6	11	16	29	52
4000	9	19	28	52	96

Примітка: Символ «←» означає, що розмір вибірки замалий для проведення достовірної оцінки контрольної проби.

Для підрахунку кількості колосів, яка має більше граничне значення, слід використовувати таблицю 45.

Дослідження на контрольній ділянці видів кормових трав, де щільність рослин на одиницю площі є високою, при застосуванні гранично допустимих значень рослин важко оцінити сортову чистоту на контрольній ділянці для рекомендованої вибірки. Тому для визначення кількості нетипових рослин, стандарт сортової чистоти виражено як число на одиницю площі.

Таблиця 45

Допустимі значення нетипових рослин для різних розмірів проб і стандартів сортової чистоти ($\alpha < 0,05$) [10]

Розмір вибірки (колосів), шт.	Гранично допустимі значення (рослин), шт.				
	Для стандарту сортової чистоти, %				
	99,9	99,7	99,5	99,0	98,0
200	–	–	5	7	11
300	–	–	6	9	14
400	–	5	7	11	17
1000	5	9	12	20	34
1400	6	11	16	26	44
2000	7	14	20	34	59
4000	11	23	34	59	106
8000	17	39	59	106	197

Примітка: Символ «–» означає, що розмір вибірки замалий для проведення достовірної оцінки контрольної проби.

Для того, щоб отримати інформацію про рівень сортової чистоти, рекомендовано, щоб мінімальна площа дослідження була не менша 5 м².

У таблиці 46 наведено стандарт сортової чистоти.

Таблиця 46

Допустимі значення нетипових рослин для різних розмірів проб і стандартів сортової чистоти ($\alpha < 0,05$) [10]

Площа вибірки м ²)	Стандарт сортової чистоти					
	1/50м ²	1/30м ²	1/20м ²	1/10м ²	4/10м ²	6/10м ²
5	2	2	2	3	6	7
10	2	2	3	4	9	11
15	2	3	3	5	11	15
20	3	3	4	6	14	19
25	3	4	4	6	16	23
30	3	4	5	7	19	26
35	3	4	5	8	21	30
40	3	4	6	9	24	33
45	4	5	6	9	26	37
50	4	5	6	10	29	40

Застосування фактичного стандарту сортової чистоти. Для встановлення відповідності партії насіння на ділянках ділянкового (грунтового) сортового контролю слід застосувати фактичний стандарт сортової чистоти на відповідну вибірку, які зазначені в таблицях 47-49 [10].

На ділянках кукурудзи застосовують наступні стандарти сортової чистоти:

- для базового насіння (БН), мінімальна сортова чистота – 99,5 % (максимум 1 нетипова рослина на 200 рослин);

Таблиця 47

Застосування фактичного стандарту сортової чистоти 97,0 %, простий гібрид [10]

Розмір вибірки (кількість рослин), шт.	Прийнятні	Неприйнятні
100	3	4
67-99	2	3
33-66	1	2
<33	0	1

- для сертифікованого насіння (СН), мінімальна сортова чистота – 99,0 % (= максимум 1 нетипова рослина на 100 рослин);

- для базового насіння БН батьківських ліній гібрида, мінімальна сортова чистота – 99,9 % (максимум 1 нетипова рослина на 1000 рослин).

Таблиця 48

Застосування фактичного стандарту сортової чистоти 95 %, трилінійний гібрид, простий модифікований гібрид та інші типи гібридів [10]

Розмір вибірки (кількість рослин), шт.	Прийнятні	Неприйнятні
100	5	6
80-99	4	5
60-79	3	4
40-59	2	3
20-39	1	2
<20	0	1

Таблиця 49

Застосування фактичних стандартів сортової чистоти 99,9 %, 99,5 % та 99,0 % [10]

Розмір вибірки / кількість рослин, шт.	Сортова чистота / застосування фактичного стандарту					
	БН гібридів		БН перехреснозапильних видів		СН перехреснозапильних видів	
	99,9 %		99,5 %		99,0 %	
	+	-	+	-*	+	-
<1000	0	1	-	-	-	-
200	0	1	1	2	2	3
100	0	1	0	1	1	2
75	0	1	0	1	0	1
50	0	1	0	1	0	1

-* – не оцінюється такий розмір вибірки.

При проведенні дослідження ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю для партій сертифікованого насіння (СН) гібридів кукурудзи застосовують наступні стандарти сортової чистоти:

- для простих гібридів, мінімальна сортова чистота – 97,0 % (максимум 1 нетипова рослина на 33 рослини);

- для трилінійних, простих модифікованих та інших типів гібридів, мінімальна сортова чистота – 95,0 % (максимум 1 нетипова рослина на 20 рослин) [10].

Допустимі значення кількості нетипових рослин на ділянках кукурудзи базуються на основі чисел, поданих у таблицях 50–52.

Таблиця 50

Допустимі значення нетипових рослин для різних розмірів вибірки стандартів сортової чистоти 99,9 %, 99,5 % та 99,0 % ($\alpha < 0.05$) [10]

Розмір вибірки/ кількість рослин	Сортова чистота		
	БН гібридів	БН перехреснозапильних видів	СН перехреснозапильних видів
	99,9 %	99,5 %	99,0 %
100	-	3	4
200	-	4	6
300	-	5	7
400	-	6	8
500	3	7	10
600	3	7	11
700	3	8	13
800	3	9	14
900	4	9	15
1000	4	10	16
1100	4	11	18
1200	4	11	19
1300	4	12	20
1400	5	13	21
1500	5	13	23
1600	5	14	24
1700	5	15	25
1800	5	15	26
1900	5	16	27
2000	6	16	29

Таблиця 51

Допустимі значення нетипових рослин для різних розмірів вибірки стандартів сортової чистоти 97,0 %, простий гібрид ($\alpha < 0.05$) [10]

Розмір вибірки/кількість рослин	Сортова чистота 97,0 %
47-66	5
67-88	6
89-110	7
111-134	8
135-158	9
159-182	10
183-207	11
208-232	12
233-258	13

Таблиця 52

Допустимі значення нетипових рослин для різних розмірів вибірки стандартної сортової чистоти 95,0 %, трилінійний гібрид, простий модифікований гібрид та інші типи гібридів ($\alpha < 0.05$) [10]

Розмір вибірки/ кількість рослин	Сортова чистота 95,0 %
41-53	6
54-67	7
68-81	8
82-95	9
96-110	10
111-125	11

Допустимі значення кількості нетипових рослин можуть бути використані додатково до фактичного стандарту щодо відповідності партії насіння самозапильних ліній та гібридів встановленим вимогам сортової чистоти для різних розмірів вибірки. Застосування відхилених чисел забезпечує розрахунок поправки на похибки вибірки. Як правило, чим більша кількість рослин, які можна вирощувати на ділянках ділянкового (грунтового) сортового контролю, тим точнішим є показник числа нетипових рослин в оригінальній партії насіння [10].

3. Сортові ознаки картоплі (самостійне опрацювання Літ. 3, 6).

Тестовий контроль

1. Яка процедура контролювання сортової чистоти (типовості) насіння:

грунтовий контроль та польове інспектування;
лабораторний контроль;
грунтовий контроль;
польове інспектування.

2. Який з видів контролю не відноситься до ґрунтового контролю:

попередній контроль;
пост контроль;
поза сезонний контроль;
польове інспектування.

3. Пост-контроль дозволяє:

проконтролювати партію насіння через рік;
отримати інформацію про сортову чистоту не чекаючи кінця вегетаційного періоду;
можливість дослідити рослини протягом всього вегетаційного періоду;
проконтролювати партію насіння через два роки.

4. Назвіть причини, що не відносять до не збігання результатів випробування насіння на контрольних ділянках і при інспектуванні насінницького посіву:

застосування гербіцидів;
наявність падалиці;
проведення сортових і видових прополювань;
відсутність документів на сортові посіви.

5. Лабораторний контроль сортових якостей не проводять:

морфологічними ознаками;
кольором, антоціановим забарвленням колеоптіля;
реакцію насіння на фенол;
урожайністю сорту.

6. Польове інспектування є:

другою процедурою для визначення ідентичності сорту;
першою процедурою для визначення ідентичності сорту;
третьою процедурою для визначення ідентичності сорту;
четвертою процедурою для визначення сортової чистоти.

7. Які з принципів інспектування за сортової сертифікації не належать до основних:

дотримання попередників;
дотримання просторової ізоляції;
чистота посіву від бур'янів;
висока урожайність насіння.

8. До документів, що видають вповноважені органи державної влади відносять:

акт польового інспектування;
атестат на насіння;
атестат на гібридне насіння;
акти видової, сортової та фітосанітарної прочистки посіву.

9. Мінімальна кількість пробних ділянок за польового інспектування для зернових культур:

площа ділянки 20 м², а кількість не менше 10;
площа ділянки 15 м², а кількість не менше 15;
площа ділянки 10 м², а кількість не менше 10;
площа ділянки 25 м², а кількість не менше 20.

10. Попереднє обстеження насінницького посіву за попереднього інспектування не включає:

ідентичності сорту;
меж посіву;
вимог попередника;
урожайності сорту.

11. Що не враховують за проведення інспектування зернових культур:

рослини (суцвіття) інших сортів та різновидів основної культури;
рослини інших видів;
рослини основної культури уражені хворобами і заселені шкідниками;
урожайність та якість сорту.

12. До документів, що видає виробник насіння під час його реалізації на внутрішньому ринку належать:

атестат на насіння;
акт відбирання середніх проб;
свідоцтво на гібридне насіння;
акт видової та фітосанітарної прочистки.

13. До внутрішньогосподарських документів відносять:
журнал контролювання стану зберігання насіння;
акт польового обстеження насіння;
свідоцтво на насіння;
посвідчення про кондиційність насіння;

14. Акт інспектування або вибракування насінницьких посівів оформляє:
державний інспектор;
представник органу сертифікації насіння;
керівник господарства;
керівник підрозділу.

15. На партію насіння призначеного для реалізації видається:
сертифікат на насіння;
посвідчення про кондиційність;
результат аналізу насіння;
акт видової, сортової та фітосанітарної прочистки посіву.

16. На партію насіння для внутрішньогосподарського призначення видається:
посвідчення про кондиційність насіння;
сертифікат на насіння;
акт польового обстеження насінницького посіву;
атестат на насіння.

17. Якщо насіння не відповідає, хоча б за одним показником якості видають:
результати аналізу насіння;
посвідчення про кондиційність;
атестат на гібридне насіння;
сертифікат на насіння.

18. Термін дії сертифіката обмежений для озимих зернових культур, насіння яких перевірено на життєздатність:
закінченням сівби в поточному році;
закінченням сівби в минулому році;
закінченням сівби в наступному році;
початком сівби в минулому році.

19.Партія гібридного насіння кукурудзи, соняшнику отримана на ділянках гібридизації супроводжується:

атестатом на гібридне насіння;
сертифікатом на насіння;
посвідченням про кондиційність насіння;
свідоцтвом на насіння.

20.Забарвлення етикеток у категорії добазового насіння:

біле з фіолетовою смугою;
біле;
блакитне;
червоне.

21.Забарвлення етикеток у категорії базового насіння:

біле з фіолетовою смугою;
біле;
блакитне;
червоне.

22.Забарвлення етикеток сертифікованого насіння першої генерації та гібридів першого покоління:

біле з фіолетовою смугою;
біле;
блакитне;
червоне.

23.Забарвлення етикеток сертифікованого насіння другої генерації та наступних генерацій:

біле з фіолетовою смугою;
біле;
блакитне;
червоне.

24.Забарвлення етикеток суміші насіння:

біле з фіолетовою смугою;
біле;
блакитне;
зелене.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ

1. Селекція – наука про створення сортів та гібридів сільськогосподарських рослин.
2. Етапи розвитку селекції: примітивна, народна, промислова та наукова селекція.
3. Вплив генетики на розвиток наукової селекції.
4. Засновники вітчизняної селекції: В.Я. Юр'єв, А.П. Шехурдін, В.С. Пустовойт, В.М. Ремесло, М.І. Хаджинов, Ф.Г. Кириченко.
5. Роботи видатних селекціонерів: П.П. Лук'яненко, В.М. Мамонтова, П.Х. Гаркавого, А.Л. Мазлумова, М.В. Цицина, А.Ф. Шулиндіна.
6. Значення праць І.В. Мічуріна і М.І. Вавилова для теорій і практики селекції.
7. Основні напрямки селекції польових культур.
8. Методи прискорення селекційного процесу (камери штучного клімату, високий агрофон та ін.).
9. Технологічність сорту. Сорт-елемент індустріальної технології вирощування сільськогосподарських культур.
10. Поняття про сорт. Класифікація сортів за походженням та способом створення.
11. Поняття про вихідний матеріал у селекції рослин.
12. Вчення М.І. Вавилова про вихідний матеріал.
13. Еколого-географічна систематика культурних рослин та використання в селекції.
14. Екотипи культурних рослин. Роль природного та штучного добору у формуванні різних екотипів.
15. Види вихідного матеріалу та способи його одержання.
16. Інтродукція рослин.
17. Значення закону М.І. Вавилова про гомологічні ряди в спадковій мінливості.
18. Аналітична селекція.
19. Місцеві сорти – популяції, як один з важливіших видів вихідного матеріалу.
20. Особливості селекційної роботи з місцевими сортами.
21. Внутрішньовидова гібридизація.
22. Трансгресії та новоутворення, які виникають при гібридизації.
23. Добір батьківських пар для схрещування: за еколого-географічним принципом, за тривалістю окремих фаз вегетації, за елементами продуктивності та ін.
24. Типи схрещувань: прості і складні – східчасті, зворотні, (насичувальні).

25. Методика та техніка схрещування.
26. Схрещування при вільному вітрозapiленні.
27. Віддалена гібридизація.
28. Віддалена гібридизація у працях І.В. Мічуріна та М.В. Цицина.
29. Ускладнення при віддаленій гібридизації.
30. Методи подолання несхрещування при віддаленій гібридизації.
31. Безплідність віддалених гібридів, її причини та методи подолання.
32. Процес формоутворення при віддаленій гібридизації.
33. Використання віддаленої гібридизації.
34. Тритикале, шляхи створення.
35. Досягнення і перспективи використання віддаленої гібридизації в селекції.
36. Мутаційна мінливість та її значення для селекції.
37. Класифікація мутацій, їх виявлення і значення, як вихідного матеріалу в селекції (одержання імунних форм, форм з ЦЧС, стійких до вилягання).
38. Методи одержання мутаційних форм.
39. Роль сорту (генотипу) в експериментальному мутагенезі.
40. Методи роботи з мутантними популяціями, особливості виявлення мутантів у самоzapилених рослин.
41. Типи поліплоїдів та їх селекційна цінність.
42. Методи одержання поліплоїдних форм.
43. Використання ефекту гетерозису при поліплоїдії.
44. Створення триплоїдного цукрового буряка.
45. Причини зниження насінневої продуктивності і методи її подолання.
46. Гаплоїдія, її значення і перспективи використання у селекції.
47. Методи одержання гаплоїдів.
48. Одержання гомозиготних ліній шляхом подвоєння кількості хромосом у гаплоїдів.
49. Перевага гетерозисних гібридів над сортами.
50. Інцухт та його використання в селекції на гетерозис. Закономірності прояву гетерозису.
51. Ефект гетерозису в першому та наступних гібридних поколіннях.
52. Гіпотези та теорія явища гетерозису.
53. Можливості прогнозування гетерозису.
54. Методи визначення комбінаційної здатності.
55. Селекція на комбінаційну здатність.
56. Методи поліпшення самоzapилених ліній.
57. Типи гібридів кукурудзи.
58. Використання ЦЧС (чоловічої стерильності) у селекції на гетерозис.
59. Переведення ліній і сортів на стерильну основу.

60. Створення аналогів-відновлювачів фертильності.
61. Схема виробництва гібридного насіння кукурудзи.
62. Використання ЦЧС при одержанні гібридного насіння сорго, цукрового буряку, соняшнику та ін.
63. Використання гетерозису на основі полікроса.
64. Добір та його значення в селекції.
65. Природний та штучний добір.
66. Творча роль добору.
67. Залежність наслідків добору від генетичної різноманітності популяції.
68. Добір за окремими ознаками та їх комплексом.
69. Класифікація методів добору.
70. Добір масовий та індивідуальний.
71. Добір одноразовий, багаторазовий безперервний і негативний.
72. Методи добору в залежності від способу запилення і розмноження рослин.
73. Поняття про родину, лінію, клон.
74. Схеми масового добору.
75. Техніка проведення масового добору у самозапильних та перехреснозапильних рослин.
76. Індивідуальний добір.
77. Оцінка елітних рослин при індивідуальному доборі у самозапильних рослин.
78. Метод пересіву.
79. Клоновий добір.
80. Індивідуальний добір у перехреснозапильних рослин.
81. Індивідуально-родинний та родинно-груповий добір.
82. Метод половинок (резервів) насіння.
83. Напрями оцінки селекційного матеріалу.
84. Оцінка за прямими та побічними ознаками.
85. Польові, лабораторні та лабораторно-польові методи оцінки селекційного матеріалу.
86. Оцінка на провокаційному фоні.
87. Оцінка продуктивності і урожайності.
88. Оцінка зимостійкості. Зимостійкість рослин, як складний комплекс властивостей. Польові та лабораторно-польові методи оцінки зимостійкості. Оцінка зимостійкості за побічними ознаками.
89. Оцінка посухостійкості. Штучне створення ґрунтової і повітряної посухи. Оцінка посухостійкості за побічними ознаками.

90. Можливості та значення оцінки селекційного матеріалу, стійкості до несприятливих умов середовища в умовах штучного клімату.
91. Оцінка стійкості проти хвороб. Необхідність врахування расового складу, швидкості та напрямку расоутворюючих процесів збудника при селекції на стійкість до різних захворювань.
92. Оцінка стійкості рослин проти іржі, сажки, борошнистої роси. Оцінка стійкості картоплі проти фітофтори і раку.
93. Оцінка стійкості проти шкідливих комах (скритостеблеві шкідники, колорадський жук та інші).
94. Оцінка селекційного матеріалу на стійкість до хвороб та шкідників в умовах штучного зараження (інфекційні фони).
95. Оцінка придатності селекційного матеріалу до механізованого вирощування та збирання. Оцінка на стійкість до проростання зерна на корені.
96. Оцінка якості продукції сільськогосподарських культур. Визначення вмісту незамінних амінокислот, фракційний склад білку, склад жирних кислот у маслах та інше.
97. Методи оцінки якості продукції на ранніх етапах селекційного процесу (гібридні та селекційні розсадники).
98. Оцінка хлібопекарських якостей пшениці, пивоварних якостей ячменю.
99. Принцип організації селекційного процесу. Типовість, точність досліду і принципи єдиної відмінності в селекційному процесі. Вибір, вивчення і підготовка ділянки під селекційні посіви і сортовипробування.
100. Селекційні сівозміни. Попередники і розміщення посівів. Селекційні посіви та їх призначення.
101. Схема селекційного процесу. Види селекційних посівів. Розсадники: вихідного матеріалу, селекційні, контрольні, спеціальні.
102. Сортовипробування: попереднє, конкурсне, виробниче, динамічне, зональне. Розмноження перспективних сортів.
103. Способи підвищення точності досліду селекційних посівів та сортовипробувань. Розміри і форми ділянок.
104. Точність досліду і кількість сортів, які випробовують. Способи розміщення селекційних номерів за повторенням.
105. Механізація робіт у селекційному процесі.
106. Техніка польових робіт. Сівба. Догляд за селекційними посівами. Спостереження. Вибракування, збирання та облік урожаю. Прискорення селекційного процесу.
107. Державне сортовипробування сільськогосподарських культур.
108. Державна комісія по сортовипробуванню, сортоділянки,

- сортівипробувальні станції. Класифікація сортодільниць.
109. Розміщення мережі сортівипробувальних дільниць. Ґрунтово-кліматичні зони у межах області.
 110. Методика і технічне сортівипробування.
 111. Спостереження, обліки та аналізи при випробуванні сортів на сортоділянках.
 112. Виробниче сортівипробування, яке проводять державні сортодільниці.
 113. Організація і порядок забезпечення сортодільниць насінням. Порядок включення нових сортів до державного сортівипробування.
 114. Порядок внесення сортів та гібридів до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Прискорена оцінка сортів у державному сортівипробуванні.
 115. Перспективні та внесені сорти і гібриди до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.
 116. Насінництво, як наука і галузь сільськогосподарського виробництва. Організація насінництва в умовах агропромислового комплексу.
 117. Основний метод насінництва – найбільш повна реалізація урожайних можливостей сорту і зберігання його господарсько-біологічних властивостей із використанням методів генетики, селекції, рослинництва, організації і економіки та інших наук.
 118. Поняття про добазове, базове і сертифіковане насіння.
 119. Урожайні властивості та сортові якості насіння.
 120. Агроекологічне і економічне обґрунтування організації промислового насінництва.
 121. Причини погіршення сортів.
 122. Прояв модифікаційної мінливості в залежності від умов вирощування та використання в практиці насінництва. Екологічне розміщення насінництва.
 123. Страхові та перехідні фонди насінництва. Державні ресурси насіння.
 124. Система насінництва зернових, зернобобових культур та кукурудзи.
 125. Сортозаміна. Швидке проведення сортозаміни – важливе завдання насінництва. Способи підвищення коефіцієнта розмноження насіння і посіву.
 126. Сortoоновлення. Умови вирощування та врожайні властивості насіння. Вибракування сортових посівів за засміченістю та пошкодженням хворобами. Принципи і строки сортoоновлення.
 127. Виробництво сертифікованого насіння і розрахунок насінницьких посівів.
 128. Схеми і методи виробництва сертифікованого насіння польових культур.

- 129.Схема виробництва базового насіння зернових та зернобобових культур при індивідуальному та масовому доборі.
- 130.Підготовка насіння до посіву. Вибір попередника. Строки і способи посіву. Норми висіву, особливості застосування добрив. Догляд за посівами.
- 131.Агрономічні основи збирання насінневих посівів. Шляхи зниження травмування насіння при збиранні та післязбиральної обробки.
- 132.Технологічні основи післязбиральної обробки насіння (транспортування, попереднє очищення, сушіння, вторинне очищення, зберігання насіння).
- 133.Інспектування сортових посівів. Грунтовий контроль. Загальні положення методики інспектування польових культур. Норми сортової чистоти. Документація сортових посівів.
134. Сортові та посівні якості насіння. Документація на насіння. Держстандарт на насіння.

СЛОВНИК СЕЛЕКЦІЙНИХ І НАСІННИЦЬКИХ ТЕРМІНІВ

Автор дослідю – фахівець, який згідно з наказом директора держсортостанції (завідувача сортодільниці), провів цей дослід і підготував звіт.

Абіотичні фактори – елементи неживої природи, що впливають на живі організми (клімат, ґрунт, рельєф).

Акліматизація – пристосування організму до життя в нових, незвичних для нього умовах на основі зміни спадковості.

Амфідиплоїди – організми, що утворюються внаслідок подвоєння хромосомних наборів двох різних видів або родів.

Аналітична селекція – селекція, що ґрунтується на доборі родоначальних елітних рослин з природних популяцій місцевих сортів методом розкладання (аналізу) їх на окремі лінії.

Алелі – різні форми (стани) одного гена, що знаходяться в однакових локусах (ділянках) гомологічних хромосом.

Алель домінантний – ген, що бере участь у визначенні ознаки в гетерозиготної особини.

Алель рецесивний – ген, що фенотипово не виявляється у гетерозиготної особини.

Анеуплоїди – форми з числом хромосом, не кратним галюїдному.

Апоміксис – спосіб насінного розмноження при відсутності кардіогамії, коли зародок розвивається з клітин гаметофіту при різних порушеннях спорогенезу і статевого процесу.

Аутбридинг – неродинне схрещування.

Автогамія – самозапліднення, при якому відбувається злиття гамет однієї рослини.

Автостерильність (самостерильність) – нездатність до самозапліднення з причин ряду біологічних механізмів (самонесумісність, протерандрія, протерогінія).

Автофертильність – здатність рослин формувати нормальне насіння при самозаплідненні.

Адаптація генетична – здатність рослин утворювати пристосовані до місцевих умов екотипи та сорти.

Акт інспектування – документ на насіння встановленої форми, який відображає результати польового інспектування.

Акт польового обстеження – документ, складений на основі польового обстеження сортового посіву.

Акт реєстрації – документ, складний на основі реєстрації сортового посіву.

Акт бракування посіву – документ, складений на посів, що за результатами

інспектування чи польового обстеження визнаний непридатним для насінневих цілей.

Атестат на насіння – документ, що видається виробником оригінального (добазового) чи елітного (базового) насіння на його сортові й посівні якості.

Аномальні проростки – проростки, органи яких потворні, мають пошкодження чи не досягли розмірів, передбачених нормативною документацією на методи визначення схожості насіння.

Арбітражний аналіз насіння – аналіз, що проводиться з метою розв'язання суперечностей між виробниками та споживачами насіння щодо його якості.

Арбітражна проба насіння – середня проба насіння, відібрана для арбітражного аналізу.

Акт відбору середньої проби – документ, складений відповідно до вимог нормативно-технічної документації під час відбору насіння на аналіз.

Анатомічний метод ідентифікації насіння – визначення правдивості насіння за анатомічною структурою його органів і тканин.

Аналоги-закріплювачі стерильності рослин – насінницькі форми, при запиленні якими стерильних аналогів ЦЧС передається наступній генерації (поколінню).

Аналоги-відновлювачі фертильності – насінницькі форми, при запиленні якими рослин стерильних форм у наступному поколінні відновлюється фертильність (життєздатність) пилку.

Батьківські (вихідні) форми – складові компоненти гібридів: самозапильні лінії, гібриди, які є батьківськими формами.

Багатофакторні дослідження в сортовипробуванні здійснюються з метою вивчення характеру і ступеня реакції випробуваних сортів на дію факторів умов вирощування (строків сівби, густоти насадження рослин, норм внесення добрив).

Базове насіння (БН) – генерації насіння, отримані від послідовного розмноження добазового насіння.

Базова лінія – лінія, від якої здійснюють перенесення в натуру схеми дослідження.

Блоки – частини дослідження, закладені в різні строки або в різних місцях (на різних ґрунтових відмінах).

Бекрос – зворотне схрещування, схрещування гібрида першого покоління з однією з батьківських форм.

Бівалент – пара гомологічних хромосом (чотири хроматиди), поєднаних між собою в мейозі завдяки кон'югації.

Батьківські пари – дві вихідні форми або два сорти, відібрані для схрещування.

Біологічне засмічення сорту – засмічення іншими сортами та культурами, що відбувається внаслідок природного (спонтанного) переzapилення і виникнення мутацій.

Біотип – сукупність особин виду або різновидів, який характеризується генетичною однорідністю за однією або кількома ознаками.

Біологічна довговічність насіння – властивість насіння зберігати життєздатність протягом тривалого періоду.

Борошнисте насіння – насіння з пухкою борошнистою структурою ендосперму.

Біохімічний метод визначення життєздатності насіння – визначення життєздатності насіння за реакцією органів зародка на обробку їх хімічними сполуками.

Багатофакторні дослідження в сортовипробуванні здійснюють з метою вивчення характеру і ступеня реакції випробуваних сортів на дію факторів до умов вирощування (строків сівби, густоти рослин, норм внесення добрив).

Базова лінія – лінія, від якої здійснюють перенесення в натуру схеми дослідження.

Бракування – сортоваріантів, повторень або дослідження загалом проводять у випадках, коли результати дослідження спотворено факторами, усунення яких залежало від фахівців держсортостанції (дільниці).

Біотичні фактори – сукупність живих організмів, що впливають на інші організми (наприклад збудники хвороб, шкідники пшениці та ін.).

Біохімічні ознаки та властивості – вміст білку, олії, цукру та інших компонентів у зерні або в цілому в рослині.

Вертикальна (специфічна) стійкість до патогенів – стійкість до певних рас паразита, що контролюються олігогенами за принципом «ген –на-ген».

Виробничі випробування проводять за прийнятною у виробництві технологією вирощування в 1-2 –х повтореннях та обліковою площею ділянки від 0,1 до 2,0 га з метою визначення придатності сортів до цієї технології.

Відмінність – сорт відповідає умовам відмінності, якщо він відрізняється від будь-якого іншого сорту відомого на дату реєстрації заявки про занесення його до Реєстру хоч би за однією ознакою. Ознаки, що дають змогу визначити відмінність сорту, повинні піддаватися виміру та точному опису.

Відновлення даних, що випали. Якщо з обліку випадають одна або кілька ділянок і це не залежить від біологічних властивостей випробовуваних сортів, то врожай на таких ділянках відновлюють статистичними методами.

Вид – сукупність популяцій особин, здатних до схрещування з утворенням плодючого потомства, населяють певний ареал, мають ряд загальних генетичних та морфо-фізіологічних ознак і типів взаємовідносин з навколишнім середовищем та репродуктивно ізольованих від інших видів.

Вірулентність – здатність патогенного організму заражати й викликати захворювання певної рослини-живителя.

Вегетативне розмноження – розмноження рослин вегетативними органами – шматочками стебла, кореня, листка, цибулинами, бульбами, кореневищами.

Видове прополювання – видалення із сортового посіву домішок, що належать до інших видів і родів рослин.

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

Віддалена гібридизація – схрещування організмів, що належать до різних видів і родів.

Віддалені еколого-географічні форми – форми, створені і пристосовані природним і штучним добором до різних ґрунтово-кліматичних умов.

Внутрішньосортова мінливість – відхилення від сортових ознак, зумовлене умовами вирощування, мутаціями та рекомбінаціями.

Вологість насіння – вміст гігроскопічної води в насінні, виражений у відсотках.

Вирівняність насіння – ступінь однорідності насіння за розмірами або іншими ознаками.

Вихід із насіння – сукупність сторонніх домішок і дефектних насінин досліджуваної культури, виділених із проби чи партії.

Вилучки – це частини поля або ділянки, що не входять до облікової площі. Вони бувають постійними і тимчасовими. Постійні вилучки, як правило, обумовлені мікрорельєфом (западини, горби, валуни) та іншими причинами, як то: солончакуваті плями, місця з-під будівель, доріг, неякісного виконання меліоративних робіт.

Гаметофітні гени – гени, що експресують у рік схрещування з боку пилкової батьківської форми (форма та колір сім'ядолі у гороха, чини, ендосперма у кукурудзи).

Генетично модифіковані організми (ГМО) – у рослин лінії, сорти та гібриди, що несуть у своєму геномі рекомбінантний ген із чужорідної ДНК.

Генна (генетична) інженерія – наука про генетичне конструювання, спрямоване на створення нових форм біологічно-активних ДНК і генетично нових клітин та цілих організмів за допомогою штучних прийомів переносу генів, технологій рекомбінантних ДНК, генетичної трансформації, гібридизації клітин.

Гетеростилія – різна довжина стовпчика і тичинок у квітках деяких рослин. Ознака самонесумісності (гречка).

Гіпостаз – взаємодія неалельних генів, за якої дія алелів одного гена подавлюється дією алелів другого. Алелі, що подавлені, мають називатися гіпостатичні, а що подавляють – епістатичні.

Гібрид (гетерозисний) – сукупність рослин першого покоління від контрольованого схрещування двох чи більше самоzapильних ліній сортів, яка внаслідок явища гетерозису переважає вихідні батьківські форми та сорти звичайного типу за врожайністю або іншими окремими господарсько-цінними ознаками. Розрізняють прості, подвійні, потрійні, міжсортіві та сортолінійні гетерозисні гібриди.

Група сортів – близькі за певними ознаками (тривалість вегетаційного періоду, висота рослин) сорти в досліді; розміщують їх в кожному повторенні поряд.

Генерація – покоління організмів.

Гібрид – організм, який поєднує ознаки і властивості генетично різних батьківських форм. У широкому розумінні кожна гетерозигота є гібридом.

Гібрид простий міжлінійний – перше покоління (F_1) від схрещування двох самоzapильних 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 ($B \times B_1$).

Гібрид трилінійний – перше покоління (F_1) від схрещування простого гібриду із самоzapильною лінією.

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

Гібрид подвійний міжлінійний – перше покоління (F_1) від схрещування двох простих гібридів.

Гібрид складний багатолінійний – перше покоління (F_1) від схрещування трилінійного гібриду з простим або з трилінійним гібридом.

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.

Гібридний сорт – сорт, виведений методом схрещування і добору з гібридної популяції.

Гаплоїд – організм з одинарним (гаплоїдним) набором хромосом.

Ген – спадковий фактор, функціонально неподільна одиниця генетичного матеріалу, що локалізується в певній ділянці ДНК (у деяких вірусів РНК) й кодує первинну структуру молекули білка, транспортної чи рибосомальної РНК.

Генетика – наука про спадковість і мінливість організмів у онтогенетичному та філогенетичному їх розвитку і методи управління ними.

Генетична карта хромосом – схема відносного положення генів, що локалізуються в одній групі зчеплення.

Геном – сукупність генів, характерних для галойдного набору хромосом даного виду організмів.

Генотип – спадкова основа організму, сукупність усіх спадкових задатків (генів) соматичної клітини чи організму.

Гетерозис – «гібридна сила», переваги гібридів за рядом ознак та властивостей над батьківськими формами.

Гетероплоїдія – будь-які відхилення числа хромосом від нормального диплоїдного набору.

Гібридизація – процес об'єднання генетичного матеріалу генетично різних організмів (клітин).

Гібридизація вегетативна – явище взаємовпливу прищепи та підщепи при щепленні.

Гібридизація соматична (парасексуальна) – штучне злиття соматичних клітин.

Гомеологічні хромосоми – частково гомологічні хромосоми; мають однакову послідовність локусів з частковою кон'югацією (напр. у пшениці Г.х. – А1, В1, D1).

Гомологічні хромосоми – парні хромосоми, одна з яких від материнського організму, друга – від батьківського.

Група зчеплення – спадкові фактори (гени), що локалізуються у одній хромосомі і при відсутності кросинговера успадковуються разом.

Гомеостаз – динамічна рухома рівновага усіх елементів природної системи, яка підтримується складними пристосованими реакціями, а також постійною функціональною саморегуляцією у всіх її ланках.

Гомеостаз генетичний – підтримка в популяції рівноважної генетичної структури (її стабільності та цілісності), опір руйнуючим її факторам при зміні умов середовища.

Гомеостаз розвитку – стійкість фенотипу до зовнішніх дій, заданого у ранньому онтогенезі відповідно до генотипу.

Гомостилія – відсутність різниці по довжині стовпчиків маточки у всіх рослин даного виду.

Горизонтальна (неспецифічна) стійкість до патогенів – стійкість до популяції незалежно від расового складу паразита, що контролюється полігенами.

Гібридне насіння F₁ – насіння, отримане від схрещування генетично відмінних рослин (батьківських форм гібридів).

Господарська довговічність насіння – властивість насіння зберігати кондиційну схожість протягом тривалого періоду.

Гігроскопічність насіння – здатність насіння поглинати вологу.

Державний інспектор – представник Державного центру сертифікації та експертизи сільськогосподарської продукції або інша особа, призначена в установленому порядку, яка несе відповідальність за проведення інспектування сортових посівів.

Ділянковий (грунтовий) сортовий контроль – оцінювання відповідності рослин, отриманих від насіння контрольної проби, рослинам, отриманим від насіння стандартного зразка, або офіційному опису сорту.

Детермінантний тип розвитку – суцвіття розташовані в апікальній частині стебла, яке закінчується генеративною брунькою, що обумовлює обмежений ріст та гілкування рослин (соя, люпин, горох, гречка).

Дослід у сортовипробуванні – експериментальна порівняльна оцінка нових сортів чи гібридів культурних видів рослин за основними господарсько-цінними ознаками в штучно сформованих типових польових або тепличних умовах з метою виявлення і рекомендації економічно найбільш ефективних для впровадження у виробництво.

Дослідна ділянка – елементарна земельна частка польового дослідження прямокутної видовженої форми, на якій вивчають лише один сорт або варіант. У багатофакторних дослідженнях, закладених методом розщеплених ділянок, облік дії різних факторів здійснюють на різних за площею ділянках.

Дивергенція – розходження ознак в особин одного виду, внаслідок чого утворюються нові види.

ДНК первинна структура – визначається послідовністю нуклеотидів і характером їх зв'язків між пентозою та фосфатом.

Державний реєстр виробників насіння і садивного матеріалу – перелік суб'єктів насінництва та розсадництва, яким надано право виробляти та реалізовувати насіння і садивний матеріал.

Державний резервний насіннєвий фонд – насіння для забезпечення районів, що не виробляють власного насіння або мають обмежені можливості для його виробництва, та на випадок неврожаю чи стихійного лиха.

Дефіцитний сорт – новий районований цінний сорт, з якого відчувається нестача насіння. Завдяки незаперечній перевазі перед старими сортами підлягає швидкому впровадженню у виробництво за планом сортозаміни.

Динамічне сортовипробування – випробування сортів, під час якого вивчають динаміку нагромадження врожаю впродовж вегетації.

Діалельні схрещування – схрещування, які застосовують для визначення специфічної комбінаційної здатності самозапилених ліній. При цьому кожен ліній схрещують з усіма іншими для оцінювання всіх можливих комбінацій.

Ділянки гібридизації – ділянки, на яких у спеціальних насінницьких господарствах вирощують насіння гетерозисних гібридів F₁.

Добір – процес диференційованого відтворення генотипів у популяції на фоні генотипової мінливості. Під тиском добору в популяції постійно відбуваються генетичні зміни.

Добазове насіння (ДН) – насіння первинних ланок насінництва, що використовують для подальшого його розмноження й отримання базового насіння.

Державне сортовипробування – вивчення та порівняльне оцінювання сорту (гібрида), що проводиться Державною комісією випробувань та охорони сортів рослин за певною методикою.

Державний реєстр виробників насіння – документ, в якому наведено перелік господарств, що їм надано право виробляти насіння для реалізації.

Дражування насіння – надання насінню форм гранул нашаруванням на нього суміші поживних, захисних і стимулюючих речовин.

Дезінфекція насіння – знезараження насіння від інфекції.

Епістаз – взаємодія генів, за якої алелі одного гена пригнічують прояв алелей інших генів. У цілому – взаємодія неалельних генів.

Еректоїд – рослина з прямостоячим колосом і вертикальним розташуванням листків.

Еволюція – необоротний, поступовий, закономірний процес історичного розвитку (філогенезу) органічної природи.

Екологія насіння – розділ екології рослин, що вивчає взаємодію материнського організму і насіння з навколишнім середовищем від виникнення зиготи до становлення проростка.

Еуплоїди – форми з однаковим гаплоїдним набором хромосом (гаплоїди) або з кратним його повторенням (поліплоїди).

Еколого-географічна систематика культурних рослин – ґрунтується на вивченні схожості й відмінності за біологічними та іншими особливостями між формами рослин, створеними добором у різних природно-кліматичних зонах.

Еколого-географічний принцип селекції – ґрунтується на використанні добору з гібридних популяцій, створюваних методом схрещування екологічно й географічно віддалених форм і сортів.

Елітні рослини – кращі родоначальні рослини, дібрані для створення нового сорту.

Електрофорез – фізичний метод розділення білків або інших полімерів в електричному полі за їх молекулярною масою та електричним зарядом при визначеній величині рН на папері, в агар-агарі, крохмалі, поліакрилідних гелях.

Ендосперм – особлива тканина в насінні, що служить місцем накопичення поживних речовин у злакових рослин; розвивається після подвійного запліднення.

Запліднення подвійне – тип статевого процесу, характерний лише для квіткових рослин. Суть його в тому, що при формуванні насіння запліднюється не лише яйцеклітина, а й центральне ядро зародкового мішка.

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

Запасні білки – білки ендосперма і зародка зерна (пшениця-гліадин, глютенін; жито-секалін; кукурудза-зеїн; ячмінь-гордеїн).

Зворотні схрещування – гібрид F₁ схрещується одноразово чи багаторазово з однією з батьківських форм.

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

Закріплювач стерильності – фертильна лінія – аналог стерильності лінії з нормальною цитоплазмою і рецесивними генами ядра (Ngrf).

Загниле насіння – насіння з розкладеними тканинами.

Імунітет – несприйнятливість до збудників хвороб.

Інтерференція – зменшення частоти кросинговера на одній ділянці під впливом кросинговерів на сусідніх ділянках хромосоми.

Ізоферменти – каталітично схожі множинні форми конкретного ферменту, розрізняють за фізико-хімічними та імунологічними властивостями і можуть бути ідентифіковані методом електрофореза. Із одного ферменту можуть кодуватися різними незчепленими генами.

Інцухт – близькоспоріднене схрещування організмів, те саме, що інбридинг.

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

Інтродукція – перенесення в будь-яку країну або область видів і сортів рослин, які раніше тут не вирощувались.

Інфекційний фон – спеціальний розсадник (теплиця, вегетаційний будиночок), в якому в умовах штучного зараження певним захворюванням оцінюють селекційний матеріал.

Інокуляція насіння – обробка насіння препаратами симбіотичних мікроорганізмів.

Інкрустація насіння – закріплення на поверхні насіння захисних, поживних, стимулюючих речовин і барвника за допомогою плівкоутворювачів.

Індивідуально-родинний добір рослин – добір, за яким насіння кожної елітної рослини висівається окремо, з наступною перевіркою потомків і об'єднанням кращих родин.

Індексний добір – непрямий добір по відношенню однієї ознаки до другої (наприклад по збиральному індексу, індексу атракції та ін.).

Ілегітимне запилення – у рослин, що мають різностовпчатість (гетеростилія), коли пилок попадає на стовпчик маточки того ж типу (із довгостовпчастої квітки на довгостовпчату) із короткостовпчатої на короткостовпчату); при цьому насіння або зовсім не формується, або його буває дуже мало і з нього виростають слабкі рослини.

Індетермінантний тип росту – необмежений тип росту рослини закінчений вегетативною брунькою; контролюється домінантним алелем.

Ізоляція посіву – запобігання небажаному перезапиленню рослин шляхом просторового чи механічного розмежування посівів.

Індукований (експериментальний) мутагенез – метод отримання нових мутантів у селекції рослин із корисними ознаками за допомогою фізичних або хімічних мутагенів.

Компетентний орган – центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування і реалізацію державної політики у сфері охорони прав на сорти рослин.

Кон'югація хромосом – попарне тимчасове зближення гомологічних хромосом, що супроводжується рекомбінацією генів.

Колеоптіль – перший листок проростків злаків, має форму ковпачка, у середині якого містяться наступні листки, при проростанні насіння колеоптіль пробиває ґрунт своєю твердою верхівкою.

Кінцівка – поперечна частина посівної площі на початку та в кінці ділянки поза межами її облікової площі.

Конкурсні випробування – вивчення конкурентоспроможності сортів за господарсько-цінними ознаками в польових дослідках або теплицях на ділянках з обліковою площею від 3-5 до 50 м² та за 3-6 кратної повторності.

Контрольний варіант – кращий з варіантів технології вирощування відповідних культур, що служить стандартом (еталоном) для оцінок нових сортів (варіантів).

Каріотип – набір хромосом соматичної клітини, типовий для даного виду рослин чи тварин.

Кількісні ознаки – визначаються вимірювальними методами: зважуванням, вимірюванням, підрахунками.

Клон – потомство однієї рослини, що розмножується безстатевим способом.

Клонування – система методів для отримання клонів генів, ДНК, ембріонів, рослин, тварин.

Комбінативна селекція – поєднання у гібридному потомстві нових комбінацій генів, що контролюють корисні для селекції ознаки.

Комбінативна селекція – здатність лінії або сорту при поєднанні у гібридних комбінаціях давати потомство (F₁), яке характеризується різним рівнем тої чи іншої ознаки.

Комбінативна здатність загальна (ЗКЗ) – ЗКЗ визначають за середньою величиною гетерозису в усіх досліджених гібридів, отриманих за участю даної лінії, сорту в якості однієї з батьківських форм. ЗКЗ оцінюють на основі повних або неповних діалельних схрещувань, топкросів, полікросів, вільного запилення.

Комбінативна здатність специфічна (СКЗ) – СКЗ визначають після ЗКЗ на основі діалельних схрещувань або топкросів із використанням однієї лінії в якості тестеру для визначення СКЗ ліній і сортів, що включені в комбінацію схрещування.

Конвергенція – в одних і тих же умовах у різних видів у процесі еволюції (селекції) і добору виникають аналогічні органи і подібні ознаки (сходження ознак).

Кількісні (мірні) ознаки – ознаки, що відрізняються цифровим вираженням, яке встановлюють методом вимірювання, зважування, підрахунку.

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 проводять первинне вивчення нового вихідного матеріалу та добір елітних рослин для закладання селекційного розсадника.

Кондиційне насіння – насіння, сортові та посівні властивості якого відповідають вимогам нормативних документів.

Конкурсне (велике) сортовипробування – сортовипробування, за якого нові сорти зіставляються один з одним, порівнюються зі 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.

Калібрування насіння – поділ насіння на фракції за розмірами насінин.

Каріологічний метод ідентифікації насіння – визначення правдивості насіння за кількістю хромосом в ядрах його клітин.

Карантинні об'єкти – насіння та плоди бур'янів, шкідники й хвороби, за наявності яких приймаються карантинні заходи.

Катехіни – найбільш відновлювана форма флавоноїдних сполук; широко розповсюджені в рослинах. Особливо багато К. у молодих гілках чаю, плодах айви, груші, яблуни, ожини. Катехіни володіють самою високою Р-вітаміною активністю серед всіх флаваноїдів.

Клейковина – рослинний білок, отриманий із борошна пшениці після тривалого відмиття від крохмалю.

Кондиційне насіння – насіння, сортові та посівні якості якого відповідають нормам чинного стандарту.

Кільчене насіння – насіння на початку проростання з помітним крізь розриви оболонки корінцем.

Лабораторний сортовий контроль – встановлення належності вегетативних та генеративних органів рослин до відповідного сорту.

Ліцензія на насіння – документ, що засвідчує право господарства виробляти та реалізовувати насіння протягом установленого строку.

Лабораторна схожість насіння – вміст схожих насінин, визначений у лабораторних умовах відповідно до вимог стандарту і виражений у відсотках.

Люмінесцентний аналіз насіння – аналіз правдивості, життєздатності, зараженості та пошкодженості насіння висадним чи безвисадним способом.

Легітимне запилення – звичне запилення у рослин, що володіють гетеростилією, коли пилок із довгостовпчастих квіток попадає на маточку короткостовпчастих і навпаки.

Лігула – язичок, плівчастий виріс, розташований в основі листової пластинки (пшениця, жито).

Лізин – одна із 20 амінокислот (АК), що входить до складу білків. Кодон ААА, ААГ. Належить до незмінних АК. Утворення Л. вимагає великих витрат енергії. Більшість гетеротрофів одержують Л. з їжею.

Локус – ділянка хромосоми, у якій локалізований певний ген.

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

Методична витриманість досліду – чітке дотримання всіх методичних вимог на етапах його планування, закладання, догляду за посівами, збирання та здійснення спостережень і обліків.

Маркер – 1. Алель, будь-яке успадкування простежується в схрещуванні.

2. Ген, що безпосередньо не впливає на кількісну ознаку, але пов'язаний з його мінливістю, що дозволяє виявляти характер його успадкування.

3. Фрагмент ДНК певного розміру, що використовується для калібровки фрагментів в електрофоретичному гелі.

4. Маркер генетичний – локус хромосоми, що визначає конкретну фенотипову ознаку.

5. Маркер селективний – додатковий ген, який кодує стійкість до антибіотика, який вводять у вектор для наступного добору трансформантів. Крім того, мають місце М. біохімічні (білкові), імуногенетичні, *in vitro*.

Метіонін – одна із 20 амінокислот (АК), що входять до складу білків. М. – незамінна АК, що містить атом сірки (S) у молекулі, приймає участь у процесі метилування; кодон АУГ.

Мікроін'єкція – один із основних методів введення ДНК, у клітини, ядро та ін. у генетичній інженерії.

Мікророзподілу індекс (МІ) – відношення – маса зерна / маса колосу визначає ступінь відтоку пластичних речовин від колосу до зерна. Широко використовується в селекції пшениці та інших культур.

Макроеволюція – історичний розвиток родів, рядів, класів, типів.

Менделя закон перший (закон одноманітності гібридів першого покоління) – перше покоління гібридів, внаслідок проявлення у них лише домінантних ознак, одноманітне за цими ознаками. Цей закон називають ще законом домінування.

Менделя закон другий (закон розщеплення) – починаючи з другого покоління гібридів спостерігається розщеплення потомства у співвідношенні за фенотипом 3:1.

Менделя закон третій (закон незалежного успадкування ознак або незалежного комбінування генів) – кожна пара альтернативних генів поводить у ряду поколінь незалежно одна від одної й комбінується при утворенні гамет випадково.

Мікроеволюція – процес видоутворення.

Мінливість – здатність організмів набувати певних змін структурних та функціональних властивостей.

Мінливість групова – відмінності між угрупованнями особин будь-яких рангів від популяцій до царств.

Мінливість індивідуальна – відмінності ознак окремих особин.

Мінливість комбінативна (гібридна) – виникає внаслідок сполучення гомологічних хромосом при схрещуванні та наступному їх рекомбінуванні при мейозі шляхом незалежного розходження бівалентів.

Мінливість модифікаційна (паратипічна) – зміни ознак в окремих особин чи певних груп організмів, що викликаються дією зовнішніх факторів.

Мінливість онтогенетична – зміни, що мають місце на різних фазах індивідуального розвитку організму.

Мінливість рекомбінативна – спадкові зміни організму, зумовлені рекомбінацією генів при кросинговері.

Мінливість філогенетична – зміни, що відбуваються у певних угруповань організмів у процесі історичного розвитку.

Множинний аелізм – явище, при якому одна і та сама ознака контролюється трьома і більше аеліями.

Модифікації тривалі – зміна ознак організмів, що викликаються незвичайними зовнішніми факторами й спостерігаються протягом тривалого часу у потомства при статевому чи вегетативному розмноженні.

Моносомія – відсутність у диплоїдному хромосомному наборі однієї із гомологічних хромосом.

Мутагенез – процес виникнення мутацій спонтанно або індуковано.

Мутагени (мутагенні фактори) – агенти, що викликають мутації.

Мутації – раптові природні або штучні спадкові зміни генетичного матеріалу, що приводять до змін тих чи інших ознак і організму.

Мутації генні – структурні зміни окремих генів.

Мутації геномні – зміна числа хромосом кратно чи не кратно гаплоїдному набору.

Мутації хромосомні – внутрішньохромосомні та міжхромосомні перебудови.

Мутон – найменша ділянка молекули ДНК, зміна якої призводить до мутації.

Маркування насіння – умовне позначення, слово, торговельна марка, символ або малюнок, розміщені на упаковці, прикріплені до неї або вкладені в середину.

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.

Механічне засмічення сорту – засмічення насінням інших сортів і культур, що відбувається під час сівби, обмолоту, очищення та інших процесів.

Мінливість – властивість живих організмів набувати нових ознак або втрачати попередні під дією різних чинників. Мутації можуть бути спадковими і неспадковими.

Місцевий сорт – сорт, створений унаслідок тривалої дії впливу природного і найпростіших способів штучного добору під час вирощування тієї чи іншої культури в певній місцевості.

Морозобійна насінина – насінина, пошкоджена приморозками під час досягання; характеризується зморщеною поверхнею й легко відокремлюваною оболонкою.

Маса 1000 насінин – маса 1000 насінин, визначена за стандартною методикою й виражена в грамах.

Метод генетичних маркерів – спосіб підтримання сортів-популяцій шляхом постійного контролю їх біотипового складу за електрофоретичними спектрами запасних білків.

Масовий негативний добір рослин – добір, який полягає в бракуванні рослин з нетиповими для сорту ознаками й властивостями.

Метод запарювання насіння – визначення панцирності насіння соняшнику шляхом обробки його окропом.

Метод бубнявіння насіння – визначення життєздатності за різною швидкістю бубнявіння живого та мертвого насіння.

Морфологічний метод ідентифікації насіння – визначення правдивості насіння за зовнішніми ознаками чи його проростками.

Модель сорту – комплекс ознак і властивостей рослини спрямованих для вирощування сорту в даних ґрунтово-кліматичних умовах. Модель сорту повинна задовольняти трьом вимогам: відмінність, стабільність, однорідність.

Модуль у селекції – вихідна міра, що прийнята для вираження співвідношення ознак. Наприклад: а) врожай зерна пшениці є результуюча ознака, його компоненти – маса зерна з колосу і кількість колосів /м²; б) маса зерна з колосу є результуюча ознака, її компоненти – кількість зерен в колосі і маса 1000 зерен.

Морфотип – комплекс морфологічних ознак рослини (розміри, колір, форма зовнішніх органів).

Насіннєві схеми Організації економічного співробітництва та розвитку (насіннєві схеми ОЕСР) – схеми сортової сертифікації ОЕСР або контролю за обігом насіння в міжнародній торгівлі.

Несумісність – несхрещуваність видів між собою.

Норма реакції генотипу – ступінь прояву ознаки.

Нуклеїнові кислоти (ДНК, РНК) – високомолекулярні сполуки, біологічні полімери, що забезпечують зберігання та передачу спадкової інформації.

Незамінні жирні кислоти (НЖК) – ненасичені жирні кислоти (ЖК) (головним чином ліолева, ліоленова, арахідонова), необхідні для росту і розвитку ссавців. Додавання в їжу НЖК знімає патологічні симптоми, характерні для раціонів, позбавлених жирів.

Напівсибси – напівсестри або напівбрати, що походять від одного батька і різних матерів, або від одної матері і різних батьків. Напівсибси мають 25% загальних по походженню генів.

Нулісомія – відсутність у диплоїдному хромосомному наборі двох гомологічних хромосом.

Насичувальні схрещування – багаторазове схрещування гібридів у будь-якій комбінації з батьківською вихідною формою. При цьому цитоплазма материнської форми насичується ядерним матеріалом чоловічої форми.

Насінневий контроль – державний і внутрішньогосподарський контроль за сортовими та посівними властивостями насіння й садивного матеріалу.

Насіннєві посіви – основна виробнича ланка схеми насінництва зернових і олійних культур, в якій вирощують сортове насіння на всю площу виробничих (товарних) посівів.

Насінництво та розсадництво – галузь рослинництва, що займається розмноженням відповідного насіння і садивного матеріалу, збереженням і поліпшенням сортових, посівних і врожайних властивостей, а також здійснює сортовий та насінневий контроль.

Насіння – насінневий матеріал, призначений для сівби. До нього належать власне насіння, плоди, частки складних плодів, супліддя, колоски та ін.

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

Некондиційне насіння – насіння, яке за якісними показниками не відповідає вимогам нормативних документів.

Норма реакції генотипу – спосіб його реагування на зміни навколишніх умов. Виявляється у формі модифікацій.

Насіннєзнавство – наука, що вивчає життя та розвиток насіння, його вимоги до чинників навколишнього середовища, а також розробляє методи оцінювання якості посівного матеріалу.

Насінництво – галузь рослинництва, що займається розмноженням насіння, збереженням і поліпшенням його сортових, посівних і врожайних якостей (властивостей).

Насінневий фонд – запас кондиційного насіння.

Набубнявіле насіння – насіння, збільшене в об'ємі внаслідок поглинання вологи.

Нормальні проростки – проростки, органи яких мають нормальну структуру та розміри, властиві цьому виду рослин.

Натура (натурна маса) насіння – маса одного літра насіння, виражена в грамах.

Насіння основної культури – насіння досліджуваної культури, виділеної з робочої проби.

Неоднорідність насіння – невіривняність насіння за одним чи декількома показниками посівних якостей.

Насіння родоначальних рослин – насіння кращих рослин, відібраних для закладання розсадників первинного насінництва.

Насіння (насінина) – орган відтворення, розселення і переживання несприятливих умов життя у насінних рослин, розвивається звичайно після запліднення.

Нулівка – ділянка в досліді, обліки та спостереження на якій не проводять.

ОЕСР – Організація економічного співробітництва та розвитку.

Орган із сертифікації – орган з оцінки відповідності, що належить до сфери управління Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України (уповноважений орган).

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

Облікова площа ділянки – площа, на якій проводять усі обліки та спостереження, передбачені методикою.

Однорідність – сорт вважається однорідним, якщо з урахуванням особливостей розмноження, рослини цього сорту помітно не розрізняються між собою за облікованими ознаками.

Однофакторний дослід – дослід, в якому вивчають вплив на кінцевий результат лише одного фактора. Конкурсне сортовипробування є класичним прикладом однофакторного досліді, де фактором, що вивчається, є сорт.

Онтогенез (індивідуальний розвиток) – комплекс послідовних необоротних змін життєдіяльності та структури рослин від її виникнення із заплідненої яйцеклітини чи вегетативної бруньки до природної смерті.

Олейнова кислота – мононенасичена жирна кислота. Міститься у вигляді гліцеридів у рослинній олії (в оливковій – 75-85%, у міндальній – 75%, у пальмоядровій – 74%) у запасному і молочному жирі багатьох тварин. У вищих рослин із О.к. утворюються лінолева кислота.

Олігогени – головні гени, що контролюють певні ознаки, за якими можливо спостерігати менделівське розщеплення. Олігогени, які контролюють якісну ознаку можуть одночасно впливати на кількісну ознаку.

Ознака – морфологічна особливість або своєрідність будови рослин (одиниця морфологічної дискретності організму).

Осередки (центри) походження і формотворення культурних рослин – райони земної кулі, в яких виникли певні види культурних рослин і спостерігається їх найбільша різноманітність.

Обрушена насінина – насінина з повністю чи частково вилученими покривними оболонками.

Оптимальна температура проростання насіння – температура, за якої проростання насіння відбувається найбільш інтенсивно.

Об'єднана проба насіння – сукупність точкових проб насіння.

Очищення насіння – видалення різних домішок із насіння основної культури.

Органолептична оцінка насіння – оцінка якості насіння за допомогою органів чуття.

Польове оцінювання – оцінювання стану та сортових якостей насінневих посівів, насіння.

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.

Перелік сортів рослин Організації економічного співробітництва та розвитку (перелік сортів рослин ОЕСР) – офіційний перелік сортів рослин, визнаних придатними для сертифікації країнами, що приєдналися до насінневих схем Організації економічного співробітництва та розвитку.

Посівні якості насіння – сукупність показників, що характеризують придатність насіння до сівби.

Поліморфізм – існування двох або більше генетично різних форм популяцій. Наприклад, сукупність молекулярних варіантів білків, молекулярних маркерів ДНК у сортів пшениці.

Протерандрія – тичинки у двостатевих квітках дозрівають раніше, чим маточки (дихогамія).

Протерогінія – маточки у двостатевих квітках дозрівають раніше тичинки.

Плоїдність – кількість наборів хромосом, що їх містить клітина або всі клітини багатоклітинного організму. Один повний набір хромосом (мінімальна плоїдність) – гаплоїдність; подвійний набір – диплоїдність, більша кількість наборів хромосом – поліплоїдія (триплоїди, тетраплоїди). Статеві

клітини, як правило, гаплоїдні, соматичні звичайно диплоїдні. Підвищена плідність деяких видів обумовлює ростові та фізіологічні особливості рослин.

Повторення – частина досліду з повним набором сортоваріантів. Застосовують для підвищення достовірності результатів досліду.

Повторюваність (повторність) – кількість ділянок кожного сорту (варіанту) в досліді, що повторюються для підвищення достовірності експериментальних даних. У сортовипробуванні здебільшого 4 (4 кратна повторюваність).

Популяція – сукупність рослин одного виду, які неіdentичні за спадково контрольованими ознаками внаслідок генетичного розщеплення або штучної цілеспрямованої чи випадкової сумішки.

Посівна довжина ділянки – довжина посіву від моменту включення до виключення висівного апарату сівалки.

Посівна ширина ділянки – відстань між крайніми її рядками, плюс ширина одного міжряддя.

Принцип єдиної відмінності – рівність усіх факторів у польовому досліді окрім того, що вивчається.

Партеногенез нередукований – утворення зародка з диплоїдної яйцеклітини, що утворилася внаслідок порушення редукційної фази мейозу.

Партеногенез редукований – утворення зародка з диплоїдної яйцеклітини, що має гаплоїдне число хромосом.

Плазмогени – спадкові фактори, здатні до авторепродукції й передавання спадкової інформації, локалізовані в цитоплазматичних ДНК й зумовлюють собою цитоплазматичну спадковість.

Плазмон – цитоплазматичні гени.

Пластичність – здатність сорту в нових умовах середовища зберігати свої життєві функції за рахунок фенотипових змін. Пластичний сорт краще реагує на поліпшення технології вирощування.

Плейтропія – вплив одного гена на декілька різних ознак організму (множинна дія гена).

Полігени – гени, відповідальні за кількісні ознаки. Полігени взаємодіють по типу кумулятивної полімерії. Експресія полігена, залежить від мінливості середовища.

Полікрос-тест-метод – множинне схрещування, метод оцінки ЗКЗ у перехреснозапилених культур. П.т.м. заснований на вільному перезапиленні кожного зразка пилом певного широкого набору інших форм. За результатами добирають кращі полікросні синтетичні гібриди (жито, люцерна). При цьому використовується клонування кращих рослин на ЗКЗ.

Поліплоїдія – збільшення числа хромосом у клітині організму, кратне гаплоїдному набору.

Поліплоїдні ряди – група споріднених видів, у яких набори хромосом становлять ряд з наростаючим кратним збільшенням основного числа хромосом.

Педірі – метод комбінативної селекції, заснований на багатократному індивідуальному доборі та постійній перевірці відібраних рослин за потомством. Добір елітних рослин у F₂, оцінка потомств (ліній) у F₃.

Перисперм зернівки – запасаюча поживна тканина сім'я рослини, що використовується зародком при проростанні. На відміну від ендосперму, П.з. розвивається із нуцелюсу і складається з диплоїдних клітин.

Пробна ділянка – частина сортового посіву, на якій оцінюють рослини під час проведення польової інспектування.

Партія насіння і садивного матеріалу – будь-яка кількість однорідного за якістю насіння і садивного матеріалу, якість яких засвідчується відповідним документом.

Первинні ланки насінництва – ланки схеми насінництва, що передують вирощуванню базового насіння: розсадник випробування потомств 1-го року, розсадник випробування потомств 2-го року і розсадник розмноження.

Перспективний сорт – новий сорт, який у перші роки державного сортовипробування значно перевищив за цінними господарськими ознаками і властивостями національні стандарти і розмножуються, але ще не занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Польова стійкість до захворювань – стійкість, що контролюється полігенною системою і зумовлює відносну, часткову стійкість до всіх рас хвороби, які уражують певний сорт у природних польових умовах.

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 до державного сортовипробування або сортів, які за перший рік державного сортовипробування показали найкращі результати.

Посівні властивості – сукупність показників якості насіння, які характеризують його придатність до сівби.

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 перезапилення та механічного засмічення.

Протруювання насіння – оброблення насіння перед сівбою хімічними протруювачами проти збудників грибних, бактеріальних хвороб, а також проти деяких шкідників.

Прямі ознаки оцінювання – ознаки, за якими сорти і селекційні номери оцінюють безпосередньо методом підрахунку, зважування, вимірювання та інші.

Панцирність насіння сояшнику – наявність у шкірці насінини сояшнику шару панцирних клітин, що забезпечують стійкість насінин проти сояшникової молі.

Післязбиральне досягання насіння – процес фізіологічного досягання свіжозібраного насіння, що завершується формуванням його структур і накопиченням життєво необхідних речовин.

Перехідний насіннєвий фонд – насіннєвий фонд озимих культур з урожаю минулих років.

Перспективний сорт (гібрид) – сорт (гібрид), який за попередніми даними державного сортовипробування визнано перспективним для впровадження у виробництво.

Посівні якості насіння – сукупність біологічних якостей, господарських ознак і властивостей насіння, які характеризують його придатність до висівання.

Проросле насіння – насіння, в якого органи проростка вийшли за межі оболонки.

Первинне насінництво – перші ланки, що передують вирощуванню елітного (базового) насіння і включають відбір вихідного матеріалу, його оцінку та розмноження оригінального (добазового) насіння.

Правдивість насіння – відповідність насіння певної партії відносно назви роду, різновидності, сорту.

Польова схожість насіння – визначена в польових умовах схожість насіння, виражена у відсотках.

Повітряно-сухе насіння – насіння, вологість якого врівноважена вологістю повітря.

Прихована форма зараженості насіння – зараженість насіння шкідниками чи хворобами без очевидних ознак їх прояву.

Польове інспектування – визначення сортової чистоти чи типовості посіву, а також його засміченості, ураження хворобами та шкідниками, що проводиться в польових умовах.

Позасезонний контроль – дослідження рослин на контрольних ділянках, яке проводять у кліматичних умовах іншого регіону чи у спорудах закритого ґрунту, не чекаючи завершення наступного сезону вирощування.

Попередній контроль – спостереження, яке вважається передуючим ділянковому (грунтовому) та лабораторному сортовому контролю, відбувається одночасно з вирощуванням урожаю насіння наступного покоління.

Польове обстеження – контроль за якістю видалення волотей та повнотою стерильності рослин на ділянках гібридизації під час розмноження аналогів ліній чи сортів.

Партія насіння – кількість однорідного за якістю насіння, засвідчена одним документом.

Повітряно-теплова обробка насіння – обігрів насіння під сонцем чи теплим повітрям на установках активного вентилявання, сушарках для підвищення його енергії проростання, схожості та урожайних якостей (властивостей).

Протруювання насіння – обробка насіння отруйними речовинами проти збудників хвороб і шкідників сільськогосподарської культури певного сорту (сортowego посіву).

Плюскла насіннина – насіннина, недостатньо виповнена, зморщена внаслідок несприятливих умов розвитку.

Регресія – ступінь зміни показників результативної ознаки (залежної змінної – функції «Y», (наприклад, урожайності сорту) при певних змінах одного (проста регресія) чи декількох інших показників (складна регресія) факторіальних ознак (незалежних змінних аргументів «X», «Z», наприклад, густоти рослин, рівня мінерального живлення, вологозабезпечення). Показники регресії використовують для визначення рівня стабільності врожайності сортів за зміни умов їх вирощування.

Рендомізація – означає випадкове розташування сортів, груп, блоків у всіх повтореннях досліду. Здійснюється жеребкуванням або за таблицею випадкових чисел.

Регенерація – поновлення організмом втрачених частин тіла (рослини) – властивість, що лежить в основі вегетативного розмноження.

Рикон – мінімальна ділянка генетичного матеріалу, в межах якої можлива рекомбінація.

Реплікація нуклеїнових кислот (редуплікація, аутореблікація) – процес самовідтворення макромолекул нуклеїнових кислот, що забезпечує точне копіювання генетичної інформації та передавання її в поколіннях.

Розмноження – властивість організмів відтворювати собі подібних, що забезпечує безперервність та спадкоємність життя.

Реєстр сортів рослин України – Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Реципрокні схрещування – схрещування між двома формами, коли кожна з них одного разу виступає як материнський, а іншого – як чоловічий організм (АхБ; БхА).

Розвідувальний посів – це обов’язків захід, який здійснюють з метою визначення придатності поля (ділянки) для проведення польових дослідів. До сівби на цьому полі (ділянці) застосовують однакову агротехніку, проводячи операції в стислі строки: основний обробіток, внесення добрив, передпосівний обробіток. Сівбу проводять насінням одного з найбільш відомих зареєстрованих сортів будь-якої, найкраще зернової (пшениця, ячмінь, овес тощо) культури, яка піддається достатньо точному обліку врожаю за комбайнового збирання.

Рівень гібридності насіння – виражений у відсотках вміст насіння основного гібрида (лінії) в пробі.

Репродукція насіння – послідовність пересівів, яка починається зі сівби насінням еліти.

Різноманітність насіння – неоднорідність насіння за фізичними, посівними й фізіолого-біохімічними властивостями в межах норми реакції генотипу на умови зовнішнього середовища.

Розсадники розмноження – ланки розмноження насіння, отриманого з розсадників первинного насінництва.

Рівноважна вологість насіння – вологість насіння внаслідок вільного вологообміну з навколишнім середовищем.

Сертифікація насіння – комплекс заходів, спрямованих на визначення сортових і посівних якостей насіння з метою документального підтвердження відповідності вимогам законодавства у сфері насінництва.

Сертифіковане насіння (СН) – генерації насіння, отримані від послідовного розмноження базового насіння.

Систематичний спосіб розташування сортів у досліді означає, що у різних повтореннях випробовувані сорти розташовують переважно в однаковій послідовності. Але якщо повторення розташовують в паралельних ярусах земельної площі, то при цьому сорти (групи ділянок) у таких ярусах зміщують на 1/2, 1/3 чи 1/4 їх складу з тим, щоб ділянки одного і того ж сорту не співпадали один напроти одного в сусідніх ярусах.

Сорт – виділена з природної флори або створена в процесі селекційної роботи сукупність рослин, у межах ботанічного таксону найнижчої з відомих категорій, споріднених за походженням і подібних за господарсько-біологічними ознаками, що добре успадковуються в процесі тривалого розмноження, має хоча б одну ознаку, за якою вона відрізняється від інших сталих сукупностей того ж ботанічного таксону і яка є надійною при

визначенні ідентичності цієї сукупності. Синоніми в широкому розумінні: культивар (міжнародний термін), сорт звичайного типу, сорт-синтетик, гетерозисний гібрид, лінія, клон.

Сортоваріант – сорт у досліді конкурсних випробувань або варіант в агротехнічному, методичному чи інших дослідях. Методичного значення немає, використовується для обчислення обсягу дослідної роботи в держсортмережі.

Сортові ресурси – сукупність сортів та гібридів різних видів рослин та напрямків їх використання, що складають основу технологій виробництва і переробки рослинної продукції та відображені в Реєстрі сортів рослин України.

Стабільність ознак сорту – сорт відповідає умовам стабільності, якщо його основні ознаки залишаються незмінними після кожного розмноження, а вразі особливого циклу розмноження – в кінці кожного циклу розмноження.

Статистична достовірність результатів досліду визначається показниками найменшої істотної різниці між середньоарифметичними значеннями варіантів за 5% або 1% рівня вірогідності помилок щодо їх дійсної істотності (Нір 0.05 або Нір 0.01). У багатофакторних дослідях визначають також показники Нір не лише для дії самих факторів, що визначаються, але і для їх взаємодії між собою.

Схема досліду – розроблений до закладання досліду план його здійснення з вивченням набору сортів, варіантів, повторності, кількості блоків, посівної та облікової площ ділянок, розташування їх у просторі та інших умов проведення досліду.

Самонесумісність – нездатність перехреснозапильних рослин до самозапліднення.

Селекційний диференціал (S) – різниця між середньою величиною (X_s) кількісної ознаки у відібраній для репродукції групі елітних рослин і середньою у всієї вихідної популяції (X_v), $S = X_s - X_v$.

Сибси – брати і сестри, нащадки одних і тих же батьків, що походять із різних зигот. Схрещування між ними називається інбридинг.

Скверхедний колос – колос пшениці, що має ущільнення біля верхівки.

Селекція – теорія і практика створення нових та поліпшення існуючих сортів рослин, найбільш пристосованих до задоволення потреб людини.

Спадковість – властивість організмів забезпечувати матеріалу та функціональну спадкоємність між поколіннями.

Селекційний матеріал – усі номери і сорти, оцінені й відібрані в процесі селекційної роботи.

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 потомств індивідуально відібраних рослин або родин з колекційного розсадника чи інших посівів.

Селекційний сорт – сорт, виведений у науково-дослідній установі на основі наукових методів селекції.

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

Складні схрещування – схрещування, в яких беруть участь більш ніж дві батьківські форми або гібридне потомство повторно схрещується з одним із батьків.

Східчасті схрещування – різновид складного схрещування, коли до гібридизації послідовно залучається кілька батьківських форм.

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

Сорт-популяція – сорт перехреснозапильної або самозапильної культури, виведеної методом масового добору.

Сорт –синтетик – складна гібридна популяція перехреснозапильних рослин, що володіють високою ЗКЗ та проявляють максимально можливий гетерозис у силу високого рівня самонесумісності компонентів синтетика (жито, люцерна, кукурудза).

Стабільність генетична – тенденція рослин або групи рослин добре пристосовуватися до нових умов середовища без змін генетичної конституції. У селекції польових культур розуміють, як здатність сорту в максимальному ступені зберігати продуктивність у несприятливих умовах вирощування.

Сорти інтенсивного типу – сорти, придатні для вирощування в умовах інтенсивної культури землеробства; високопродуктивні; стійкі до вилягання, здатні давати великий приріст урожаю на високому агрофоні, в тому числі при зрошуванні.

Сертифікат на насіння – документ, що засвідчує сортові та посівні властивості насіння і садивного матеріалу.

Система насінництва та розсадництва – комплекс взаємопов'язаних організаційних, наукових і агротехнічних заходів, спрямованих на забезпечення виробництва, реалізації та використання насіння і садивного матеріалу сільськогосподарських, лісових, квітково-декоративних, а також лікарських рослин.

Сортова чистота (чистосортність) – відношення кількості стебел основного сорту до кількості всіх розвинених стебел певної культури, виражене у відсотках.

Сортове прополювання – видалення з посіву основного сорту домішок інших сортів та різновидів тієї самої культури або на посіві стерильної форми – фертильних рослин цієї самої форми.

Сортові якості насіння – сукупність морфологічних ознак, за якими визначається належність рослини до відповідного сорту.

Сортозаміна – заміна старих сортів, які використовуються у виробництві, новими, більш урожайними і цінними за технологічними властивостями продукції.

Сортооновлення – заміна насіння сортові й біологічні властивості якого погіршилися під час вирощування у виробництві, кращим насінням того самого сорту вищих репродукцій.

Сортові вирізняльні ознаки – характерні морфологічні ознаки рослин, їх генеративних і вегетативних органів, за якими можна встановити належність рослини до даного сорту (гібриду).

Страховий насіннєвий фонд – недоторканий, періодично відновлюваний запас насіння в господарствах на випадок неврожаю чи стихійного лиха.

Супереліта – бульбове потомство, одержане з супер-супереліти картоплі.

Схема насінництва – група взаємозв'язаних розсадників і насінницьких посівів, в яких у певній послідовності методом добору та розмноження відбувається процес відтворення сорту.

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

Схема отримання гібридного насіння на фертильній основі – насінницька схема отримання насіння F_1 гібридів кукурудзи шляхом запилення рослин материнської форми чоловічою після попереднього видалення волотей на першій.

Схема отримання гібридного насіння на стерильній основі з відновленням фертильності – насінницька схема отримання насіння F_1 гібридів кукурудзи шляхом запилення рослин зі стерильною волоттю материнської форми чоловічою, яка є відновлювачем фертильності.

Схема «змішування» для отримання гібридного насіння – насінницька схема отримання насіння F_1 гібридів кукурудзи шляхом запилення рослин на рядках стерильної і фертильної материнської форми чоловічою, яка не відновлює фертильність пилку.

Стерильні аналоги самозапильних ліній та гібридів – насінницькі форми, яким надана якість ЦЧС і є неспроможними виділяти життєздатний пилок.

Тотипотентність – властивість соматичних клітин рослин повністю реалізувати свій потенціал розвитку з утворенням цілого організму.

Транскрипція – ферментативний процес, при якому генетична інформація, що міститься в одному ланцюгу ДНК, використовується для синтезу комплементарної нуклеотидної послідовності в ланцюгу і РНК.

Технологічні лабораторні випробування – визначення якісних показників продукції сорту у процесі її переробки на кінцеві продукти через масові аналітичні і технологічні дослідження.

Технологічні польові випробування (післяресстраційне вивчення сортів) – вивчення реакції сортів на строки сівби, норми висіву, норми внесення добрив, способи і строки основного обробітку.

Тимчасові вилучки – вилучену з облікової площі частину ділянки, досліді внаслідок стихійного лиха (злива, град) з інших випадкових причин, не пов'язаних з особливостями випробування сортів (потрави худобою, пошкодження всеїдними шкідниками, гризунами, а також неякісним виконанням робіт при сівбі та догляді за рослинами, що викликало необхідність бракування).

Тестер (сорт аналізатор) – в якості загальної (переважно батьківської) форми використовується для визначення ЗКЗ і СКЗ ліній та сортів при схрещуванні по системі топкрос.

Топкрос – метод схрещування, що застосовують для визначення ЗКЗ і СКЗ ліній і сортів у селекції на гетерозис при схрещуванні їх зі спеціально підібраним тестером.

Умовні позначення у формах звітності:

0 (нуль) – випадки, бракування окремих ділянок сорту (варіанту), урожай на яких відновлюється статистично;

1 (одиниця) – загибель окремих сортів або всього досліді від несприятливих погодних умов. Урожай не відновлюється, але приймається до обліку за обчислення середнього багаторічного;

- 1 (мінус одиниця) – випадки, бракування більше 50 % ділянок сорту, ділянок досліді, повторень, урожай з яких вилучається з обліку.

Унівалент – хромосома, що не спарована з гомологічною їй внаслідок порушення кон'югації.

Успадкування – процес передачі спадкової інформації від одного покоління організмів до іншого.

Успадковуваність – статистичний термін, який використовують для позначення частки загальної фенотипової мінливості, зумовленої генотиповими факторами.

Фенотип – сукупність усіх внутрішніх та зовнішніх ознак особини, що сформувалися на базі генотипу у процесі онтогенезу (індивідуального розвитку).

Фітогормони – речовини, за допомогою яких у рослині здійснюється взаємодія клітин, тканин, органів. Відомі п'ять типів Ф.: ауксин, гібереліни, цитокініни – стимулюють фізіологічні процеси; навпаки, абсцизова кислота і етилен їх інгібують.

Флаваноїди – фенольні сполуки, що містяться у клітинах вищих рослин. До Ф. належать багато пігментів (наприклад, антоціани), які надають органам рослин червоного, синього та фіолетового кольору.

Фотоперіодична реакція (ФПР) – реакція рослин на добовий цикл освітлення, тобто на співвідношення дня і ночі. Види та сорти рослин діляться на: рослини короткого дня (кукурудза, соя, просо); довгого дня (пшениця, жито, горох) і нечутливі до довжини дня.

Фенофази – фази розвитку рослин, які фіксуються за морфологічними змінами, наприклад у злаків: сходи, кушення, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, стиглість.

Химери – організми - мозаїки, що містять у собі клітини, тканини, органи або частини тіла різних організмів.

Хроматида – структурний елемент хромосоми, що формується в синтетичний період інтерфази внаслідок подвоєння хромосом.

Хроматин – нуклеопротейдні нитки, з яких складаються хромосоми еукаріотів

Хромери – потовщені, інтенсивно забарвлені ділянки хромонеми з високим ступенем компактизації.

Хромонема – компактизована нуклеопротейдна нитка, що містить одну молекулу ДНК. Хромонеми служать поздовжніми структурними одиницями хроматид.

Хромосоми – окремі, добре помітні в оптичний мікроскоп структури, що формуються в профазі мітозу та мейозу внаслідок спіралізації хроматину.

Цибрид – рослина, одержана при злитті ізольованого протопласта з цитопластом, протопластом чи з інактивованим ядром.

Цитологічна карта хромосом – схематичне зображення хромосоми з визначеними місцями розташування генів.

Цитопласт – обмежена мембраною ділянка цитоплазми, що виникла при фрагментації ізольованого протопласту.

Цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) – виникає при взаємодії рецесивних генів ядра (rf) і стерильної цитоплазми (S). Широко використовується у гетерозисній селекції та насінництві кукурудзи, сорго, соняшнику, цукрових буряків.

Чиста лінія – генотипно однорідне потомство, отримане шляхом самозапилення та добору і подальшого самозапилення.

Чистоти гамет закон – гамета гібрида (Aa) може мати лише один ген із кожної пари алелей (A або a), тобто гамета не може бути гібридною.

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

Якісні ознаки – ознаки, відмінності між якими можна встановити безпосередньо візуальним методом.

Яруси – паралельно розміщені частки польового дослідження з повним набором сортоваріантів або повторень.

Яровизація – індукція під дією деяких факторів середовища (низької температури $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$) прискореного переходу рослини від вегетативного розвитку до генеративного (цвітіння та плодоношення).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.

2. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І. Селекція та насінництво польових культур: підручник для аграрних вузів. К.: Вища школа, 1994. 454 с.

3. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур. Практикум. К.: Вища школа. 1995 238 с:

4. Зозуля О.Л., Мамалига В.С. Селекція і насінництво польових культур. – К.: Урожай, 1993. – 416 с.

5. Про затвердження Порядку проведення сертифікації, видачі та скасування сертифікатів на насіння та/або садивний матеріал та форм сертифікатів на насіння та/або садивний матеріал. 2019 р. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP170097.html.

6. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур: Практикум. Біла Церква, 2008. 192 с.

7. Кіндрок М.О., Соколов В.М., Вишневський В.В. Насінництво з основами насіннезнавства. К.: Аграр. наука, 2012. 264 с.

8. Марценюк І.М. Конспект лекцій. Селекція та насінництво для студентів факультету агротехнологій 3 курсу денної та заочної форм навчання з напрямку підготовки 6.090101 – «Агрономія». 2014. 96 с.

9. Grain corn Euralis in the 6th largest corn seeds company in Europe. URL: <https://euralis-seeds.com/?innovation=tropical-dent> 2019.

10. Методика проведення ділянкового (грунтового) та лабораторного сортового контролю (post-control) (видання друге). Київ. 2018. 38 с.

11. Кордюм Е. Л. и др. Клеточные механизмы адаптации растений к неблагоприятным изменениям экологических факторов в естественных условиях: монография. Нац. акад. наук Украины, Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. Киев : Наук. думка. 2003. 277 с.

12. Вінниченко О. М., Більчук В. С., Філонік І. О. та ін. Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації сільськогосподарських рослин до комплексної дії абіотичних факторів середовища: монографія; Дніпропетр. нац. ун-т ім. О. Гончара, НДІ біології. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2011. 224 с.

13. Жученко А. А. Мобилизация генетических ресурсов цветковых растений на основе их идентификации и систематизации. Москва: Ин. общей генетики РАН им. Н. И. Вавилова. 2012. 581 с.

14. Кордюм Е. Л., Дубина Д. В. Пластичність онтогенезу судинних рослин: молекулярні, клітинні, популяційні та ценотичні аспекти. *Вісн. НАН України*. Київ. 2015. № 7. С. 32–36.

15. Salari M.-W., Sadeghi M., Saighani K. et al. Adaptation assessment of some wheat advanced lines in kabul agro-ecological conditions. *Agri Crop Sci.* 2015. Vol. 8 (2). 249-255.
16. Kolisnyk O. M., Butenko A. O., Malynka L. V., Masik I. M., Onychko V. I., Onychko T. O., Kriuchko L. V., Kobzhev O. M. Adaptive properties of maize forms for improvement in the ecological status of fields. *Ukrainian Journal of Ecology.* 2019. Т. 9, № 2. С. 33-37.
17. Pantsyрева H. V. Morphological and ecological-biological evaluation of the decorative species of the genus *Lupinus L.* *Ukrainian Journal of Ecology.* 2019. Т. 9, № 3. С. 74-77.
18. Didur I. M., Prokopchuk V. M., Pantsyрева H. V. Investigation of biomorphological and decorative characteristics of ornamental species of the genus *Lupinus L.* *Ukrainian Journal of Ecology.* 2019. Т. 9, № 3. С. 287-290.
19. Mazur V. A., Mazur K. V., Pantsyрева H. V., Alekseev O. O. Ecological and economic evaluation of varietal resources *Lupinus albus L.* in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology.* 2018. V. 8. № 4. P. 148-153.
20. Telekalo N., Mordvaniuk M., Shafer H., Matsera O. Agroecological methods of improving the productivity of niche leguminous crops. *Ukrainian Journal of Ecology.* 2019. V. 9. № 1. P. 169-175.
21. Jones S., Murray T., Allan R. Use of alien genes for the development of disease resistance in wheat. *Phytopathol.* 1995. № 33. P. 429-443.
22. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном.* 2006. №3. С. 12-15.
23. Білявська Л. Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН.* 2010. № 15, С.33-38.
24. Bilyavska L., Diyanova A. Ecological stability and plasticity of soybean varieties. *Science Direct. Annals of Agrarian Science.* 2016. Vol. 14, №. 3. 1-7.
25. Мазур О.В., Мазур О.В. Генотипні відмінності сортів квасолі звичайної за параметрами пластичності та стабільності. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво.* 2018. № 9. С.102-111.
26. Кожухова, Н. Е. Молекулярні маркери в дослідженні геному кукурудзи (*Zea mays L.*) [Текст] : автореферат дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.22 "Молекулярна генетика". Кожухова Наталія Едуардівна ; НАН України, Ін-т молекулярної біології та генетики. К., 2008. 38 с.
27. Корхова М. М. Насіннезнавство. Конспект лекцій для здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр» спеціальності 201 «Агрономія» денної форми навчання. Миколаїв, 2018. 96 с.

28. Palamarchuk V., Telekalo N. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2018. V. 24. № 5. P. 785-792.

29. Каленська С.М. Світові тенденції в розвитку насінництва. Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: Наукові праці Південного філіалу «Кримський агротехнологічний університет» Національного аграрного університету. Сільськогосподарські науки – Сімферополь, 2008. Вип. 107. С. 26-32.

30. OECD-FAO. *Agricultural Outlook*. 2009. 88 p.

31. ISTA (Ed.) *ISTA Accreditation of Private Company Laboratories*. <http://www.seedtest.1/9/2000>.

32. ISTA (Ed.) *International Rules for Seed Testing 1999*. *Seed Science and Technology*, 1999. Vol. 27.

33. ISTA (Ed.) *International Rules for Seed Testing 1999 // Seed Science and Technology, Supplement*, 2003.

34. Андрущенко А.В. Випробування сортів в Україні: минуле і сучасне / А.В. Андрущенко, К.М. Кривицький. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. К.: Алефа. 2005. № 2. С. 156-168.

35. Каленська С.М., Новицька Н.В., Стрихар А.Є., Танцюра С.Ю. Сортова сертифікація насіння в Україні. *Насінництво*. К., 2010. №3. С. 14-18.

36. Palamarchuk V., Honcharuk I., Honcharuk T., Telekalo N. Effect of the elements of corn cultivation technology on bioethanol production under conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. V. 8. № 3. P. 42-50.

37. Методика проведення інспектування сортових посівів кукурудзи та сорго / [Селекційно-генетичний інститут – НЦНС, Міністерство аграрної політики України, Українська академія аграрних наук, Українська державна насіннева інспекція]. Київ-Одеса, 2009. 29 с.

38. FIS (Ed.) *International Seed Trade Federation Rules and Usages for the Trade in Seeds for Sowing Purposes*. FIS: Nyon, 1994. 26 pp.

39. FIS (Ed.) *What is FIS?* http://www.worldseed.org/what_Fise.htm 03.05.01.

40. Feiffer A., Feiffer P., Hoffmann M. Sonnenblumenkörbe richtig durch das Dreschwerk bringen. *Bauernzeitung Berlin*, 1997. 32 pp.

41. Сортова сертифікація насіння у відповідності до схем ОЕСР. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u167/12._sortova_sertifikaciya_nasinnya.pdf

42. Mazur V., Didur I., Pantsyryeva G., Telekalo N. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of right-bank forest-steppe zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. V. 8, № 4. P. 26-33.

43. Макрушин М.М., Макрушина Є.М. Насінництво: підручник. Сімферополь: ВД. «Аріал», 2011. 476 с.
44. Насінництво багаторічних та однорічних кормових культур / [Г.І. Демидась, І.Т. Слюсар та ін.]; за редакцією професора Г.І. Демидася, І.Т. Слюсаря. К.; НУБіП України 2018. 231 с.
45. Донець М.М. Насінництво з основами селекції: Навчальний посібник. К., 2007. 337 с.
46. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур. Навчальний посібник / За ред. С.М. Каленської, І.С. Поліщук. Навчальний посібник. Вінниця.: ФОП Данилюк, 2011. 323 с.
47. Аудиторський звіт державного фінансового аудиту діяльності державного підприємства «Державний центр сертифікації і експертизи сільськогосподарської продукції за період з 01.01.16 по 30.06.19» URL: <http://www.dkrs.gov.ua/kru/uk/publish/article/145191>, 2019.
48. Насінництво кукурудзи: навчальний посібник / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, М. Я. Кирпа, А. В. Алдошин, Т. М. Сатарова, А. В. Черенков, Н. О. Ляшенко, Н. А. Боденко. К.: Аграрна наука, 2019. 200 с.
49. Vdovenko S. A., Pansyryeva G. V., Palamarchuk, I. I., Lytvyniuk H. V. Symbiotic potential of snap beans (*Phaseolus vulgaris* L.) depending on biological products in agrocoenosis of the Right-Bank Forest-steppe of Ukraine // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. V. 8, № 3. P. 309-314.
50. Mazur V. A., Myalkovsky R. O., Mazur K. V., Pansyryeva H. V., Alekseev O. O. Influence of the photosynthetic productivity and seed productivity of white lupine plants. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. T. 9. № 4. C. 665-670.
51. Kolisnyk O. M., Onopriienko V. P., Onopriienko I. M., Kandyba N. M., Khomenko L. M., Kyrychenko T. O., Tymchuk D. S., Tymchuk N. F. Study of correlations between yield inheritance and resistance of corn self-pollinating lines and hybrids to pathogens. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. T. 10, № 1. C. 220-225.
52. Mazur V. A., Mazur K. V., Pansyryeva H. V. Influence of the technological aspects growing on quality composition of seed white lupine (*Lupinus albus* L.) in the Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. V. 9. № 1. P. 50-55.
53. Kuryata V. G., Golunova L. A., Poprotska I. V., Khodanitska O. O. Symbiotic nitrogen fixation of soybean-rhizobium complexes and productivity of soybean culture as affected by the retardant chlormequat chloride. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. T. 9. № 2. C. 5-13.

54. Tsytsiura Y. H. Evaluation of the efficiency of oil radish agrofitocenosis construction by the factor of reproductive effort. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. T. 25. № 6. C. 1161-1174.

55. Shevchuk O. A., Tkachuk O. O., Kuryata V. G., Khodanitska O. O., Polyvani S. V. Features of leaf photosynthetic apparatus of sugar beet under retardants treatment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. T. 9. № 1. C. 115-120.

56. Vdovenko S. A., Polutin O. O., Kostiuk O. O., Kutovenko V. B., Vdovychenko I. P. Productivity of organic tomatillo grown in the open ground under conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. V. 8. № 3. P. 288-292.

57. Shevchuk O. A., Moskalets V. V., Moskalets T. Z., Vasylykivskiy S. P., Grynyk I. V., Vovkohon A. G., Lobova O. V., Knyazyuk O. V. Common wheat: ecological plasticity by biological and technological markers. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University*. 2016. T. 6, № 3. C. 311-318.

ДОДАТКИ

№	Кількість насіння для посіву F2, шт.	Коефіцієнт розмноження	% зав'язаного насіння	Кількість кастрованих квіток, шт.
Озима пшениця				
1	10000	60	80	20
2	9000	50	60	22
3	8000	55	70	24
4	7000	70	50	20
5	10000	60	70	25
6	9000	65	55	28
7	9500	75	65	26
8	8500	60	60	25
9	8000	50	50	18
10	1000	70	70	20
Яра пшениця				
11	8000	50	50	18
12	9000	55	55	16
13	7000	50	60	15
14	8500	45	65	18
15	9500	60	70	17
16	9000	65	60	15
17	10000	70	55	14
18	9000	40	50	20
19	10000	35	70	17
20	9500	50	80	14
Озимий ячмінь				
21	1000	40	50	15
22	2000	50	60	14
23	3000	45	55	12
24	4000	35	60	16
25	5000	40	65	15
26	6000	50	50	17
27	7000	45	60	16
28	8000	40	45	14
29	6000	35	50	15
30	5000	40	55	18
Ярий ячмінь				
31	1000	45	50	12
32	2000	50	60	14
33	3000	40	45	13
34	4000	50	55	15
35	5000	55	65	12
36	8000	40	40	13
37	1000	60	50	15
38	9000	55	60	14
39	8500	45	70	12
40	9000	40	65	12

Розрахунок ефекту гетерозису			
Урожайність, ц/га (порівняння з кращою батьківською формою)			
№	♀	♂	F1
1	18,0	14,0	25,0
2	28,0	24,0	32,0
3	34,0	26,0	42,0
4	30,0	25,0	32,0
5	28,0	22,0	30,0
6	35,0	32,0	60,0
7	34,0	33,0	65,0
8	36,0	35,0	68,0
9	28,0	26,0	54,0
10	26,0	22,0	38,0
Висота прикріплення качана, см (порівняння з кращою формою)			
11	40	40	50
12	45	38	49
13	55	48	53
14	50	45	60
15	55	40	65
16	60	65	80
17	70	68	75
18	23	36	40
19	20	25	30
20	75	80	90
% збиральної вологості зерна (селекція на низьку вологість)			
21	36	28	32
22	28	34	24
23	32	36	38
24	26	30	22
25	28	35	38
26	34	26	22
27	28	22	20
28	32	28	35
29	36	30	29
30	24	28	20
Тривалість вегетаційного періоду, днів (селекція на ранньостиглість)			
31	110	105	106
32	120	124	130
33	130	135	128
34	105	100	95
35	110	115	108
36	120	115	110
37	135	137	130
38	128	125	120
39	115	110	108
40	120	115	109

Розрахунок прогнозованої урожайності кукурудзи						
№	КРЗ, шт.	КЗР, шт.	Маса 1000 зерен, г	К-ть качанів на рослині, шт.	Вихід конд. зерна при обмолоті,%	Густота на 1 га, тис/га
1	8	20	150	1	75	40
2	10	22	160	1,1	80	42
3	12	24	180	1,2	85	44
4	14	26	190	1,3	90	46
5	16	28	200	1,0	70	48
6	18	30	210	1,1	72	50
7	20	32	220	1,2	74	52
8	8	34	230	1,3	76	54
9	10	36	240	1	78	56
10	12	38	250	1,1	80	58
11	14	40	260	1,2	82	60
12	16	42	270	1,3	84	62
13	18	44	280	1	86	64
14	20	46	290	1,1	88	66
15	8	48	300	1,2	90	68
16	10	50	310	1,3	76	70
17	12	19	320	1,0	78	45
18	14	21	340	1,1	80	50
19	16	23	350	1,2	82	55
20	18	25	360	1,3	84	60
21	20	27	370	1,1	86	65
22	8	29	200	1,2	88	70
23	10	31	220	1,3	74	72
24	12	33	240	1	76	74
25	14	35	260	1,1	78	76
26	16	37	280	1,2	80	78
27	18	39	290	1,3	82	80
28	20	41	300	1,4	84	50
29	8	43	305	1,2	86	55
30	10	45	315	1,1	74	60
31	12	47	325	1,2	76	62
32	14	49	335	1,3	78	64
33	16	35	345	1,4	80	66
34	18	37	355	1,5	82	68
35	20	39	365	1,2	84	70
36	14	41	300	1,1	86	46
37	16	43	310	1,2	88	48
38	18	45	320	1,3	78	50
39	12	47	330	1,4	76	55
40	14	49	340	1,5	75	60

Вимір і прогнозування добору			
№	Середн. урожай. популяції, ц/га	Коефіцієнт успадкування	Завдання підвищити урожайність, на ц/га
1	30	0,5	5
2	35	0,55	6
3	40	0,4	7
4	50	0,35	8
5	25	0,5	9
6	38	0,4	10
7	36	0,45	11
8	45	0,35	12
9	48	0,4	14
10	36	0,3	20
№	Середн. висота прикр. качана популяції, см	Коефіцієнт успадкування	Завдання підвищити висоту на, см
11	30	0,7	5
12	35	0,65	10
13	40	0,6	15
14	45	0,8	8
15	50	0,75	20
16	55	0,68	8
17	25	0,62	12
18	38	0,75	16
19	48	0,6	25
20	54	0,5	20
№	Середн. збир. волог. популяції, %	Коефіцієнт успадкування	Завдання зменшити збиральну вологість, на %
21	38	0,5	4
22	35	0,45	3
23	30	0,4	5
24	28	0,35	4
25	39	0,5	3
26	37	0,45	5
27	40	0,35	4
28	36	0,45	3
29	33	0,25	5
30	30	0,33	4
№	Середн. трив. вегет. період популяції, днів	Коефіцієнт успадкування	Завдання скоротити вегетаційний період на днів
31	125	0,5	5
32	130	0,45	4
33	135	0,6	8
34	115	0,38	6
35	120	0,4	7
36	140	0,48	10
37	128	0,62	12
38	136	0,52	10
39	118	0,5	8
40	124	0,4	5

Озима пшениця			
№	Площа ділянки, м ²	Норма висіву, мл.шт./га	К-сть зерен в колосі у попередньому розсаднику, шт.
1	2	5,5	40
2	2,5	4,8	42
3	2	4,5	38
4	2,2	4,4	34
5	2,4	4,5	39
6	2,5	4,6	37
7	2	5,1	42
8	2,2	4,9	37
9	2,3	5,0	35
10	2,4	5,2	34
Яра пшениця			
11	2	4,5	32
12	2,2	4,0	30
13	2,1	4,2	31
14	2,3	4,6	30
15	2,4	4,1	29
16	2,5	4,3	32
17	2,2	4,2	33
18	2,3	4,4	32
19	2,2	4,6	30
20	2,1	4,3	29
Озимий ячмінь			
21	2,1	4,0	28
22	2,0	4,1	30
23	2,2	4,3	28
24	2,4	4,0	26
25	2,3	4,4	25
26	2,0	3,9	20
27	2,2	4,0	24
28	2,5	3,8	22
29	2,1	4,2	25
30	2,3	4,4	26
Ярий ячмінь			
31	2,0	3,8	24
32	2,2	3,6	26
33	2,0	3,9	22
34	2,4	4,0	26
35	2,5	4,1	25
36	2,1	4,2	24
37	2,2	4,3	28
38	2,3	4,5	26
39	2,5	4,4	25
40	2,4	3,8	24

№	Потрібно висіяти соргів, шт.	Стандарт розміщують через	Довжина рядка, м	Площа ділянки м ²	Площа живлення, см	Ширина роздільних доріжок, м
Озима пшениця						
1	150	20	1	1	5×20	0,5
2	130	30	1	1	5×20	0,5
3	120	20	1	1	5×20	0,5
4	110	30	1	1	5×20	0,5
5	100	25	1	1	5×20	0,5
6	90	30	1	1	5×20	0,5
7	160	25	1	1	5×20	0,5
8	170	20	1	1	5×20	0,5
9	180	30	1	1	5×20	0,5
10	200	25	1	1	5×20	0,5
Яра пшениця						
11	190	30	1	1	5×20	0,5
12	210	20	1	1	5×20	0,5
13	220	25	1	1	5×20	0,5
14	180	30	1	1	5×20	0,5
15	170	25	1	1	5×20	0,5
16	160	30	1	1	5×20	0,5
17	220	20	1	1	5×20	0,5
18	230	25	1	1	5×20	0,5
19	240	30	1	1	5×20	0,5
20	250	20	1	1	5×20	0,5
Озимий ячмінь						
21	240	25	1	1	5×20	0,5
22	250	30	1	1	5×20	0,5
23	260	20	1	1	5×20	0,5
24	270	25	1	1	5×20	0,5
25	290	30	1	1	5×20	0,5
26	280	20	1	1	5×20	0,5
27	270	25	1	1	5×20	0,5
28	220	30	1	1	5×20	0,5
29	230	25	1	1	5×20	0,5
30	240	30	1	1	5×20	0,5
Ярий ячмінь						
31	120	30	1	1	5×20	0,5
32	130	25	1	1	5×20	0,5
33	140	30	1	1	5×20	0,5
34	150	20	1	1	5×20	0,5
35	160	25	1	1	5×20	0,5
36	170	30	1	1	5×20	0,5
37	180	25	1	1	5×20	0,5
38	200	30	1	1	5×20	0,5
39	210	20	1	1	5×20	0,5
40	220	25	1	1	5×20	0,5

Додаток Ж

№	Маса 1000 зерен, г	Норма висіву, млн.шт./га	Схожість, %	Чистота, %	Площа ділянки, м ²
Озима пшениця					
1	40	5,5	96	98,02	20
2	38	4,8	94	99,08	25
3	45	4,5	93	98,09	30
4	44	4,4	95	99,02	20
5	50	4,5	93	98,41	25
6	35	4,6	95	98,20	30
7	30	5,1	94	98,40	35
8	52	4,9	96	98,04	40
9	55	5,0	92	99,02	25
10	54	5,2	96	99,0	30
Яра пшениця					
11	30	4,5	94	99,2	20
12	28	4,0	95	98,4	30
13	25	4,2	96	99,01	35
14	32	4,6	93	98,82	40
15	30	4,1	92	98,06	45
16	28	4,3	97	99,04	50
17	35	4,2	94	98,67	25
18	30	4,4	95	99,02	30
19	34	4,6	96	98,88	35
20	33	4,3	97	99,01	40
Озимий ячмінь					
21	40	4,0	94	99,0	50
22	42	4,1	93	98,87	45
23	50	4,3	92	98,96	30
24	38	4,0	95	98,82	25
25	45	4,4	94	99,01	20
26	44	3,9	93	98,66	35
27	46	4,0	94	99,02	40
28	40	3,8	92	98,44	25
29	38	4,2	93	99,06	40
30	43	4,4	94	98,19	50
Ярий ячмінь					
31	38	3,8	93	98,02	20
32	36	3,6	94	99,2	30
33	35	3,9	92	99,14	40
34	40	4,0	95	99,08	35
35	45	4,1	94	98,65	45
36	48	4,2	96	98,76	50
37	40	4,3	95	99,04	40
38	39	4,5	94	99,14	25
39	42	4,4	93	98,62	20
40	44	3,8	92	98,09	30

Дані до таблиці А			
№	Сходи	Не вегетаційний період	Дозрівання
Озима пшениця			
1	27.09	6.11-1.04	6.07
2	25.09	8.11-3.04	10.07
3	1.10	21.11-30.03	5.07
4	5.10	1.11-1.04	1.07
5	18.09	31.10-4.04	16.07
6	25.09	9.11-29.03	7.07
7	1.10	8.11-28.03	2.07
8	4.10	28.11-23.03	10.07
9	2.10	16.11-27.03	20.07
10	3.10	17.11-26.03	19.07
Яра пшениця			
11	29.04	-	19.07
12	28.04	-	13.07
13	27.04	-	8.07
14	1.05	-	21.07
15	29.04	-	25.07
16	30.04	-	8.07
17	23.04	-	18.07
18	25.04	-	11.07
19	22.04	-	9.07
20	23.04	-	14.07
Озимий ячмінь			
21	25.09	5.11-2.04	26.06
22	20.09	6.11-5.04	20.06
23	2.10	20.11-28.03	1.07
24	4.10	3.11-2.04	2.07
25	20.09	30.10-1.04	25.06
26	24.09	7.11-27.03	27.06
27	2.10	10.11-25.03	28.06
28	1.10	26.11-20.03	25.06
29	28.09	24.11-21.03	23.06
30	28.09	25.11-21.03	24.06
Ярий ячмінь			
31	28.04	-	12.07
32	26.04	-	10.07
33	28.04	-	12.07
34	3.05	-	18.07
35	2.05	-	12.07
36	3.05	-	18.07
37	22.04	-	12.07
38	23.04	-	10.07
39	20.04	-	9.07
40	22.04	-	12.07

Додаток К

№	Стан посіву восени	Стан посіву весною
Озима пшениця		
1	2,5	1,5
2	2,5	2
3	2,5	2,5
4	3	1,5
5	4,0	2,5
6	3,5	3,0
7	4,0	2,5
8	4,5	3,0
9	5,0	4,0
10	3,0	2,5
Озимий ячмінь		
11	4,0	3,0
12	4,5	2,5
13	2,5	2,0
14	4,5	4,0
15	5,0	3,5
16	2,5	2,0
17	3,5	3,5
18	4,0	4,0
19	4,5	3,5
20	5,0	4,0

Додаток Л

№	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал
Озима пшениця												
1	5	0	30	2	20	3	10	4	15	5	20	1
2	10	2	40	3	5	4	5	5	15	1	25	2
3	5	5	10	4	20	3	30	2	25	1	10	5
4	25	2	20	3	5	5	15	4	20	2	15	3
5	15	4	20	0	10	1	5	3	25	3	25	2
6	30	0	20	1	10	2	10	4	20	0	10	1
7	10	2	20	4	30	3	15	2	5	4	20	1
8	20	1	10	3	20	2	20	4	15	5	15	5
9	5	4	15	2	30	1	10	3	20	2	20	3
10	15	1	20	3	15	4	20	5	10	3	20	4
Яра пшениця												
№	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал
11	10	2	20	4	15	3	5	5	25	1	25	1
12	5	1	15	3	25	4	25	1	15	2	15	2
13	20	3	5	4	15	1	30	4	10	5	20	3
14	5	4	15	2	20	3	10	3	25	2	25	2
15	15	1	10	3	5	5	30	4	20	5	20	5
16	5	3	25	4	15	3	15	5	30	2	10	1
17	15	4	15	3	10	5	25	4	15	5	20	2
18	5	5	25	2	15	4	15	2	15	3	25	1
19	10	2	15	4	5	1	30	4	25	5	15	3
20	25	3	5	1	20	4	20	3	10	1	20	3
Озимий ячмінь												
№	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал
21	10	2	20	4	15	3	5	5	25	1	25	1
22	15	1	10	4	20	2	5	5	25	4	25	3
23	10	2	15	3	15	4	20	3	30	1	10	1
24	20	3	5	1	10	2	30	4	15	2	20	3
25	10	1	20	4	25	2	15	4	25	2	5	5
26	15	2	5	3	15	1	25	5	15	1	25	3
27	5	4	15	1	25	3	35	4	5	5	15	4
28	10	3	15	4	5	2	15	1	25	3	30	1
29	15	1	25	2	10	4	25	1	10	2	15	5
30	5	3	35	1	15	2	10	4	15	3	20	2
Ярий ячмінь												
№	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал	рослин	бал
31	15	1	5	4	20	5	15	4	25	2	20	1
32	5	4	20	3	15	1	25	2	15	3	20	3
33	25	3	15	1	10	4	15	3	20	2	15	5
34	10	2	25	4	15	5	10	1	15	4	25	2
35	15	4	10	2	20	3	15	4	35	1	5	4
36	20	1	15	4	15	2	20	4	15	3	15	1
37	5	5	25	2	15	5	15	3	20	4	20	5
38	15	2	40	1	5	5	10	4	10	4	20	4
39	25	3	5	4	15	1	15	5	30	4	10	3
40	5	2	25	3	25	4	25	3	10	1	10	2

Розрахунок прогнозованої урожайності зернових к-р					
№	К-сть рослин на 1 м ² , шт.	К-сть продукт. стебел, шт.	К-сть колосків в колосі, шт.	К-сть зерен в колоску, шт.	Маса 1000 зерен, г
Озима пшениця					
1	420	1,2	20	1,7	45
2	425	1,25	21	1,8	40
3	430	1,3	22	1,9	48
4	435	1,35	19	2,0	44
5	440	1,4	20	2,1	46
6	445	1,45	22	2,1	42
7	450	1,3	18	2,2	44
8	455	1,35	22	2,3	45
9	460	1,4	21	2,4	47
10	465	1,3	18	2,0	45
Яра пшениця					
11	350	1,2	14	2,1	25
12	355	1,22	15	2,2	26
13	360	1,24	16	2,3	27
14	365	1,26	17	2,4	28
15	370	1,28	14	2,5	29
16	375	1,3	15	2,6	30
17	380	1,32	16	2,3	31
18	385	1,34	17	2,2	32
19	390	1,36	14	2,0	33
20	395	1,38	15	2,1	34
Озимий ячмінь					
21	300	1,6	15	1,4	40
22	310	1,58	16	1,5	41
23	320	1,56	17	1,6	42
24	330	1,54	15	1,7	38
25	340	1,55	16	1,4	43
26	350	1,6	17	1,5	44
27	360	1,55	15	1,6	45
28	370	1,50	16	1,7	46
29	380	1,45	15	1,8	38
30	390	1,4	14	1,9	37
Ярий ячмінь					
31	300	1,5	12	1,5	37
32	305	1,48	13	1,6	38
33	310	1,46	14	1,7	39
34	315	1,44	15	1,8	40
35	320	1,42	12	1,9	41
36	325	1,40	13	1,5	42
37	330	1,50	14	1,6	43
38	335	1,45	15	1,8	44
39	340	1,35	13	1,9	45
40	345	1,4	14	2	46

Дані до таблиці 6												
Озима пшениця												
№												
1	Кількість колосків в головному колосі, шт. (x) –	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
	Кількість рослин (f) –		1	4	9	18	28	21	11	5	9	
2	Кількість колосків в головному колосі, шт. (x) –	13	14	15	18	19	20	21	22	23		
	Кількість рослин (f) –		2	5	10	19	25	18	10	4	7	
3	Довжина колоса, см (x) –	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5				
	Кількість рослин (f) –	3	8	22	34	26	6	1				
4	Довжина колоса, см. (x) –	6	7	8	9	10	11	12				
	Кількість рослин (f) –	4	9	23	31	24	7	2				
5	Кількість зерен в колосі, шт. (x) –	30	31	32	33	34	35	36	37			
	Кількість рослин (f) –	2	4	16	20	24	14	12	8			
6	Кількість зерен в колосі, шт. (x) –	29	30	31	32	33	34	35	36			
	Кількість рослин (f) –	4	8	14	18	29	11	9	7			
7	Маса зерна з колоса, г (x) –	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8		
	Кількість рослин (f) –	2	6	8	14	19	28	10	8	5		
8	Маса зерна з колоса, г (x) –	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2		
	Кількість рослин (f) –	3	6	9	10	24	25	14	6	3		
9	Довжина зернівки, мм (x) –	5	6	7	8	9	10	11				
	Кількість рослин (f) –	6	8	15	24	28	15	4				
10	Довжина зернівки, мм (x) –	4	5	6	7	8	9	10				
	Кількість рослин (f) –	3	9	19	24	27	12	6				
№	Яра пшениця											
11	Кількість колосків в головному колосі, шт. (x) –	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	Кількість рослин (f) –		2	3	9	26	32	17	7	3	1	
12	Кількість колосків в головному колосі, шт. (x) –	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
	Кількість рослин (f) –		3	5	7	22	30	19	8	4	2	
13	Довжина колоса, см (x) –	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5				
	Кількість рослин (f) –	3	9	25	28	27	6	2				
14	Довжина колоса, см (x) –	4	5	6	7	8	9	10				
	Кількість рослин (f) –	2	10	24	26	30	5	3				
15	Кількість зерен в колосі, шт. (x) –	22	23	24	25	26	27	28	29			
	Кількість рослин (f) –	3	5	14	20	21	18	16	3			
16	Кількість зерен в колосі, шт. (x) –	20	21	22	23	24	25	26	27			
	Кількість рослин (f) –	2	4	12	19	27	19	14	3			
17	Маса зерна з колоса, г (x) –	0,8	0,84	0,86	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98		
	Кількість рослин (f) –	3	7	8	17	18	16	13	11	7		
18	Маса зерна з колоса, г (x) –	0,76	0,78	0,8	0,82	0,84	0,86	0,88	0,9	0,92		
	Кількість рослин (f) –	2	6	9	13	18	20	15	12	5		
19	Довжина зернівки, мм (x) –	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5				
	Кількість рослин (f) –	4	8	15	24	28	15	4				
20	Довжина зернівки, мм (x) –	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5				
	Кількість рослин (f) –	5	8	15	18	28	18	8				

Продовження додатку Н

№	Озимий ячмінь									
21	Маса зерна з колоса, г (x) –	0,74	0,75	0,76	0,78	0,8	0,82	0,84	0,86	0,9
	Кількість рослин (f) –	1	5	9	29	25	18	6	4	3
22	Маса зерна з колоса, г (x) –	0,7	0,74	0,8	0,82	0,84	0,86	0,88	0,9	0,92
	Кількість рослин (f) –	2	7	10	33	20	14	7	5	2
23	Кількість продуктивних стебел, шт. (x) –	440	460	480	500	520	540	560	580	600
	Кількість рослин (f) –	1	8	10	15	17	25	18	5	1
24	Кількість продуктивних стебел, шт. (x) –	420	440	460	80	500	520	560	580	600
	Кількість рослин (f) –	1	8	10	15	17	25	18	5	1
25	Довжина зернівки, мм (x) –	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9		
	Кількість рослин (f) –	4	10	18	30	25	12	4		
26	Довжина зернівки, мм (x) –	7	7,5	8,5	9,0	9,5	10	11		
	Кількість рослин (f) –	3	6	32	28	20	8	3		
27	Плівчастість зернівок, % (x) –	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11		
	Кількість рослин (f) –	2	7	26	32	16	11	6		
28	Плівчастість зернівок, % (x) –	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12		
	Кількість рослин (f) –	3	8	22	36	18	9	4		
29	Довжина листкової пластинки, см (x) –	12	14	16	18	20	22	24		
	Кількість рослин (f) –	2	10	15	30	31	8	4		
30	Довжина листкової пластинки, см (x) –	10	12	14	16	18	20	22		
	Кількість рослин (f) –	4	8	16	29	25	12	6		
№	Ярий ячмінь									
31	Маса зерна з колоса, г (x) –	0,7	0,72	0,74	0,76	0,78	0,8	0,82	0,84	0,86
	Кількість рослин (f) –	2	6	18	20	21	15	8	6	4
32	Маса зерна з колоса, г (x) –	0,64	0,66	0,68	0,7	0,72	0,74	0,76	0,78	0,8
	Кількість рослин (f) –	1	5	12	20	23	18	10	6	5
33	Кількість продуктивних стебел, шт. (x) –	400	420	440	460	480	500	520	540	560
	Кількість рослин (f) –	2	6	12	14	20	18	14	8	4
34	Кількість продуктивних стебел, шт. (x) –	420	440	460	80	500	520	560	580	600
	Кількість рослин (f) –	1	8	10	15	17	25	18	5	1
35	Довжина зернівки, мм (x) –	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8		
	Кількість рослин (f) –	3	9	16	26	22	18	6		
36	Довжина зернівки, мм (x) –	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5		
	Кількість рослин (f) –	4	10	17	26	22	16	5		
37	Плівчастість зернівок, % (x) –	7	7,5	8	10	10,5	11	11,5		
	Кількість рослин (f) –	3	10	18	27	24	16	2		
38	Плівчастість зернівок, % (x) –	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5		
	Кількість рослин (f) –	4	9	16	25	22	18	6		
39	Довжина листкової пластинки, см (x) –	10	12	14	16	18	20	22		
	Кількість рослин (f) –	6	11	12	22	20	18	11		
40	Довжина листкової пластинки, см (x) –	11	13	15	17	19	21	23		
	Кількість рослин (f) –	5	10	16	21	23	18	7		

		Кукурудза							
1	Кількість рядів зерен, шт. (x) -	8	10	12	14	16	18	20	
	Кількість рослин (f) -	2	10	11	48	13	12	4	
2	Довжина качана, см (x) -	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	
	Кількість рослин (f) -	3	8	16	36	28	6	3	
3	Кількість зерен в качані, шт. (x) -	445	450	465	475	485	495	505	515
	Кількість рослин (f) -	1	4	8	26	34	22	3	2
4	Кількість зерен в ряду, шт. (x) -	20	22	24	26	28	30	32	
	Кількість рослин (f) -	2	8	10	47	16	8	4	
5	Довжина ніжки качана, см (x) -	6	8	10	12	14	16	18	
	Кількість рослин (f) -	4	6	12	21	32	15	10	
6	Кількість рядів зерен, шт. (x) -	10	12	14	16	18	20	22	
	Кількість рослин (f) -	3	14	18	41	11	8	5	
7	Довжина качана, см (x) -	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	
	Кількість рослин (f) -	4	7	18	41	24	4	2	
8	Кількість зерен в качані, шт. (x) -	400	420	440	460	480	500	520	540
	Кількість рослин (f) -	2	6	10	22	34	18	5	3
9	Кількість зерен в ряду, шт. (x) -	18	20	22	24	26	28	30	
	Кількість рослин (f) -	1	6	12	50	18	10	3	
10	Довжина ніжки качана, см (x) -	8	10	12	14	16	18	20	
	Кількість рослин (f) -	3	7	14	28	30	12	6	
11	Кількість рядів зерен, шт. (x) -	6	8	10	12	14	16	18	
	Кількість рослин (f) -	3	12	14	40	18	11	2	
12	Довжина качана, см (x) -	10	12	14	16	18	20	22	
	Кількість рослин (f) -	2	10	18	32	24	10	4	
13	Кількість зерен в качані, шт. (x) -	360	380	400	420	440	460	480	500
	Кількість рослин (f) -	3	5	12	20	24	16	14	6
14	Кількість зерен в ряду, шт. (x) -	24	26	28	30	32	34	36	
	Кількість рослин (f) -	3	5	10	36	20	16	6	
15	Довжина ніжки качана, см (x) -	4	8	12	16	20	24	28	
	Кількість рослин (f) -	3	5	10	24	32	16	10	
16	Кількість рядів зерен, шт. (x) -	6	8	10	12	14	16	18	
	Кількість рослин (f) -	2	10	16	32	22	12	6	
17	Довжина качана, см (x) -	12	14	16	18	20	22	24	
	Кількість рослин (f) -	3	6	19	32	22	10	8	
18	Кількість зерен в качані, шт. (x) -	300	320	340	360	380	400	420	440
	Кількість рослин (f) -	4	8	12	22	32	16	4	2
19	Кількість зерен в ряду, шт. (x) -	22	24	26	28	30	32	34	
	Кількість рослин (f) -	3	5	10	40	24	16	2	
20	Довжина ніжки качана, см (x) -	12	14	16	18	20	22	24	
	Кількість рослин (f) -	6	9	12	23	29	13	8	
21	Кількість рядів зерен, шт. (x) -	6	8	10	12	14	16	18	
	Кількість рослин (f) -	4	11	13	36	16	14	6	
22	Довжина качана, см (x) -	14	16	18	20	22	24	26	
	Кількість рослин (f) -	2	6	15	34	26	12	5	

Продовження додатку Н

23	Кількість зерен в качані, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	280 3	320 5	340 12	360 24	380 28	400 18	440 9	480 1
24	Кількість зерен в ряду, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	26 3	28 6	30 12	32 37	34 26	36 6	38 2	
25	Довжина ніжки качана, см (x) – Кількість рослин (f) -	10 6	14 10	18 14	22 20	16 25	20 17	24 8	
26	Кількість рядів зерен, шт. (x) - Кількість рослин (f) -	12 4	14 10	16 16	18 30	20 20	22 14	24 6	
27	Довжина качана, см (x) - Кількість рослин (f) -	16 2	18 13	20 20	22 26	24 18	26 15	28 6	
28	Кількість зерен в качані, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	300 4	340 8	440 12	460 16	480 24	500 18	520 12	540 6
29	Кількість зерен в ряду, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	20 4	22 10	24 18	26 28	28 22	30 14	32 4	
30	Довжина ніжки качана, см (x) – Кількість рослин (f) -	10 4	14 9	16 16	20 23	24 28	28 16	32 4	
31	Кількість рядів зерен, шт. (x) - Кількість рослин (f) -	8 4	10 8	12 12	14 28	16 26	18 16	20 6	
32	Довжина качана, см (x) - Кількість рослин (f) -	16 4	20 6	24 16	28 26	32 22	36 18	40 8	
33	Кількість зерен в качані, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	350 4	400 8	450 14	500 19	550 27	600 15	650 12	700 1
34	Кількість зерен в ряду, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	20 5	22 7	24 15	26 31	28 20	30 18	32 4	
35	Довжина ніжки качана, см (x) – Кількість рослин (f) -	10 2	14 7	18 11	22 21	26 33	30 22	34 4	
36	Кількість рядів зерен, шт. (x) - Кількість рослин (f) -	8 3	10 7	12 14	14 26	16 31	18 14	20 5	
37	Довжина качана, см (x) - Кількість рослин (f) -	14 2	18 4	22 16	24 30	28 24	32 18	36 6	
38	Кількість зерен в качані, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	320 2	340 6	360 14	380 20	400 28	420 20	440 6	460 4
39	Кількість зерен в ряду, шт. (x) – Кількість рослин (f) -	18 1	20 6	22 18	24 32	26 20	28 18	30 5	
40	Довжина ніжки качана, см (x) – Кількість рослин (f) -	14 3	16 8	18 15	20 35	22 21	24 9	26 6	

Озима пшениця					
№	План-заказ базового насіння, т	ВКН, т/га	Норма висіву, т/га	Продукт. однієї родини, т	Коеф. вибракування
1	60	2,5	0,25	0,004	1,4
2	70	2,4	0,24	0,005	1,5
3	105	2,3	0,22	0,006	1,2
4	95	2,2	0,21	0,004	1,25
5	85	2,6	0,2	0,005	1,3
6	65	2,4	0,18	0,006	1,35
7	80	2,7	0,19	0,004	1,45
8	75	2,4	0,2	0,005	1,5
9	110	2,0	0,17	0,006	1,35
10	100	2,2	0,19	0,005	1,24
Яра пшениця					
11	25	2	0,17	0,003	1,2
12	30	1,8	0,18	0,004	1,25
13	35	2,2	0,19	0,005	1,3
14	40	2,3	0,2	0,003	1,35
15	45	2,1	0,21	0,004	1,4
16	50	1,9	0,22	0,005	1,5
17	55	1,8	0,19	0,003	1,2
18	60	1,95	0,20	0,004	1,25
19	65	2,1	0,19	0,005	1,3
20	70	2,3	0,16	0,003	1,35
Озимий ячмінь					
№	План-заказ базового насіння, т	ВКН, т/га	Норма висіву, т/га	Продукт. однієї родини, т	Коеф. вибракування
21	40	2,4	0,15	0,004	1,5
22	45	2,3	0,16	0,005	1,45
23	50	2,5	0,17	0,006	1,4
24	55	2,4	0,18	0,004	1,35
25	60	2,3	0,19	0,005	1,3
26	65	2,5	0,2	0,006	1,25
27	70	2,4	0,21	0,005	1,2
28	75	2,3	0,22	0,004	1,5
29	80	2,5	0,19	0,005	1,3
30	85	2,6	0,18	0,003	1,4
Ярий ячмінь					
31	35	2,1	0,14	0,002	1,2
32	40	1,8	0,15	0,003	1,23
33	45	1,9	0,16	0,004	1,26
34	50	2,2	0,17	0,002	1,28
35	55	2,1	0,18	0,003	1,32
36	60	2,2	0,19	0,004	1,36
37	65	2,4	0,2	0,002	1,42
38	70	2,0	0,21	0,003	1,46
39	75	1,9	0,22	0,004	1,48
40	80	1,8	0,23	0,003	1,49

Додаток П

Озима пшениця					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Урожайність, т/га	ВКН, %
1	650	0,19	15	7,0	60
2	900	0,2	16	6,5	70
3	800	0,22	20	5,0	80
4	1000	0,23	18	5,5	75
5	1250	0,24	15	4,5	70
6	1450	0,21	17	5,6	65
7	1500	0,23	15	6,4	60
8	1550	0,25	15	7,0	80
9	1600	0,24	20	6,5	75
10	1700	0,20	15	4,5	70
Яра пшениця					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Урожайність, т/га	ВКН, %
11	700	0,16	15	4,0	70
12	650	0,17	16	4,5	75
13	850	0,18	17	4,0	80
14	860	0,19	18	3,8	70
15	900	0,20	19	4,2	75
16	1200	0,21	20	4,4	65
17	550	0,22	18	4,2	68
18	1000	0,19	15	4,3	72
19	780	0,20	16	4,5	70
20	950	0,19	18	4,6	75
Озимий ячмінь					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Урожайність, т/га	ВКН, %
21	680	0,15	15	6,0	55
22	700	0,16	16	6,5	60
23	720	0,17	17	6,4	70
24	740	0,18	18	6,6	65
25	850	0,19	19	5,5	75
26	900	0,20	20	5,0	80
27	950	0,21	18	4,5	75
28	980	0,22	17	4,0	80
29	1000	0,19	20	5,8	74
30	1050	0,18	15	7,0	75
Ярий ячмінь					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Урожайність, т/га	ВКН, %
31	400	0,14	15	4,5	65
32	420	0,15	16	5,0	70
33	440	0,16	17	4,8	75
34	460	0,17	18	5,2	68
35	480	0,18	19	6,0	75
36	500	0,19	20	5,5	70
37	520	0,20	15	5,4	67
38	540	0,21	18	4,6	74
39	560	0,22	15	5,8	70
40	580	0,23	16	5,4	75

Озима пшениця					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Об'ємна маса зерна, т/м ³	Висота насипу зерен, м
1	650	0,19	15	0,75	3
2	900	0,20	16	0,76	3
3	800	0,22	20	0,77	3
4	1000	0,23	18	0,78	3
5	1250	0,24	15	0,79	3
6	1450	0,21	17	0,80	3
7	1500	0,23	15	0,81	3
8	1550	0,25	15	0,82	3
9	1600	0,24	20	0,83	3
10	1700	0,20	15	0,84	3
Яра пшениця					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Об'ємна маса зерна, т/м ³	Висота насипу зерен, м
11	700	0,16	15	0,75	3
12	650	0,17	16	0,76	3
13	850	0,18	17	0,77	3
14	860	0,19	18	0,78	3
15	900	0,20	19	0,79	3
16	1200	0,21	20	0,80	3
17	550	0,22	18	0,81	3
18	1000	0,19	15	0,82	3
19	780	0,20	16	0,83	3
20	950	0,19	18	0,84	3
Озимий ячмінь					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Об'ємна маса зерна, т/м ³	Висота насипу зерен, м
21	680	0,15	15	0,58	3
22	700	0,16	16	0,59	3
23	720	0,17	17	0,60	3
24	740	0,18	18	0,61	3
25	850	0,19	19	0,62	3
26	900	0,20	20	0,63	3
27	950	0,21	18	0,64	3
28	980	0,22	17	0,65	3
29	1000	0,19	20	0,66	3
30	1050	0,18	15	0,68	3
Ярий ячмінь					
№	Площа, га	НВН, т/га	Стр. фонд	Об'ємна маса зерна, т/м ³	Висота насипу зерен, м
31	400	0,14	15	0,58	3
32	420	0,15	16	0,59	3
33	440	0,16	17	0,60	3
34	460	0,17	18	0,61	3
35	480	0,18	19	0,62	3
36	500	0,19	20	0,63	3
37	520	0,20	15	0,64	3
38	540	0,21	18	0,65	3
39	560	0,22	15	0,66	3
40	580	0,23	16	0,68	3

Додаток С

№	Площа ділянки, га	Ширина ділянки, м	Ширина міжряддя, м	К-сть пунктів, шт.	К-сть не видалених волотей, шт.	К-сть квітух качанів, шт.
1	60	500	0,7	20	10	20
2	65	600	0,7	20	15	25
3	70	700	0,7	20	18	28
4	75	750	0,7	20	20	30
5	80	800	0,7	20	20	35
6	90	850	0,7	20	30	45
7	100	1000	0,7	20	35	50
8	60	400	0,7	20	5	10
9	65	500	0,7	20	10	15
10	70	600	0,7	20	15	20
11	75	700	0,7	20	20	25
12	80	800	0,7	20	25	38
13	90	900	0,7	20	30	45
14	100	1000	0,7	20	38	65
15	60	650	0,7	20	20	34
16	65	700	0,7	20	25	42
17	70	750	0,7	20	22	38
18	75	800	0,7	20	28	46
19	80	850	0,7	20	30	54
20	90	900	0,7	20	36	60
21	100	950	0,7	20	38	64
22	60	1000	0,7	20	42	68
23	110	1050	0,7	20	48	72
24	120	1100	0,7	20	52	78
25	75	890	0,7	20	36	52
26	80	920	0,7	20	24	32
27	90	780	0,7	20	18	26
28	100	980	0,7	20	24	38
29	85	700	0,7	20	18	31
30	95	790	0,7	20	24	36
31	105	1100	0,7	20	30	48
32	75	800	0,7	20	24	37
33	65	500	0,7	20	18	26
34	80	850	0,7	20	20	38
35	85	900	0,7	20	16	25
36	95	1000	0,7	20	30	42
37	105	950	0,7	20	24	36
38	110	980	0,7	20	32	54
39	115	870	0,7	20	36	58
40	120	1500	0,7	20	58	80

Додаток Т

№	Площа ділянки, га	Ширина ділянки, м	Ширина міжряддя, м	К-сть пунктів, шт.	К-сть квітучих качанів, шт.	К-сть ферг. і напівстер. волотей, шт.
1	80	900	0,7	20	14	5
2	70	800	0,7	20	11	6
3	60	1000	0,7	20	10	4
4	90	950	0,7	20	12	7
5	75	850	0,7	20	10	5
6	70	980	0,7	20	14	7
7	85	880	0,7	20	12	6
8	95	1050	0,7	20	9	5
9	65	750	0,7	20	4	3
10	55	800	0,7	20	11	4
11	70	780	0,7	20	8	5
12	65	960	0,7	20	9	4
13	75	850	0,7	20	6	5
14	60	900	0,7	20	8	6
15	105	1100	0,7	20	18	10
16	110	1150	0,7	20	20	12
17	115	1200	0,7	20	24	9
18	120	1250	0,7	20	16	10
19	125	1300	0,7	20	18	14
20	130	1350	0,7	20	19	15
21	135	1400	0,7	20	22	12
22	140	1450	0,7	20	24	16
23	145	1500	0,7	20	25	14
24	150	1550	0,7	20	18	6
25	155	1600	0,7	20	22	8
26	160	1650	0,7	20	24	9
27	165	1700	0,7	20	26	12
28	170	1750	0,7	20	23	9
29	175	1800	0,7	20	20	11
30	180	1850	0,7	20	35	28
31	90	1100	0,7	20	18	9
32	85	1200	0,7	20	14	8
33	80	950	0,7	20	12	6
34	75	900	0,7	20	10	5
35	70	850	0,7	20	14	8
36	65	800	0,7	20	12	4
37	60	750	0,7	20	14	6
38	55	700	0,7	20	11	5
39	50	650	0,7	20	8	4
40	70	750	0,7	20	9	5

**СЕРТИФІКАТ,
що засвідчує сортові якості насіння,**

від _____ 20__ р. N _____

_____ (серія та номер бланка сертифіката)

Виданий _____

(суб'єкт

насіництва)

про те, що за результатами проведення польового оцінювання насінневого посіву, розташованого

_____ (місцезнаходження)

на полі N _____ ділянки N _____ площею _____ гектарів, культури _____ сорту _____ генерації _____ насіння має сортову чистоту (типовість) _____ відсотків та визнано таким, що відповідає категорії _____.

(ДН, БН, СН₁, СН₂)

Сертифікат виданий _____

(повне найменування органу

_____ з оцінки відповідності, що належить до сфери управління Мінекономіки на підставі акта польового оцінювання від _____ 20__ р. N _____.

_____ (підпис керівника)

_____ (ініціали та прізвище)

М. П.

ГАРАНТІЙНЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Збереження сортових якостей насіння від збирання врожаю до сівби (реалізації) гарантую.

_____ (підпис)

_____ (ініціали та прізвище фізичної особи - підприємця або керівника юридичної особи чи їх представника)

М. П. (у разі наявності)

СЕРТИФІКАТ
що засвідчує сортові якості садивного матеріалу,
від _____ 20__ р. № _____

_____ (серія та номер бланка сертифіката)

Виданий _____
(суб'єкт розсадництва)

про те, що за результатами проведення польового оцінювання шкільки, поля розсадника, маточного насадження, розташованого _____
(місцезнаходження)

на полі № _____ ділянки № _____ площею _____ гектарів,
культури _____ сорту _____

клону _____ підщепи _____

назва категорії за етапом розмноження _____
садивний матеріал має сортову чистоту (типівість) _____
визнано таким, що відповідає категорії _____
(ВСМ, БСМ, ССМ)

Сертифікат виданий _____
(повне найменування)

_____ органу з оцінки відповідності, що належить до сфери управління Мініекономіки
на підставі акта польового оцінювання від _____ 20__ р. № _____

_____ (підпис керівника)

_____ (ініціали та прізвище)

МП

ГАРАНТІЙНЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Збереження сортових (помологічних, ампелографічних) якостей садивного матеріалу гарантую.

_____ (підпис)

_____ (ініціали та прізвище фізичної особи - підприємця
або керівника юридичної особи чи їх представника)

МП (у разі наявності)

СЕРТИФІКАТ
що засвідчує посівні якості насіння,
 від _____ 20__ р. № _____

_____ (серія та номер бланка сертифіката)

Виданий _____
 (повне найменування органу з оцінки відповідності, що належить до сфери управління

Мінекономіки, або органу з оцінки відповідності незалежно від форми власності
 на насіння, що належить _____

(прізвище, ім'я, по батькові фізичної особи - підприємця або

найменування юридичної особи, місцезнаходження)

Відомості про походження насіння

Вироблено _____

(прізвище, ім'я, по батькові фізичної особи - підприємця або

найменування юридичної особи, місцезнаходження)

Культура _____ Сорту _____

Категорія та генерація _____ Рік урожаю _____

Номер партії _____ Маса партії _____ кілограмів

Кількість одиниць упаковки _____

Відомості про маркування партії насіння _____

Середня проба надійшла для випробування згідно з актом від _____ 20__ р. № _____ і зареєстрована за номером _____

Результати випробування

1. Зовнішній огляд (зазначається відхилення від норми): 5. Схожість _____ відсотків

1) колір _____

1) умови проведення аналізу:

2) запах _____

_____ (субстрат, температура (°C),

_____ тривалість (днів), порушення спокою)

2. Чистота, відсотків:

вміст насіння основної культури _____

2) кількість аномальних проростків _____

3) кількість твердого насіння у тому числі життєздатного _____

у тому числі:
обрушеного _____
пророслого _____

3. Відхід _____
у тому числі переважальні групи _____

4. Вміст насіння інших видів _____
одиниць на 1 кілограм або відсотків _____

у тому числі:
культурних рослин _____

бур'янів _____
з них:

злісних _____
(назва та вміст)

важковідокремлюваних _____

4) кількість нормально пророслого
насіння (енергія проростання) _____
відсотків

5) інші категорії _____
6. Вологість _____ відсотків

7. Маса 1 тис. одиниць насіння _____
грамів

8. Показники зараженості хворобами та
заселеності шкідниками:

1) наявність грибних утворень _____

2) наявність поверхневої інфекції _____

3) наявність внутрішньої інфекції _____

4) заселеність шкідниками _____
(назва)

екземплярів на 1 кілограм

9. Інші визначення _____

Випробування насіння проведено згідно з вимогами ДСТУ _____
(назва)

Сертифікат виданий на підставі протоколу випробування _____

Сертифікат, що засвідчує сортові якості насіння, від _____ 20 __ р. № _____.

Сертифікат дійсний до _____ 20 __ р.

(підпис керівника органу з оцінки
відповідності, що належить до сфери
управління Мінекономіки, або органу з
оцінки відповідності незалежно від форми

власності)
(ініціали та прізвище)

МП

ГАРАНТІЙНЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Збереження партій насіння від змішування, засмічування, зниження посівних якостей насіння гарантую.

(підпис)

(ініціали та прізвище фізичної особи -
підприємця або керівника юридичної
особи чи їх представника)

МП (у разі наявності)

СЕРТИФІКАТ
що засвідчує посівні якості насіннєвої картоплі,

від _____ 20 _____ р. N _____

_____ (серія та номер бланка сертифіката)

Виданий _____
(повне найменування органу з оцінки відповідності, що належить до сфери управління

Мінекономіки, або органу з оцінки відповідності незалежно від форми власності)
на насіння, що належить _____

(прізвище, ім'я по батькові фізичної особи – підприємця

_____ або найменування юридичної особи)

Відомості про походження насіння

вироблено _____
(прізвище, ім'я по батькові фізичної особи – підприємця

_____ або найменування юридичної особи)

сорт _____

категорія _____ рік урожаю _____

номер партії _____ маса партії _____ кілограмів

кількість одиниць упаковки _____

Відомості про маркування партії садивного матеріалу _____

Результати оцінки згідно з актами оцінювання посівів, приймання базових посівів комісією, проведення аналізу бульб, карантинного огляду, ділянкового і лабораторного сортового контролю

Показники сортових якостей, відсотків:

сортова чистота _____

ураженість хворобами за зовнішніми ознаками _____

із них:

тяжкими вірусними хворобами _____

легкими вірусними хворобами _____

чорною ніжкою _____

кільцевою і бурю бактеріальною гниллю _____

Показники посівних якостей

Наявність бульб інших сортів, відсотків _____

Найбільший поперечний діаметр для сортів з формою бульби, міліметрів:

видовженою _____

округло-овальною _____

Наявність бульб, що не відповідають вимогам за розміром, _____ відсотків

Наявність бульб, уражених хворобами, відсотків:

мокрою гниллю _____,

фітофторозом _____

чорною ніжкою _____

сухими гнилями (фомоз, фузаріоз) _____

ризоктоніозом _____

паршею звичайною і сріблястою _____

паршею порошистою _____

Наявність пошкоджених бульб, відсотків _____

з них:

уражених стебловою нематодою _____

пошкоджених дротяником _____

пошкоджених гризунами, хрущами, совками (без пошкодження вічок) _____

з механічними пошкодженнями (завглибки більш як 10 міліметрів) _____

Наявність бульб, пошкоджених хімікатами, з ознаками задухи, опіками, підмерзлих, спотворених, з наростами, розчавлених, різаних, з обідраною шкіркою _____ відсотків

Наявність землі і сторонніх домішок, відсотків маси бульб _____

Наявність карантинних об'єктів _____

Сортові якості насінневої картоплі за результатами ділянкового та лабораторного сортового контролю _____

Випробування насіння проведено згідно з вимогами ДСТУ

(назва)

Сертифікат, що засвідчує сортові якості насінневої картоплі, від _____ 20__ р. № _____

Сертифікат дійсний до _____ 20__ р.

(підпис керівника органу з оцінки відповідності, що належить до сфери управління Мінекономіки, або органу з оцінки відповідності незалежно від форми власності)

(ініціали та прізвище)

МП

ГАРАНТІЙНЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Збереження партії насінневої картоплі від змішування, засмічування, зниження посівних якостей гарантую.

(підпис)

(ініціали та прізвище фізичної особи – підприємця або керівника юридичної особи чи їх представника)

МП (у разі наявності)

**СЕРТИФІКАТ,
що засвідчує посівні якості насіння цукрових буряків,**

від _____ 20 р. N _____

(серія та номер бланка сертифіката)

Виданий _____
(повне найменування органу з оцінки відповідності, що належить до сфери управління)

Мінекономіки, або органу з оцінки відповідності незалежно від форми власності)
на насіння, що належить _____
(прізвище, ім'я по батькові фізичної особи - підприємця

_____ або найменування юридичної особи)

Гібрид (сорт) _____

Документи, що підтверджують походження і якість базового насіння, призначеного для репродукційного посіву:

батьківської форми _____
(номер і дата видачі документа, ким виданий)

материнської форми _____

категорія насіння _____

Місце походження _____
(прізвище, ім'я по батькові фізичної особи - підприємця

_____ або найменування юридичної особи)

Акт оцінювання насінників (висадків) від _____ 20 р. N _____

Характеристика насіння:

рік врожаю _____

номер партії _____

маса партії насіння, кілограмів _____

кількість одиниць упаковки _____

відомості про маркування партії насіння _____

маса однієї посівної одиниці, кілограмів _____

кількість посівних одиниць у партії _____

діаметр фракції насіння, міліметрів _____

чистота, відсотків _____

вміст насіння інших рослин, відсотків _____

з них насіння бур'янів _____

схожість, відсотків _____

вологість, відсотків _____

вирівняність за діаметром, відсотків _____

одноростковість, відсотків _____

Оброблене насіння _____

(дражоване, інкрустоване з використанням пестицидів)

агрохімікатів та інших речовин)

Випробування насіння проведено згідно з вимогами ДСТУ _____

(назва)

Сертифікат, що засвідчує сортові якості насіння, від _____ 20 р. № _____ .

Сертифікат дійсний до _____ 20__р.

(підпис керівника органу з оцінки відповідності, _____ (ініціали та прізвище)
що належить до сфери управління Мінекономіки,
або органу з оцінки відповідності незалежно
від форми власності)

МП

ГАРАНТІЙНЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Збереження партій насіння від змішування, засмічування, зниження посівних якостей гарантую.

(підпис)

(ініціали та прізвище фізичної особи -
підприємця або керівника юридичної особи
чи їх представника)

МП (у разі наявності)

**СЕРТИФІКАТ,
що засвідчує товарні якості садивного матеріалу,**

від _____ 20__ р. N _____

_____ (серія та номер бланка сертифіката)

Виданий _____

(повне найменування органу з оцінки відповідності, що належить до сфери управління

Мінекономіки, або органу з оцінки відповідності незалежно від форми власності)
на садивний матеріал, що належить _____

_____ (прізвище, ім'я по батькові фізичної

_____ особи - підприємця або найменування юридичної особи)

Відомості про походження садивного матеріалу

Садивний матеріал вироблено _____

_____ (прізвище, ім'я по батькові фізичної

_____ особи - підприємця або найменування юридичної особи)

Цей сертифікат засвідчує, що садивний матеріал _____

_____ (культура, сорт, клон, підщепа, категорія)

відповідає вимогам _____

_____ (назва нормативних документів,

_____ відповідно до яких проведена сертифікація садивного матеріалу)

Номер партії _____

Розмір партії _____ тис. одиниць

Відомості про маркування партії _____

Середня проба надійшла для дослідження згідно з актом від _____ 20__ р. N _____ і зареєстрована за номером _____.

Випробування садивного матеріалу проведено згідно з вимогами

_____ (назва нормативних документів)

Сертифікат, що засвідчує сортові якості садивного матеріалу, від _____ 20__ р. N _____

Сертифікат дійсний до _____ 20__ р.

(підпис керівника органу з оцінки відповідності
що належить до сфери управління Мінекономік
або органу з оцінки відповідності незалежно від
форми власності)

(ініціали та прізвище)

М. П.

ГАРАНТІЙНЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Збереження партій садивного матеріалу від змішування помологічних (ампелографічних) та товарних сортів, а також умови зберігання в живому виді до реалізації гарантую.

(підпис)

(ініціали та прізвище фізичної особи - підприємця
або керівника юридичної особи чи їх
представника)

М. П. (у разі наявності)

Етикетка для добазового насіння

<p>Systeme de l'OCDE pour les Semences OECD Seed Schemes</p>	<p>Pre-Basic Seed State Enterprise "State Center of Agricultural Products Certification and Examination" 03190 Kyiv, Yanusch Korchak str. 9/12</p>
	<p>Species (Latin name) _____</p> <p>_____</p>
	<p>Variety _____</p> <p>_____</p>
	<p>Lot Reference Number _____</p>
	<p>Date of sealing / resealing _____</p>
	<p>_____ Kg No.:</p>

Етикетка для базового насіння

<p>Systeme de l'OCDE pour les Semences OECD Seed Schemes</p>	<p>Basic Seed State Enterprise "State Center of Agricultural Products Certification and Examination" 03190 Kyiv, Yanusch Korchak str. 9/12</p>
	<p>Species (Latin name) _____</p> <p>_____</p>
	<p>Variety _____</p> <p>_____</p>
	<p>Lot Reference Number _____</p>
	<p>Date of sealing / resealing _____</p>
	<p>_____ Kg No.:</p>

Етикетка для сертифікованого насіння (1 генерація)

Systeme de l'OCDE pour les Semences OECD Seed Schemes	Sertified Seed State Enterprise "State Center of Agricultural 1 st Generation Products Certification and Examination" 03190 Kyiv, Yanusch Korchak str. 9/12
	Species (Latin name) _____
	Variety _____
	Lot Reference Number _____
	Date of sealing / resealing _____
	_____ Kg No.:

Етикетка для сертифікованого насіння (n - генерація)

Systeme de l'OCDE pour les Semences OECD Seed Schemes	Sertified Seed State Enterprise "State Center of Agricultural _____ Generation Products Certification and Examination" 03190 Kyiv, Yanusch Korchak str. 9/12
	Species (Latin name) _____
	Variety _____
	Lot Reference Number _____
	Date of sealing / resealing _____
	_____ Kg No.:

Неостаточно сертифіковане насіння

Systeme de l'OCDE pour les Semences OECD Seed Schemes	_____	State Enterprise "State Center of Agricultural Products Certification and Examination" 03190 Kyiv, Yanusch Korchak str. 9/12
	Category _____	
	Species (Latin name) _____	

	Variety _____	

	Lot Reference Number _____	
Date of sealing / resealing _____		
_____ Kg	No.:	

Навчальний посібник

Мазур Олександр Васильович
Мазур Олена Василівна
Лозінський Микола Владиславович

СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Підписано до друку 30.07.2020.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Друк. арк. 21,75. Умов. друк. арк. 20,23.
Наклад 100 прим. Зам. № 4654/1.

Віддруковано з оригіналів замовника.
ФОП Корзун Д.Ю.
Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21027, м. Вінниця, вул. Келецька, 51а, прим. 143.
Тел.: (0432) 603-000, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>