ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА ЗАНЯТТЯ № 4

для проведення практичного заняття № 3.

Навчальна дисципліна: Насінництво і селекції.

Місце проведення заняття: Лабораторія «Технологія виробництва продукції рослинництва з кормовиробництвом та насінництвом».

Час проведення : 90 хв. **Аудиторія № 31**

Тема заняття: Методика одержання гетерозисного гібридного насіння на промисловій основі.

Мета заняття: ознайомитися із методикою одержання гетерозисного гібридного насіння

Оснащення робочого місця: Довідкова література, качани кукурудзи, ізолятори.

Правила з техніки безпеки на робочому місці:

1. До виконання практичних робіт допускаються студенти, які ознайомились з правилами техніки безпеки.
2. Перед початком занять підготувати своє робоче місце.
3. На занятті виконувати тільки ту роботу, яка доручена викладачем.
4. При вивченні інструкційного матеріалу треба обережно відноситись з ним.
5. По закінченню занять навести порядок на робочих місцях, віддати викладачу інструкційні карти, додаткову літературу.
6. Студенти несуть відповідальність за порушення правил охорони праці.

Хід заняття.

Завдання 1. Опишіть техніку одержання гетерозисного насіння F_1 за схемою відновлення фертильності. (Методичні вказівки)

Завдання 2. Опишіть методику одержання гетерозисного насіння F_1 за схемою змішування (Методичні вказівки)

Завдання 3. Опишіть схему одержання інцухт - ліній кукурудзи. (Методичні вказівки)

Завдання 4. Опишіть схему одержання подвійного міжлінійного гібриду кукурудзи з використанням ЦЧС (Методичні вказівки)

Завдання 5. Провести розрахунки площ під ділянки гібридизації та визначити потребу в насінні батьківських форм для всіх ланок системи виробництва гібридного насіння подвійного міжлінійного гібрида кукурудзи.

Для області потрібно гібридне насіння подвійного міжлінійного гібрида кукурудзи в розрахунку на 10000 га. Норма висіву – 0,20-0,21 ц/га. Урожай кукурудзи на ділянках гібридизації в спеціалізованих насінницьких господарствах, які вирощують насіння першого покоління для товарних посівів, становить 60 ц/га, гібридного – 40.

На ділянках, гібридизації кукурудзи для одержання насіння простих гібридів (вихідних форм для подвійного міжлінійного гібрида) – всього 40 ц/га, гібридного – 20, на площах виробництва еліти самозапилених ліній – 8 ц/га. Слід мати на увазі, що в країні створюються страхові фонди насіння кукурудзи в розмірі: на насіння гібридів першого покоління, яке використовується для товарних посівів – 25 %, насіння простих гібридів – 30 % і насіння еліти самозапилених ліній – 100 %.

Наприклад, подвійний міжлінійний гібрид Харківський 295МВ [простий гібрид Харківський 23МВ х простий гібрид Харківський 40МВ]; Харківський 23 МВ (ДК2663МВхДК3938МВ), Харківський 40МВ (ДК959МВх ДК2442МВ)

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ.
Одержання гетерозисного насіння F_1 за схемою відновлення фертильності

Щоб виростити гібридне насіння без затрат ручної праці на кастрацію, потрібно ділянки гібридизації закладати за схемою відновлення. Це можливо тоді, коли батьківська

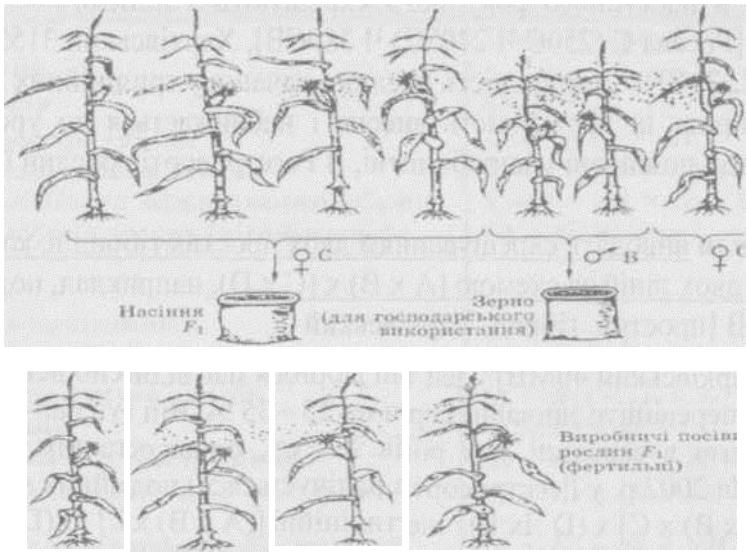
форма гібрида здатна відновлювати фертильність у потомстві у стерильної форми. Якщо батьківська форма такої властивості не має, то їй слід надати.

Залежно від того, в схрещуваннях з яким типом ЦЧС лінії або сорти відновлюють чоловічу фертильність, розрізняють відновники Т - типу, М-типу, П - типу і універсальні - відновники двох або більше типів.

Відновники фертильності, що існують у природі не можна використати безпосередньо для виробництва гетерозисного насіння, тобто створюють аналоги відновників фертильності.

Застосовують кілька методів створення аналогів відновників фертильності: **на фертильній основі, на стерильній основі, комбінований метод.**

Одержання гетерозисного насіння F_1 за схемою відновлення фертильності



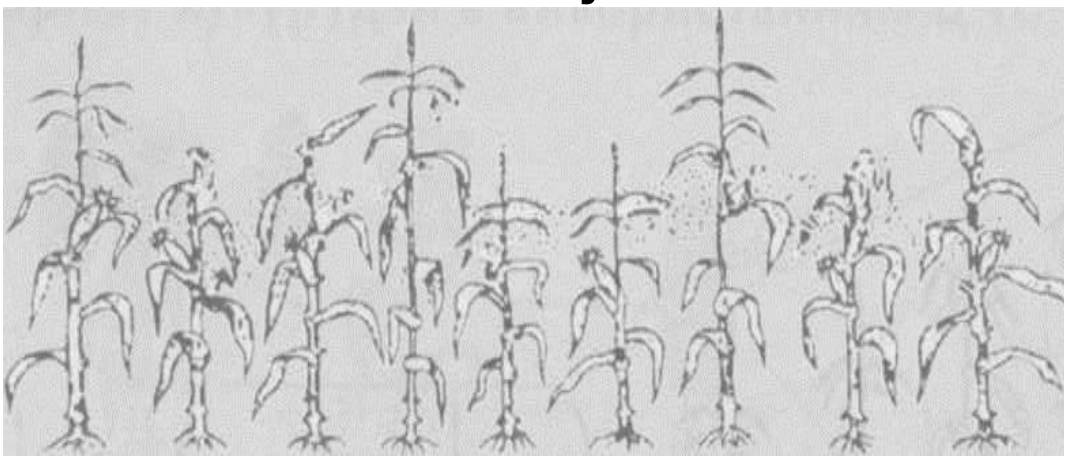
С — материнська форма стерильна;
Б — чоловіча форма відновлює фертильність потомства

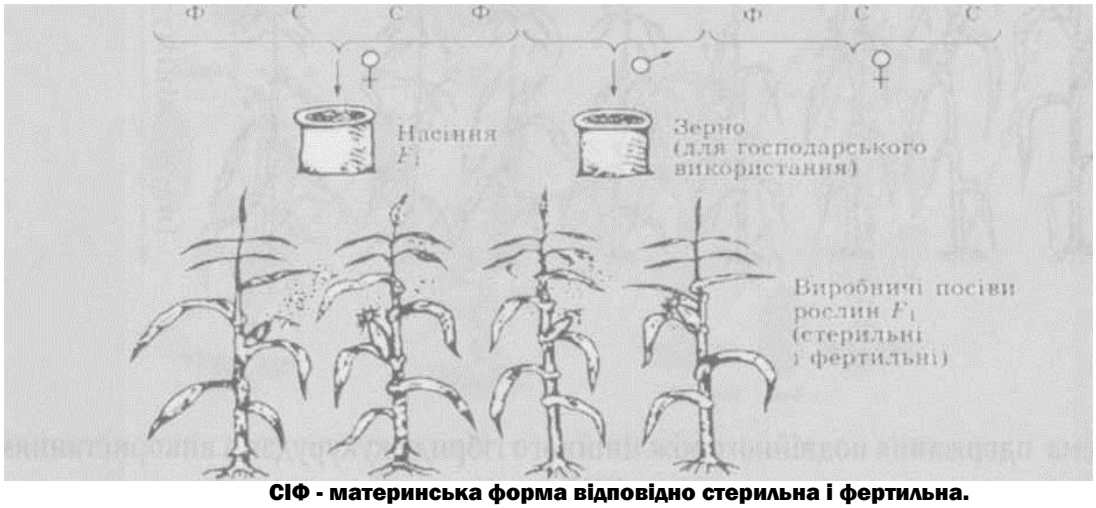
Одержання гетерозисного насіння F_1 за схемою змішування

Виробництво високоврожайного гетерозисного насіння F_1 у достатній кількості для товарного висівання пов'язане із забезпеченням контрольованого запилення материнських рослин пилком чоловічих на ділянках гібридизації. Цього можна домогтись тільки спеціальними способами кастрації або використанням деяких генетичних властивостей культур: цитоплазматичний чоловічої стерильності (ЦЧС), ядерної (ЯЧС), або генної чоловічої стерильності (ГЧС), біологічної само несумісності та ін.

Якщо материнська форма у гібрида стерильна, а батьківська не відновлює фертильності, то такий гібрид вирощують за схемою змішування. Обривають волоті (ручна кастрація) тільки на фертильних материнських рослинах, що зменшує витрати на 50%.

Одержання гетерозисного насіння F_1 за схемою змішування





СІФ - материнська форма відповідно стерильна і фертильна.

Схема одержання інцухт - ліній кукурудзи

Інцухт, або *інбридинг* - примусове запилення перехреснозапильної рослини власним пилком.

Е.Ість і Дж. Шелл вперше почали дослідили в 1905 році примусовим самозапилення у кукурудзи. Примусовим самозапиленням кукурудзи було одержано кілька самозапилених ліній сорту Лімінг зубовидна. Внаслідок інцухту відбулося погіршення якості рослин у всіх лініях. З першого до десятого покоління життєздатність, стійкість до хвороб, висота, продуктивність рослин різко знизилися.

В наступних поколіннях після десятого зниження продуктивності повільно уповільнювалося, а висота рослин далі не зменшувалася.

Самозапилені лінії значно відрізнялися між собою за деякими ознаками, але в межах однієї лінії усі рослини були одноманітними.

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

Сильне виявлення депресії в перших поколіннях зумовлено переходом напів летальних рецесивних генів у гомозиготний стан. Подальше зниження інцухт - депресії в наступних поколіннях зумовлене тим, що більшість рецесивних напівлетальних генів уже перейшла в гомозиготний стан. Інбридинг сприяє підвищенню гомозиготності.

Схема одержання інцухт-ліній кукурудзи

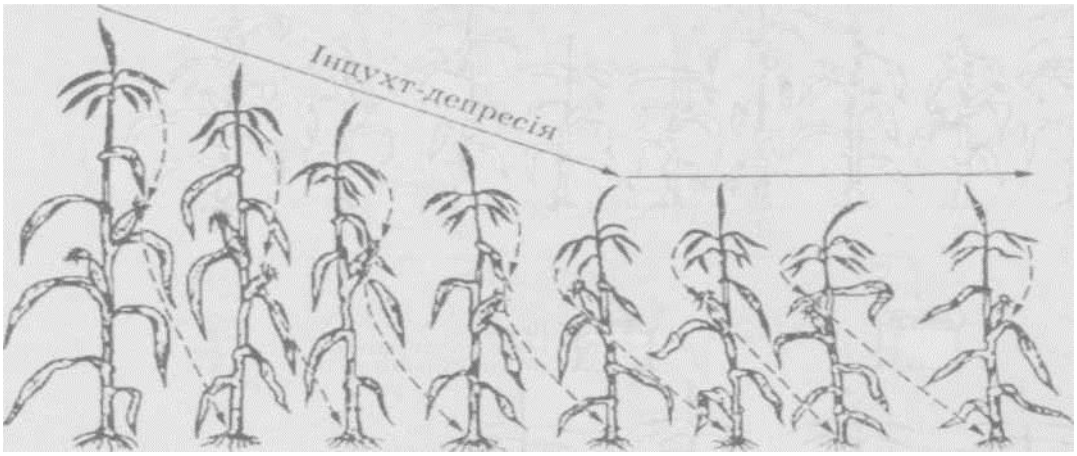


Схема одержання подвійного міжлінійного гібриду кукурудзи з використанням ЦЧС

Закріплювач стерильності - лінія, при запиленні пилком якої стерильність зберігається.

Відновлювач фертильності - це самозапилені лінії, які при схрещуванні з стерильними формами відновлюють їх родючість.

Селекцію самозапильних ліній під час створення подвійного міжлінійного гібриду з одночасним використанням ЦЧС з відновленням фертильності пилку проводять у такій послідовності:

• створюють стерильну лінію і її фертильний аналог, який відрізняється схильністю закріплювати (зберігати) стерильність, тобто здатним підтримувати в чистоті насіння ЦЧС - лінії;

• одержують лінію — закріплювач ЦЧС, яку можна використати як батьківську (опилювач) під час вирощування насіння простого материнського гібриду;

• створюють дві лінії, які здатні повністю відновлювати фертильність для використання їх під час вирощування насіння батьківського простого гібриду.

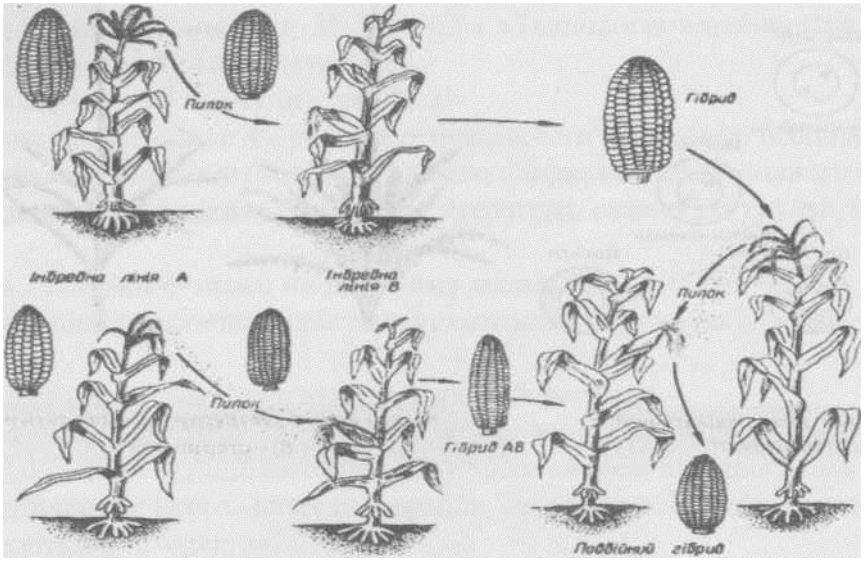
Для створення стерильних аналогів самозапильних ліній проводять насичувальні схрещування з лініями, які закріплюють стерильність протягом чотирьох - п’яти років.

На п’ятий - шостий рік одержані стерильні форми (лінії) розмножують на ізольованих ділянках висіваючи почергово з рядами фертильної лінії. Після п'яти поколінь насичувальних схрещувань рослини самозапилюються.

В подвійному міжлінійному гібриді стерильна лінія використовується як материнська форма простого материнського гібриду. При цьому батьківська форма в даному гібриді не повинна відновлювати фертильність, тоді рослини, одержані з цього насіння, будуть мати стерильні волоті.

Гібридне насіння першого покоління F_1 вирощують у насінницьких господарствах на ділянках гібридизації; обов’язково висіваючи з певним співвідношенням материнської і батьківської форм для перехресного запилення: 6:2, 8:4, 4:2 тощо.

Схема одержання подвійного міжлінійного гібриду кукурудзи з використанням ЦЧС



Використання цитоплазматичної чоловічої стерильності у селекції на гетерозис

Існують такі типи стерильності: *генетична, ядерна, цитоплазматична.*

Цитоплазматичну чоловічу стерильність відкрив у 1904 році К.Коренс у чаберу садового. Він встановив, що стерильність пилку передається через материнські рослини.

Прикладом цитоплазматичної спадковості є цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) у рослин (кукурудзи, сорго, цибулі, буряків, льону та ін.). Стерильні рослини утворюють волоті з недорозвиненими пиляками, іноді зовсім пусті або недорозвиненим стерильним пилком. Контролюється ЦЧС цитоплазматичними генами стерильності, але при взаємодії з певними генами хромосом. Стерильна цитоплазма (цит^S) зумовлює стерильність пилку тільки за наявності в генотипі рослини рецесивних генів *rf у гомозиготному стані* цит^S *rfrf*.

Якщо ген - відновник фертильності - представлений хоча б одним домінантним алелем *Rf,* то рослини цит^{S} *RfRf* і *Rfrf* будуть фертильними. Фертильними також будуть рослини з рецесивними генами *rfrf,* але нормальною цитоплазмою цит^{n} *rfrf.*

Рослини з ознаками ЦЧС відрізняються від фертильних тим, що не цвітуть зовсім, або їх цвітіння є ненормальним. У таких рослин квітки мають дегенеровані пиляки, а пилок у пиляках недорозвинений.

Рослини Т-типу мають недорозвинені пиляки і не містять життєздатного пилку.

Рослини М - типу мають розвинені пиляки з нежиттєздатним пилком.

Використання цитоплазматичної чоловічої стерильності у селекції на гетерозис

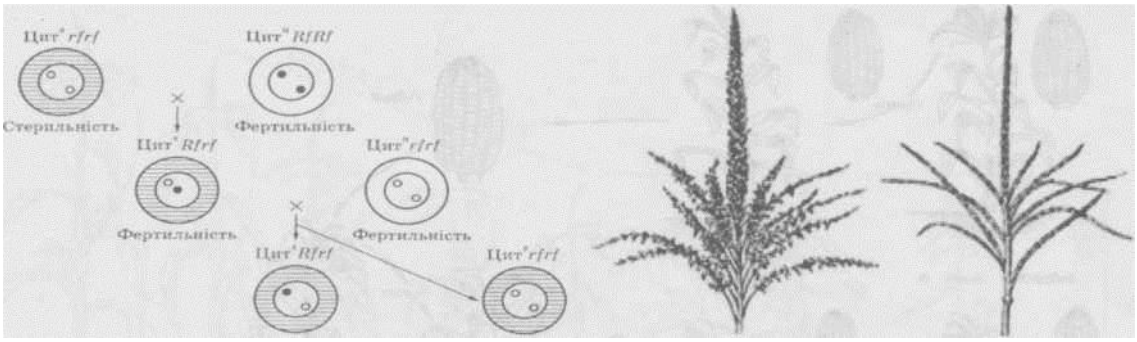


Схема успадкування цитоплазматичної чоловічої стерильності

Квітучі волоті кукурудзи: а) — фертильної; б) - стерильної

Таблиця 1

Розрахунок потреби в гібридному насінні для господарств

Область	Назва гібрида	Площа посіву, га	Норма висіву, кг/ц/га	Потреба в насінні + 25 % страхового фонду, ц

Таблиця 2

Розрахунок насінницьких площ і потреби в гібридному насінні для _____ спеціалізованих насінницьких господарств _____

Область	Назва гібрида	План виробництва насіння, ц	Урожай насіння, ц		Площа, га	Назва гібридів	Норма висіву, кг/ц/га	Потреба насіння + 30%, ц
			Всього	Гібридного				

Таблиця 3

Розрахунок насінницьких площ і потреби в насінні самозапилених ліній (насінницькі господарства науково-дослідних установ)

Область	Назва простих гібридів	План вирощування гібридного насіння	Урожай насіння, ц		Площа, га	Назва самозапилених ліній	Норма висіву, ц/га	Потреба +100%, ц
			Всього	Гібридного				

Таблиця 4

Розрахунок насінницьких площ під самозапилені лінії (науково-дослідні установи

Область	Назва самозапилених ліній	План виробництва насіння, ц	Урожай, ц/га	Площа, га

На сьогодні при висіві батьківських форм для отримання простих міжлінійних гібридів в більшості випадків використовується схема 6:2. Схема посіву батьківських форм гібрида кукурудзи на ділянці гібридизації сівалкою СУПН - 8 наведена на мал. 1.

Б
М
М
М
М
М
М
Б
Б
М
М
М
М
М
М
Б

М - материнська форма
Б - батьківська форма

Мал. 1. Схема посіву батьківських форм гібрида кукурудзи на ділянці гібридизації сівалкою СУПН – 8

Контрольні питання для перевірки засвоєння матеріалу.

1. Вкажіть методи створення аналогів відновників фертильності.
2. Як вирощують гібриди за схемою змішування?
3. Як називається примусове запилення перехреснозапильної рослини власним пилком?
4. Яке співвідношення материнської і батьківської форм застосовують на ділянках гібридизації для їх перехресного запилення?
5. За якої комбінації генів буде проявлятися цитоплазматична чоловіча стерильність?
6. Вкажіть типи стерильності у рослин.

Знати : методику одержання гетерозисного гібридного насіння на промисловій основі.
Вміти : використувавути методику одержання гетерозисного гібридного насіння на промисловій основі в умовах конкретного господарства.
Домашнє завдання : Л-1, с. 198-227; Л-2, с. 30-33.