

Тема: «ГІБРИДИЗАЦІЯ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН»

1. Поняття про гібридизацію.
2. Методика і техніка схрещування.
3. Типи схрещувань
4. Віддалена гібридизація

1. Поняття про гібридизацію.

Гібридизація – один з найважливіших методів створення нових форм рослин. Високий ефект гібридизації зумовлений багатьма факторами: поєднання спадкових ознак двох–трьох і більше батьківських форм (сортів), перекомбінація генів, на основі яких розвиваються ознаки, полімерне успадкування ознак, явище трансгресії (позитивна і негативна).

Велике значення для швидкого введення гібридизації в селекційну практику мали досліди Г.Менделя, який на основі схрещувань установив правила успадкування ознак.

Експериментальна гібридизація набула широкого застосування в селекції ХХ століття, вона залишається найбільш дієвим методом керування еволюцією рослин, постійно збагачує цивілізацію генофондом нових сортів, культур.

Гібридизація – це схрещування батьківських форм з різними спадковими характеристиками. Завдяки схрещуванню в новому організмі (сорті, гібриді) поєднуються ознаки і властивості батьківських форм. Якщо схрещування проводять між формами (сортами), які належать до одного і того самого біологічного виду, то така гібридизація називається ***внутрішньовидовою***. Цим методом створюють нові сорти багатьох груп рослин (самозапильні, перехреснозапильні), які здатні утворювати нормальні квітки та зав'язі в результаті запліднення. За таких схрещувань, як правило, не виникає ускладнень, гібриди та їх потомства фертильні (плодовиті).

Якщо схрещування застосовується між різними ботанічними видами і родами, то така гібридизація називається ***віддаленою***.

Гібридизацію поділяють на штучну та природну (спонтанну). Природна гібридизація поширена серед перехреснозапильних культур, у результаті чого виникають спонтанні, тобто самовільні гібриди.

Штучну гібридизацію здійснює селекціонер із застосуванням кастрації, ізоляції, збору і нанесення пилку на жіночі органи квіток.

2.Методика і техніка схрещування

Від правильно підбраного вихідного матеріалу (пари) для схрещування залежить успіх селекції. Досліди селекціонерів дають можливість примінити важливі принципи добору батьківських пар: комплекс ознак і властивостей, схрещування сортів (форм) з різних 38 еколого-географічних районів, добір пар за елементами структури врожаю, добір пар за тривалістю окремих фаз вегетації, використання донорів з цінними ознаками, використання імунного вихідного матеріалу та родоводу батьківських форм, підбір пар за комбінаційною здатністю та ін.

Прийоми схрещування різних культур визначаються будовою квітки (двостатеві, різностатеві), способом запилення і характером цвітіння (самозапилення, перехресне запилення, відкрите чи закрите цвітіння).

Також враховують під час схрещування тривалість періоду цвітіння рослин, характер цвітіння у межах суцвіття, час цвітіння, життєздатність пилку і приймочки.

Під час проведення гібридизації необхідно дотримуватися таких практичних порад.

За кілька днів до початку кастрації квіток добирають кращі форми (батьківські пари): здорові, високоврожайні, стійкі проти несприятливих умов, хвороб і шкідників. Подібні рослини відмічають етикетками.

Кастрацію квіток (рис.4) слід починати за одну–дві доби до досягання пиляків, завдяки чому повністю виключається можливість самозапилення.

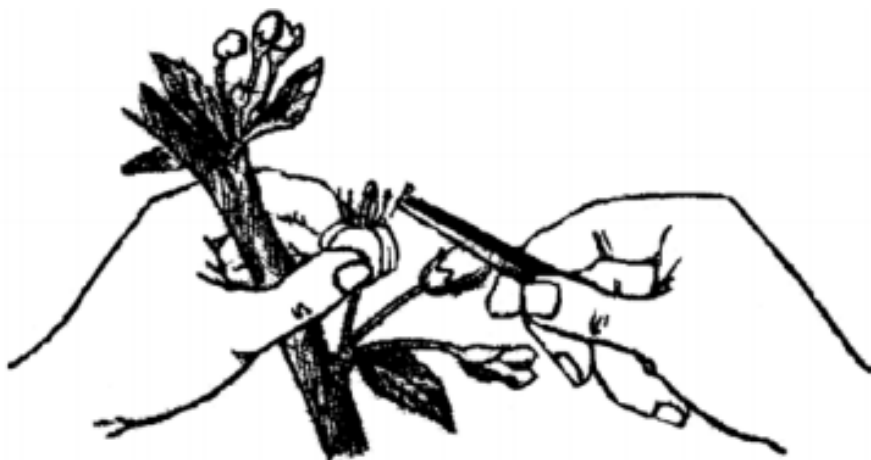


Рис.4. Кастрація квіток

Кастрацію роблять обережно, запобігаючи пошкодженню маточки та інших органів квітки, відривають пиляки пінцетом. Кастровані квітки покривають ізолятором з пергаментного паперу або 39 марлі. На етикетці записують назву сорту, дату, кількість кастрованих квіток і прізвище виконавця. Після цього проводять штучне запилення кастрованих квіток пилком батьківського сорту. Для штучного запилення заздалегідь роблять заготівлю достатньої кількості пиляків і пилку з батьківської форми.

Достигання пилку повинно відповідати досягненню маточки материнської форми.

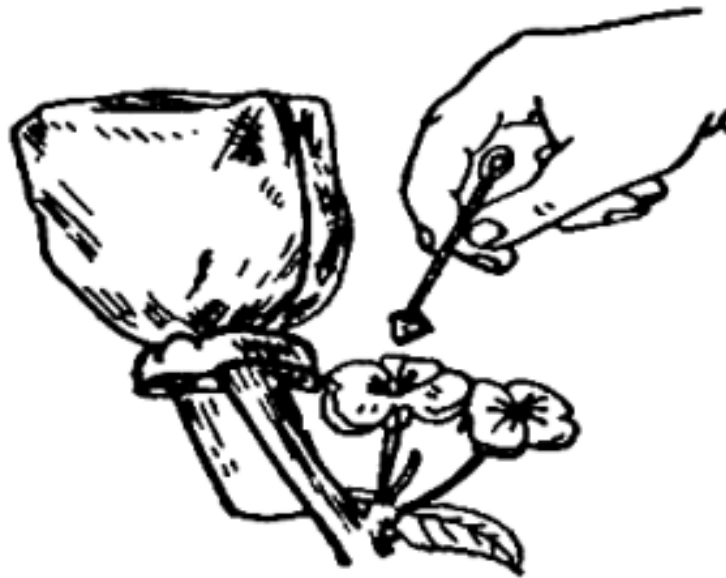


Рис.5. Примусове запилення

Штучне запилення проводять кількома способами. Примусове запилення (рис.5), – це запилення, коли на маточку кастрованої квітки наносять пилкок однієї батьківської форми доторканням пиляків до маточок. Обмежено вільне запилення відбувається в тих випадках, коли разом з кастрованими квітками під загальний ізолятор вміщують кілька запилювачів одного або 2–3-х різних сортів.

Вільне перехресне запилення відбувається коли кастровані материнські форми не ізолюють, а залишають відкритими. У такому випадку самозапилення не відбувається, а пилкок з інших рослин запилює материнські квітки.

Вільне запилення у перехреснозапильних культур за певних умов відбувається природно.

3. Типи схрещувань

Розрізняють прості й складні схрещування, прямі й зворотні, ступінчаті, насичувальні (бекросні).

Використовуючи різні типи схрещувань, практична селекція має можливість повною мірою одержати синтез генетичних ознак у новому сорті (гібриді).

Тип простих схрещувань передбачає схрещування тільки між двома батьківськими формами. Прості схрещування поділяють на прямі (парні) й зворотні (реципрокні).

У символах вони мають такий вигляд:

$A \times B$ (пряме)
♀ ♂

$B \times A$ (зворотне)
♀ ♂

Таке комбінаційне схрещування дає можливість одержати у сорті (гібриді) господарсько-цінні ознаки, в наступних поколіннях виділити потрібні біотики, тобто успішно вирішити програму селекції.

Крім того, прості схрещування найбільш ефективно використовують у селекції на гетерозис. Перше покоління таких гібридів містить найбільше генів від обох батьківських компонентів. Такі прості гібриди одержують на основі двох ліній чи сортів кукурудзи, сорго, цукрових буряків, соняшнику, цибулі та ін.

Для поєднання в новому сорті ознак декількох (3, 4, 5 і більше) батьківських форм використовують складні ступінчасті схрещування. Схема ступінчастих схрещувань передбачає поступове поєднання в генотипі гібриду все нових і нових ліній або сортів. У символах ступінчасте схрещування має такий вигляд:

$$(A \times B) \times B \times \Gamma \times D \text{ і т.д.}$$

Вперше цей метод був розроблений вченим селекціонером А.П.Шехурдіним.

Академік П.П.Лук'яненко за допомогою цього методу вивів найвідоміший сорт озимої пшениці Безоста-1.

Один із типів повторних складних схрещувань є насичувальні схрещування. Суть його в тому, що протягом ряду поколінь гібридні потомки послідовно насичуються ядерним спадковим матеріалом батьківської форми. Цей метод вперше обґрунтував в 30-х роках минулого століття селекціонер Сапечін А.О. Формула (схема) насичувального схрещування така: $A \times B = AB \times B = ABB \times B = \dots$ і т.д.

Широко застосовують насичувальні схрещування під час переведення самозапильних ліній на ЦЧС.

У селекційно-генетичному інституті Української академії аграрних наук (Одеса) виведені цінні посухостійкі й зимостійкі сорти озимої пшениці: Одеська-3, Одеська-12, Одеська-161, Обрій, Парус, Одеська напівкарликова, Одеська-66, Чайка, Одеська-267, Одеська-61. У Білоцерківській дослідній станції виведені сорти озимої пшениці стійкі проти іржі: Лісостепка-74, Лісостепка-75, Білоцерківська-198, Білоцерківська-47.

У Миронівському інституті пшениці ім. В.М.Ремесла виведені сорти: Миронівська-61, Миронівська-808 та інші інтенсивного типу.

Внутрішньовидова гібридизація широко використовується:

- в селекції гороху (сорти Рапорт, Топаз, Ювілейний, Неосипающий та ін.);
- в селекції вівса (сорти Мирний, Львовський-78, Черкаський-1, Львівський);
- в селекції ячменю (сорти Одеський-115, Роланд, Нутанс-518, Дружба, Донецький-8);
- в селекції картоплі (сорти Смачна, Огоньок, Житомирянка, Незабудка, Світанок);
- в селекції соняшнику (сорти Передовик, Зміна, Маяк, Восход);
- в селекції цукрових буряків (сорти Верхняцький МС-14, Ювілейний, Уладівський та ін.).

4.Віддалена гібридизація

Головна мета віддаленої гібридизації полягає в поєднанні корисних ознак, які мають різні види, роди.

Важливі дослідження з віддаленої гібридизації здійснив І.В.Мічурін. Він схрещував різні види плодових (яблуню і грушу, сливу і абрикос, вишню і сливу, грушу і горобину), овочевих (гарбуз і огірки, гарбуз і диня та ін.).

Академік М.В.Цицин займався проблемою віддаленої гібридизації майже 50 років. Його гібриди – пшениця і пирій, пшениця і житняк, жито і пирій та інші – є цінними формами.

Науковий і практичний інтерес мають гібриди соняшнику і топінамбура, пшениці м'якої і твердої, пшениці і жита, пшениці і ячменю та ін. Віддалені

гібриди мають внутрішньовидові переваги, вони стійкі проти несприятливих умов, хвороб і шкідників. 42

Проте віддалена гібридизація пов'язана з великими труднощами: несхрещуваність, висока самостерильність, низька фертильність, занижена врожайність, якість продукції.

Серйозною проблемою в одержанні насіння за віддалених схрещувань є різниця в кількості хромосом різних видів і родів рослин. Наприклад, пилок і яйцеклітина жита мають гаплоїдну (одинарну) кількість хромосом – 7, а пшениця тверда – 14. У різних видів картоплі набір хромосом: 24, 48, 60, 72.

Для подолання несхрещуваності видів з різною кількістю хромосом застосовують метод штучного збільшення плоїдності хромосом в однієї з батьківських форм. У селекції з дикими видами несхрещуваність можна подолати методом біотехнології, суть якої полягає в дорощуванні заплідного зародка під час штучного живлення.

Подолати несхрещуваність культурних видів з дикими допомагає метод містків (посередників).

Схрещування різних видів багаторічних культур (яблуня, груша та ін.) вдається виконати способом попереднього вегетативного зближення, який розробив І.В.Мічурін. Суть цього способу полягає в тому, що схрещуваний вид прищеплюють у крону материнської форми. Коли прищепа утворить квітки, їх запилюють пилом, зібраним з підщепи.

Значне місце для подолання несхрещуваності за віддаленої гібридизації займають прості способи: регулювання запліднення середовищем (температура, вологість, освітленість); стимулювання запліднення біостимуляторами; стимуляція пилку батьківської форми пилом материнської форми; спосіб змішування пилку з декількох батьківських форм.

Ускладнює віддалену гібридизацію те, що з одержаного насіння виростають гібриди (рослини), які нездатні відтворювати потомство через стерильність. Для того, щоб такі гібриди давали насіння, доводиться застосовувати протягом 1–2 років штучне запилення пилом однієї з батьківських форм (частіше материнських). Цей метод наближається до бекросу, дає позитивні результати, гібриди від віддалених схрещувань стають фертильними (плодовитими).

Гібридне насіння від віддалених схрещувань дрібне, щупле, з недорозвиненим зародком, в першому поколінні воно практично сходів не дає. Для підвищення якостей таке насіння пророщують у живильному середовищі в пробірці або в чашках Петрі з наступним пересаджуванням у відкритий ґрунт. 43

Віддалена гібридизація, не зважаючи на значні недоліки в її застосуванні, відкриває дуже широкі можливості перед вченими для створення нових видів і форм рослин.

Слід визнати, що провідне місце в науці про віддалену гібридизацію належить І.В.Мічуріну (плодові, ягідні культури, виноград), В.М.Лебедєву, В.Є.Писареву, А.Ф.Шуліндіну (гібридизація пшениці і жита), С.М.Букасову, О.Н.Камеразу, І.Г.Пушкарьову (міжвидова гібридизація картоплі), Г.В.Пустовойту (міжвидова гібридизація соняшнику), М.В.Цицину (віддалені пшенично-пирійні гібриди), П.Г.Альсміку (віддалена гібридизація картоплі), Ф.Г.Кириченку (міжвидова гібридизація м'якої і твердої пшениці), П.Г.Голодризі (міжвидова гібридизація винограду), Х.К.Доскалову (міжвидова гібридизація томатів), Г.Д.Карпеченку (міжвидова гібридизація капусти). §

Питання для самоконтролю

1. Символи, які застосовують у гібридизації?
2. Гібридизація як метод селекції.
3. Дайте визначення внутрішньовидової і віддаленої гібридизації.
4. Ефективність внутрішньовидової гібридизації.
5. Методика і техніка внутрішньовидової гібридизації.
6. Способи штучного запилення.
7. Прості схрещування і їх призначення.
8. Ступінчасті схрещування і їх особливості.
9. Насичувальні схрещування і їх ефективність.
10. Які завдання вирішує віддалена гібридизація?
11. Шляхи подолання несхрещуваності за віддаленої гібридизації.
12. Досягнення вчених з віддаленої гібридизації.
13. У чому полягає планування гібридизації? "

Тести

1. Назвати природну гібридизацію.
 1. внутрішньовидова
 2. міжвидова
 3. спонтанна

4. міжродова
2. Важлива особливість внутрішньовидової гібридизації.
 1. зимостійкість
 2. фертильність
 3. засухостійкість
 4. імунітет
3. Призначення методів посередника.
 1. підвищити продуктивність
 2. подолати несхрещуваність
 3. підвищити якість
 4. підвищити зимостійкість
4. Назвати оптимальну фазу ізоляції квіток.
 1. фаза зеленого бутона
 2. фаза рожевого бутона
 3. фаза повного цвітіння
 4. фаза несформованого бутона
5. Назвати оптимальну фазу кастрації.
 1. фаза повного цвітіння
 2. фаза зеленого бутона
 3. фаза рожевого бутона
 4. фаза розкриття пиляків
6. Назвати кращий прийом запилення.
 1. нанесення пилку на рильце
 2. нанесення пилку на маточку
 3. нанесення пилку на квітку
 4. нанесення пилку на бутон

