**Лабораторне заняття № 9**

***Тема: Нехромосомна спадковість***

**Мета:** вивчити цитоплазматичну спадковість, механізми її виникнення, ознаки що передаються таким чином; навчитися розв’язувати задачі з цитоплазматичної спадковості.

***Питання для самопідготовки:***

1. Цитоплазматична спадковість.
2. Ознаки, за якими можна визначити наявність цитоплазматичної спадковості.
3. Плазмогени.
4. Особливості успадкування ознак при наявності цитоплазматичного ефекту.
5. Цитоплазматична чоловіча стерильність.

**Хід роботи:**

*Завдання 1. Вивчити закономірності цитоплазматичної спадковості.*

Цитоплазматична спадковість – це успадкування ознак та властивостей, які визначаються генами, локалізованими поза ядром. Сукупність спадкової інформації цитоплазми має назву плазмону, а ці гени – плазмогенами.

Плазмогени поділяють на дві групи:

1. Гени пластид (мітохондрії - хондріогени, хлоропласти та інші пластиди - пластогени);
2. Гени інфекціонних агентів або симбіонтів (віруси, плазміди).

Ознака, що контролюється генами, розміщеними у ядрі, зазвичай має в реципрокних схрещуваннях однаковий прояв. Якщо в реципрокних схрещуваннях фіксується відмінність в успадкуванні ознаки, це є показником наявності цитоплазматичної спадковості.

Основні закономірності успадкування ознак, що контролюються цитоплазматичними генами:

1. Ознаки та властивості, що визначаються цитоплазматичними генами успадковуються тільки від материнського організму;
2. Органоїди цитоплазми між дочірними клітинами розподіляються нерівномірно, тому розщеплення в другому поколінні не відповідає Менделевському розщепленню;
3. Кількість органоїдів, що визначають ступінь прояву ознаки чи властивості, неоднакова у кожної особини, тому гібриди відрізняються між собою.
4. Зазвичай плазмогени контролюють ознаки за умови взаємодії з ядерними генами, які також відповідають за ці ознаки чи властивості.

*Завдання 2. Розв’язати задачі.*

Задача 1. У кукурудзи цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) обумовлена плазмогеном ЦИТS та рецесивними ядерними генами rfrf. Домінантна алель гена Rf обумовлює розвиток фертильного пилку як при наявності плазмогену ЦИТS, так і за наявності гену ЦИТN. Якщо рослина має плазмоген ЦИТN, то вона формує фертильний пилок в незалежності від того, які алелі гена Rf присутні. Визначте, яким буде співвідношення фертильних та стерильних рослин, що отримані від схрещування ♀ ЦИТS Rf rf×♂ ЦИТN Rf rf.

Задача 2. У кукурудзи при схрещуванні стерильної рослини з рослиною, що має стерильну цитоплазму усі нащадки були фертильними. Визначте: а) генотипи батьківських форм; б) фенотипи другого покоління, отриманого вид схрещування першого покоління гібридів між собою.

Задача 3. У цибулі стерильність рослин визначається плазмогеном ЦИТS та рецесивними генами msms. Домінантний алель Ms обумовлює фертильність рослин, як у гетерозиготному, так і в гомозиготному стані, без урахування плазмогенів. Плазмоген ЦИТN обумовлює фертильність рослин незалежно від алелей ядерного гену. Усі нащадки від схрещування стерильної рослини цибулі з фертильною виявилися фертильними. Визначте генотипи батьківських рослин.

Задача 4. Визначте вірогідність появи стерильних нащадків у наступних схрещуваннях кукурудзи:

1. ♀ ЦИТS rf rf×♂ ЦИТN Rf Rf
2. ♀ЦИТN Rf rf×♂ ЦИТN Rf Rf

Задача 5. У пшениці ЦЧС визначається плазмогеном ЦИТS та двома парами рецесивних ядерних генів rf1 та rf2. Фертильний пилок утворюється за умови наявності плазмагену ЦИТN або домінантних алелей Rf1 та Rf2 у гомо- чі гетерозиготному стані. Наявність тільки одного з генів у домінантному стані призводить до утворення напівстерильних рослин з частиною пилку стерильного, а частиною фертильного. Яких нащадків слід очікувати від наступних схрещувань:

1. ♀ ЦИТS rf1 rf1 rf2 rf2 ×♂ ЦИТS Rf1 rf1 rf2 rf2
2. ♀ЦИТS rf1 rf1 rf2 rf2 ×♂ ЦИТN Rf1 Rf1 rf2 rf2
3. ♀ ЦИТS rf1 rf1 rf2 rf2 ×♂ ЦИТS Rf1 Rf1 Rf2 rf2
4. ♀ ЦИТS rf1 rf1 rf2 rf2 ×♂ ЦИТN Rf1 Rf1 Rf2 Rf2

*Завдання 3. Задачі для розв’язання вдома.*

Задача 1. У кукурудзи фертильний пилок формується за наявності нормальної цитоплазми (ЦИТN), а спадковість стерильного пилку обумовлена наявністю стерильної цитоплазми (ЦИТS). Домінантний ген Rf відновлює фертильність, а стерильна цитоплазма проявляє свою дію лише за навності двох рецесивних алелелй rf rf. Визначте співвідношення фертильних та стерильних рослин у наступних схрещуваннях:

1. ♀ ЦИТS rf rf×♂ ЦИТS Rf Rf
2. ♀ЦИТS rf rf×♂ ЦИТN Rf rf
3. ♀ ЦИТS rf rf×♂ ЦИТN rf rf
4. ♀ ЦИТN rf rf×♂ ЦИТN Rf rf.

Задача 2. У цибулі стерильність рослин визначається плазмогеном ЦИТS та рецесивними генами msms. Домінантний алель Ms обумовлює фертильність рослин, як у гетерозиготному, так і в гомозиготному стані, без урахування плазмогенів. Плазмоген ЦИТN обумовлює фертильність рослин незалежно від алелелй ядерного гену. Визначте вірогідність появи фертильних рослин у наступних схрещуваннях:

1. ♀ ЦИТS msms×♂ ЦИТN Msms
2. ♀ЦИТN Msms×♂ ЦИТS msms

Задача 3. У пшениці ЦЧС визначається плазмогеном ЦИТS та двома парами рецесивних ядерних генів rf1 та rf2. Фертильний пилок утворюється за умови наявності плазмогену ЦИТN або домінантних алелей Rf1 та Rf2 у гомо- чи гетерозиготному стані. Наявність тільки одного з генів у домінантному стані призводить до утворення напівстерильних рослин з частиною пилку стерильного, а частиною фертильного. Яка вірогідність появи стерильних нащадків у наступних схрещуваннях:

1. ♀ ЦИТS Rf1 rf1 rf2 rf2 ×♂ ЦИТN Rf1 rf1 Rf2 rf2
2. ♀ЦИТN rf1 rf1 Rf2 rf2 ×♂ ЦИТS Rf1 Rf1 rf2 rf2

Задача 4. Визначте з якою батьківською рослиною слід провести схрещування рослини кукурудзи з генетичною системою ЦИТS rf rf для відновлення її фертильності та з якою батьківською рослиною слід схрестити цю рослину для закріплення її стерильності.

Задача 5. Провести самозапилення рослин пшениці з наступними генотипами:

1. ЦИТS Rf1rf1rf2rf2
2. ЦИТS Rf1Rf1rf2rf2
3. ЦИТS Rf1rf1Rf2rf2
4. ЦИТS Rf1Rf1Rf2rf2
5. ЦИТS Rf1Rf1Rf2Rf2
6. ЦИТS rf1rf1rf2rf2

Визначте співвідношення фертильних та стерильних рослин у цих схрещуваннях.

***Питання для контролю знань:***

1. Яким чином можна визначити наявність цитоплазматичної спадковості в успадкуванні ознаки?
2. Які схрещування дозволяють перевірити гіпотезу щодо наявності цитоплазматичного ефекту?
3. Які гени належать до плазмогенів?
4. Що таке чоловіча цитоплазматична стерильність?
5. Яким чином можна відновити чоловічу фертильність у кукурудзи?
6. Яким чином можна відновити чоловічу фертильність у пшениці?
7. Яким чином можна відновити чоловічу фертильність у цибулі?
8. Як використовують явище чоловічої цитоплазматичної стерильності?