

П.В. Дячук – викладач кафедри теорії початкового навчання
Л.П. Перфільєва – доцент кафедри теорії початкового навчання

ОЗНАЙОМЛЕННЯ З БІОТЕХНОЛОГІЯМИ СТУДЕНТІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ В КУРСІ «ПРИРОДОЗНАВСТВО»

При вивченні курсу природознавства студентами початкової освіти розглядаються питання розмноження рослин та тварин. На базі Інституту дендрології НАН України м. Умань, студенти знайомляться з сучасними методами біотехнологічних досліджень. У лабораторії культури тканини інституту дендрології студентам показують мікроклональне розмноження різних видів деревних, кущових та трав'янистих рослин: церсис, гінкго, рододендрон, ліродендрон (тюльпанове дерево) та інші.

Але згадки про складні генетичні маніпуляції зустрічаються в літературних пам'ятниках різних народів, зокрема, в одному з найбільших переказів Стародавньої Індії — Махабхараті. В першій книзі епосу, Адіпарве (глава 115), розказується про те, як у царя Дхрїтараштри і цариці Гандхарі з'явилося сто синів. [3]

Одного разу в столицю царя Дхрїтараштри прибув мудрець Вьяса. Царська пара зустріла його з великою пошаною і гостинністю, за що він перейнявся до них великою подякою. Вьяса сказав цариці Гандхарі, що вона може попросити у нього все, що побажає. Цариця відповіла, що хотіла б принести своєму чоловіку сто славних синів. Вьяса відповів, що її бажання виконається.

Після двох років вагітності цариця народила тверде утворення що не мало форми. Вьяса за допомогою масткої рідини розділив його на сто окремих зародків. Кожний з них був потім розміщений в окрему ємність. Вьяса попередив Гандхарі про необхідність доглядати їх дуже обережно і відкрити лише після закінчення певної кількості місяців. Коли цей термін минув, зародки розвинулися у нормальних дітей, і царська пара була ошасливлена сотнею прекрасних синів.

В цьому тексті кризь міфологічну оболонку проглядається дуже висока технологія клонування людського організму і розвитку зародка *in vitro* (в пробірці) - технологія, лише частково освоєна у наш час і передбачає оволодіння високими пізнаннями в біології, фізіології, генетиці і інших науках. Вказаний же текст, як і вся Махабхарата загалом, за найобережнішими оцінками вчених, був створений ніяк не пізніше, ніж за 1000 років до нашої ери!

Не менші загадки приховують у собі культурні рослини.

Сучасна біотехнологія рослин — сума технологій, що розвинені із молекулярної та клітинної біології рослин — є новою стадією в розвитку технології селекції рослин. З її допомогою поліпшення ознак може проходити на рівні індивідуального гену. Окремі гени, які визначають певну ознаку, можуть бути ідентифіковані, ізольовані, введені, виключені або модифіковані в генотипі чи сорті рослини, за ними може проводитися відбір.

Внесок біотехнології в рослинництво полягає в полегшенні традиційних методів селекції рослин, розробці нових технологій, які дозволяють підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва. Методами генної та клітинної інженерії створені високопродуктивні й стійкі проти шкідників, хвороб та інших негативних чинників сорти сільськогосподарських рослин. Розроблена техніка оздоровлення рослин від інфекцій, що особливо важливо для культур, які розмножуються вегетативно. Ведуться дослідження з поліпшення амінокислотного складу рослинних білків, розробляються нові регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту останніх від шкідників та хвороб, бактеріальні добрива. Одним із актуальних питань біотехнології є керування процесами азотфіксації та фотосинтезу, зокрема можливість введення відповідних генів у геном культурних рослин. [1]

На сучасному етапі розвитку для інтенсифікації селекції ефективним є використання таких біотехнологічних методів: культура ізольованих тканин, клітин та органів рослин, клітинна селекція та генна інженерія. Вони дають

можливість за короткий термін створити та розмножити цінний вихідний високопродуктивний матеріал, гетерозисні гібриди та сорти сільськогосподарських рослин. Розробка основ методу культури тканин рослинних організмів має порівняно коротку історію і починається з досліджень, виконаних Габерландтом у 1902 році. Проте кожне відкриття, зроблене в цій галузі, знайшло використання в прикладних дослідженнях. Усі проблеми, що вирішуються в культурі *in vitro*, можна поділити на три основні групи:

1. збереження генетичної інформації клітин (мікроклональне розмноження та депонування, культура зародків, пиляків і насінневих зачатків);
2. зміна генетичної інформації шляхом мутагенезу під впливом фізичних та хімічних факторів (культура калусів, суспензій, протопластів);
3. перенесення та інтеграція генетичної інформації (генно-інженерне конструювання рослин з новими ознаками, соматична гібридизація).

Одним із найпоширеніших напрямів методу культури тканин є мікроклональне розмноження, при якому отримують генетично ідентичні форми, що сприяє збереженню генетично однорідного посадкового матеріалу. Як експлант можна використовувати пазушні бруньки, молоді листки, окремі елементи квітів та суцвіть. Проте такий вид розмноження потребує конкретизації для кожної сільськогосподарської культури через особливості її генотипу. Технологія мікроклонального розмноження будь-якої культури включає чотири основні етапи: введення вихідної форми в стерильну культуру, власне мікророзмноження, укорінення розмножених пагонів, переведення стерильної культури в ґрунт. Розробка прийомів *in vitro* для елітних рослин, гетерозисних гібридів та сортів дає змогу розв'язати проблему швидкого розмноження форм, що мають практичну цінність, а також збереження матеріалів для використання їх у рекурентній селекції.

Мікроклональне розмноження має певні переваги порівняно з традиційними способами: вирощування в штучних умовах, які

контролюються, із меристематичних тканин дає можливість досягти елімінації вірусів та інших патогенних мікроорганізмів і отримати здоровий садивний матеріал.

Нині існує кілька різних детально розроблених методів мікроклонального розмноження. Різняться вони станом вихідних клітин та тканин, які беруться для отримання мікроклонів. Найважливішою вимогою технології є забезпечення повної стерильності та оптимальних умов для клітинного ділення та диференціації вихідної тканини. Потім необхідно досягти утворення великої кількості мікроклонів та забезпечити їхнє вкорінення. Для того, щоб ефективність мікроклонального розмноження була високою, необхідно на всіх етапах виконання підтримувати оптимальні умови вирощування. Тому для кожної культури розробляється своя методика мікроклонального розмноження.

Укорінені рослини в разі необхідності розміщують на депонування при понижених температурах. Для переведення стерильних рослин у ґрунт необхідно відбирати здорові екземпляри із світлою добре розвиненою кореневою системою.

В репродукованій культурі тканин видимі морфологічні відхилення не зустрічаються. Генетична стабільність ізольованої культури спостерігається навіть після багатократних пасажів, що відкриває нові можливості для збереження генофонду сільськогосподарських рослин. Збереження та подальше вегетативне розмноження рослин в культурі *in vitro* набуває великого значення в зв'язку з рекурентним відбором, без якого неможливе створення гібридів на ЧС-основі (чоловічостерильній основі). [2]

ЛІТЕРАТУРА

1. Биотехнология растений : культура клеток под редакцией Р.Г. Бутенко. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1989. С. 8 – 25
2. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства. Лісостеп. Київ – 2004 р. 2 томи.
3. Р.С. Фурдуй. «Прелесть тайны» ч.2. - Київ: «Либідь», 2001. С. 376 -379

П.В. Дячук – викладач кафедри теорії початкового навчання
Л.П. Перфільєва – доцент кафедри теорії початкового навчання

ОЗНАЙОМЛЕННЯ З БІОТЕХНОЛОГІЯМИ СТУДЕНТІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ В КУРСІ «ПРИРОДОЗНАВСТВО»

При вивченні курсу природознавства студентами початкової освіти розглядаються питання розмноження рослин та тварин. На базі Інституту дендрології НАН України м. Умань, студенти знайомляться з сучасними методами біотехнологічних досліджень. У лабораторії культури тканини інституту дендрології студентам показують мікроклональне розмноження різних видів деревних, кущових та трав'янистих рослин: церсис, гінкго, рододендрон, ліродендрон (тюльпанове дерево) та інші.

Але згадки про складні генетичні маніпуляції зустрічаються в літературних пам'ятниках різних народів, зокрема, в одному з найбільших переказів Стародавньої Індії — Махабхараті. В першій книзі епосу, Адіпарве (глава 115), розказується про те, як у царя Дхрїтараштри і цариці Гандхарі з'явилося сто синів. [2]

Одного разу в столицю царя Дхрїтараштри прибув мудрець Вьяса. Царська пара зустріла його з великою пошаною і гостинністю, за що він перейнявся до них великою подякою. Вьяса сказав цариці Гандхарі, що вона може попросити у нього все, що побажає. Цариця відповіла, що хотіла б принести своєму чоловіку сто славних синів. Вьяса відповів, що її бажання виконається.

Після двох років вагітності цариця народила тверде утворення що не мало форми. Вьяса за допомогою масткої рідини розділив його на сто окремих зародків. Кожний з них був потім розміщений в окрему ємність. Вьяса попередив Гандхарі про необхідність доглядати їх дуже обережно і відкрити лише після закінчення певної кількості місяців. Коли цей термін минув, зародки розвинулися у нормальних дітей, і царська пара була ошасливлена сотнею прекрасних синів.

В цьому тексті кризь міфологічну оболонку проглядається дуже висока технологія клонування людського організму і розвитку зародка *in vitro* (в пробірці) - технологія, лише частково освоєна у наш час і передбачає оволодіння високими пізнаннями в біології, фізіології, генетиці і інших науках. Вказаний же текст, як і вся Махабхарата загалом, за найобережнішими оцінками вчених, був створений ніяк не пізніше, ніж за 1000 років до нашої ери!

Не менші загадки приховують у собі культурні рослини.

Сучасна біотехнологія рослин — сума технологій, що розвинені із молекулярної та клітинної біології рослин — є новою стадією в розвитку технології селекції рослин. З її допомогою поліпшення ознак може проходити на рівні індивідуального гену. Окремі гени, які визначають певну ознаку, можуть бути ідентифіковані, ізольовані, введені, виключені або модифіковані в генотипі чи сорті рослини, за ними може проводитися відбір.

На сучасному етапі розвитку для інтенсифікації селекції ефективним є використання таких біотехнологічних методів: культура ізольованих тканин, клітин та органів рослин, клітинна селекція та генна інженерія. Вони дають можливість за короткий термін створити та розмножити цінний вихідний високопродуктивний матеріал, гетерозисні гібриди та сорти сільськогосподарських рослин. Розробка основ методу культури тканин рослинних організмів має порівняно коротку історію і починається з досліджень, виконаних Габерландтом у 1902 році. Проте кожне відкриття, зроблене в цій галузі, знайшло використання в прикладних дослідженнях.

Одним із найпоширеніших напрямів методу культури тканин є мікроклональне розмноження, при якому отримують генетично ідентичні форми, що сприяє збереженню генетично однорідного посадкового матеріалу. Як експлант можна використовувати пазушні бруньки, молоді листки, окремі елементи квітів та суцвіть. Проте такий вид розмноження потребує конкретизації для кожної сільськогосподарської культури через особливості її генотипу. Технологія мікроклонального розмноження будь-

якої культури включає чотири основні етапи: введення вихідної форми в стерильну культуру, власне мікророзмноження, укорінення розмножених пагонів, переведення стерильної культури в ґрунт. Розробка прийомів *in vitro* для елітних рослин, гетерозисних гібридів та сортів дає змогу розв'язати проблему швидкого розмноження форм, що мають практичну цінність, а також збереження матеріалів для використання їх у рекурентній селекції.

Мікроклональне розмноження має певні переваги порівняно з традиційними способами: вирощування в штучних умовах, які контролюються, із меристематичних тканин дає можливість досягти елімінації вірусів та інших патогенних мікроорганізмів і отримати здоровий садивний матеріал.

Нині існує кілька різних детально розроблених методів мікроклонального розмноження. Різняться вони станом вихідних клітин та тканин, які беруться для отримання мікроклонів. Найважливішою вимогою технології є забезпечення повної стерильності та оптимальних умов для клітинного ділення та диференціації вихідної тканини. Потім необхідно досягти утворення великої кількості мікроклонів та забезпечити їхнє вкорінення. Укорінені рослини в разі необхідності розміщують на депонування при понижених температурах. Для переведення стерильних рослин у ґрунт необхідно відбирати здорові екземпляри із світлою добре розвиненою кореневою системою.

В репродукованій культурі тканин видимі морфологічні відхилення не зустрічаються. Генетична стабільність ізольованої культури спостерігається навіть після багатократних пасажів, що відкриває нові можливості для збереження генофонду сільськогосподарських рослин. [1]

ЛІТЕРАТУРА

1. Биотехнология растений : культура клеток под редакцией Р.Г. Бутенко. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1989. С. 8 – 25
2. Р.С. Фурдуй. «Прелесть тайны» ч.2. - Київ: «Либідь», 2001. С. 376 -379