

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ *CERCIS SILIQUASTRUM* L. ДО УМОВ EX VITRO

Досліджено останній етап мікроклонального розмноження рослин *Cercis siliquastrum* L. — адаптацію до умов ex vitro. Встановлено, що рослини-регенеранти здатні виявляти стійкість та пристосовуватися до росту в умовах ex vitro. Регульовані умови культивування та ретельний догляд за регенерантами — основні умови їх успішної адаптації.

Однією з фундаментальних проблем сучасної біології є збереження та відновлення рослинного різноманіття Землі. Поряд з традиційними природоохоронними заходами застосовують методи охорони видів за межами їхніх природних ареалів — ex situ. Колекції рослин, які культивують в умовах захищеного ґрунту, забезпечують необхідну кількість матеріалу для наукових досліджень і є генетичним банком. Тому збереження рослин in situ та ex situ є частиною процесу відновлення їхнього біологічного різноманіття. Однак для поповнення рослинних ресурсів необхідно мати не лише перспективний асортимент, а й ефективні технології вирощування, розроблені для конкретних видів, сортів, форм тощо [6].

Основною біологічною функцією живого рослинного організму є розмноження, що забезпечує існування виду та сприяє його розселенню. Здійснення цієї функції у природних умовах відбувається за рахунок насінневого та вегетативного розмноження. Ці типи розмноження є основними і при вирощуванні рослин в умовах культури. Проте дослідження у галузі сучасної експериментальної біології потребують застосування, поряд з традиційними, нових методів культивування рослин.

Однією з передумов успішного впровадження рослин у виробництво є розробка

прийомів масового розмноження і вирощування садивного матеріалу. Застосовуючи класичні методи розмноження можна отримати відносно невелику кількість рослин. Одним із сучасних перспективних методів одержання масового садивного матеріалу є розмноження у культурі in vitro. Це дає змогу при мінімальній кількості вихідного матеріалу у короткі строки отримати велику кількість морфологічно вирівняного та генетично однорідного матеріалу.

Серед великого різноманіття рослин провідне місце посідають деревні рослини. Представником цієї групи є рід *Cercis* L. (родина Caesalpiniaceae R. Rr.), який походить з прадавньої флори Землі. Види роду є цінними не лише як декоративні рослини, а й як лікарські. Незважаючи на популярність церцисів у багатьох країнах світу, в Україні, на жаль, вони представлені поодинокими лише у колекціях ботанічних садів та дендропарків. Одним із маловідомих в Україні видів є церцис європейський (*Cercis siliquastrum* L.). Це високодекоративний вид, який характеризується тривалим рясним цвітінням, яскравим забарвленням квіток, оригінальною формою листків. Тому він є перспективним інтродуцентом для використання у зеленому будівництві України [2].

Мета роботи — створити оптимальні умови адаптації рослин, отриманих в умовах культури in vitro, до умов ex vitro з найбільшим відсотком приживлення.

Матеріали і методи

Досліди проведено у лабораторії мікроклонального розмноження Національного дендропарку "Софіївка" НАН України. Під час експерименту використано метод мікроклонального розмноження рослин, який ґрунтується на індукції морфогенних процесів під дією фітогормонів [1, 3]. Матеріалом для досліджень були рослини-регенеранти *C. siliquastrum*, вирощені в умовах культури *in vitro*.

Результати та обговорення

Процес мікроклонального розмноження рослин *C. siliquastrum* у культурі *in vitro* нами умовно розподілено на кілька етапів. Завершальним і найбільш відповідальним є останній — адаптація рослин до умов *ex vitro*. Недооцінка важливості цього етапу може звести нанівець всю попередню роботу. Адаптація можлива лише тоді, коли рослина здатна проявити стійкість та пристосуватися до нових умов існування. При перенесенні рослин-регенерантів у нестерильні умови вони потребують ретельного догляду і регульованих умов культивування, тому виникає необхідність створити такі умови адаптації рослин до умов *ex vitro*, за яких можна отримати найбільший відсоток приживлення.

Значну увагу було приділено встановленню оптимальної фази розвитку рослин-регенерантів, під час якої рослини найбільш пристосовані до перенесення у нестерильні умови. За даними наших спостережень, це така фаза розвитку рослин-регенерантів,



Рослини *C. siliquastrum*, адаптовані до умов *ex vitro*

коли корінь має довжину 4–5 см і 3–5 кореневих волосків. Під час підготовки до перенесення в умови *ex vitro* укорінені рослини з добре розвиненим пагоном та 3–4 листками обережно, щоб не пошкодити кореневу систему, виймали з пробірок і замочували у воді (36–40 °С) для максимального видалення агару. Потім рослини сортували за розміром. Після цього їх промивали у слабкому розчині перманганату калію ($KMnO_4$) і висаджували у контейнери, заповнені знезараженою ґрунтосумішшю.

Хороший ріст рослин спостерігали на ґрунтосумішах такого складу: листкова земля, пісок, перліт, торф у співвідношенні 2 : 1 : 1 : 1. Об'єм контейнера підбирали залежно від розміру рослини-регенеранта. Після висадки їх переносили в адаптаційну кімнату і розташовували у спеціально підготовлених камерах, де температура, освітлення, вологість ґрунту та повітря були регульованими. Рослини у культурі *in vitro* культивували при високій та стабільній вологості. Перенесення їх із пробірок у ґрунтосуміш дуже швидко призводило до втрати ними вологи, а пізніше — до часткового випадіння рослин. Тому при перенесенні у нестерильні умови рослини необхідно розподіляти на невеликі партії і висаджувати кожен окремо.

Велике значення при адаптації рослин до умов *ex vitro* має вологоємкість ґрунту. У рослинному організмі вода є найважливішою неорганічною сполукою. Безперервно циркулюючи, вона бере участь у всіх процесах життєдіяльності, постачає клітинам мінерали та метаболіти і видаляє продукти їхньої життєдіяльності, зокрема токсичні речовини [4, 5]. Чим більше в клітині води, тим інтенсивніший у ній обмін речовин. У зв'язку з цим після висадки рослин у контейнери їх рясно поливали, не допускаючи перезволоження ґрунту, що може негативно впливати на рослини-регенеранти і призвести до появи грибкових захворювань, а пізніше і до загибелі значної кількості рослин. Як показали наші спостереження, рослини потребували помірного поливу, не частіше ніж 1 раз у 2–3 доби.

Не менш важливим фактором, що впливає на адаптацію, є вологість повітря. Її підтримували у перші 4–6 діб у межах 80–90 %. Пізніше вологість повітря поступово зменшували до 80–70 %, даючи рослинам можливість пристосуватися до умов з меншою вологістю повітря. Після 6 діб культивування камери відкривали і рослини поступово адаптувалися до умов навколишнього середовища. Такий спосіб поступової адаптації забезпечував 95–98-відсоткове приживлення рослин.

Від температурного режиму значною мірою залежить перебіг основних процесів життєдіяльності. Нами встановлено, що коливання температури повітря негативно впливало на приживлення рослин. Одержані рослини-регенеранти утримували при температурі (22 ± 1) °С. Така температура була лише на 2–3 °С нижча за ту, при якій їх культивували в культурі *in vitro*, і сприяла нормальному росту і розвитку рослин.

Багато ростових процесів у рослин відбувається під дією світла. Значну роль при цьому відіграє інтенсивність освітлення та тривалість періодів освітлення і темряви. Біологічна дія світла на рослини зумовлена його спектральним складом, інтенсивністю, добовою і сезонною періодичністю [5]. В адаптаційних умовах нормальний ріст і розвиток рослин *C. siliquastrum* спостерігали при інтенсивності освітлення 3–4 тис. люкс та 16-годинному фотоперіоді.

Процес адаптації рослин тривав 7–8 діб. Відмерло лише 2–3 % рослин. Рослини, які пристосувалися до нестерильних умов, переносили на стелажі, де регульованими були лише світло та температура. Вологість повітря була значно меншою за норму, проте у рослин спостерігали активне наростання вегетативної маси та галуження кореневої системи. Через 24–32 дні адаптації до умов *ex vitro* рослини переносили у відкритий ґрунт (рисунок).

Отже, нам вдалося підібрати оптимальні умови для адаптації рослин-регенерантів *C. siliquastrum* до умов *in vivo*, які є сприят-

ливими для дорощування і одержання максимальної кількості адаптованих рослин.

1. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. — К.: Наук. думка, 1980. — 487 с.

2. Колдар Л.А. Интродукция видов рода *Cercis* L. у Правобережний Лісостеп України та перспективи використання їх у зеленому будівництві. — Умань: УВПШ, 2006. — 158 с.

3. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. — К.: Логос, 2005. — 730 с.

4. Мусяченко М.М. Фізіологія рослин. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — С. 53–58.

5. Сигида В.П., Заплічко Ф.О., Миколайко В.П. Загальна біологія. — Умань: УВПШ, 2003. — С. 210–214.

6. Стріла Т.Є. Наукові основи адаптації мікроклонів журавлини до вирощування в умовах закритого ґрунту // Інтродукція рослин. — 2001. — № 1–2. — С. 139–145.

Рекомендувала до друку А.М. Лаврентьєва

Л.А. Колдар

Национальный дендрологический парк "Софиевка" НАН Украины, Украина, г. Умань

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ *CERCIS SILIQUASTRUM* L. К УСЛОВИЯМ *EX VITRO*

Исследован последний этап микроклонального размножения растений *Cercis siliquastrum* L. — адаптация к условиям *ex vitro*. Установлено, что растения-регенеранты способны проявлять устойчивость и приспосабливаться к жизнедеятельности в условиях *ex vitro*. Регулируемые условия культивирования и тщательный уход за регенерантами — основные условия их успешной адаптации.

L.A. Koldar

National Dendrological Park *Sofiyivka*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Uman

FEATURES OF REGENERANTS' OF *CERCIS SILIQUASTRUM* L. ADAPTATION TO *EX VITRO* CONDITIONS

Last stage of microclonal propagation — adaptation of *Cercis siliquastrum* L. regenerants to *ex vitro* conditions is investigated. Adjustable conditions and careful care are basic conditions of their successful acclimatization.