

УДК 581.16:502.75

М.І. ШУМИК

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВ РОЗМНОЖЕННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Показано еволюційну роль розмноження рослин у збереженні біорозмаїття. Основну увагу приділено основоположним генетичним аспектам теорії розмноження рослин. Проаналізовано типи розмноження деревних рослин, опрацьовано схеми дослідження насінневого та вегетативного розмноження і розглянуто їхні переваги та недоліки.

Здатність рослин до відтворення і розмноження є закономірністю еволюційного розвитку рослинного світу та одним з головних його результатів, яскравим виявом як самоорганізації організмів, так і їх взаємин з навколишнім середовищем. Філогенетичні зв'язки між різними систематичними групами також розглядаються з позиції організації й функціонування найважливішого придбання в еволюції судинних рослин – насінини, що зумовило панування насінних рослин у сучасній флорі, оскільки насінина сприяє виживанню [6]. У результаті тривалої еволюції в різних умовах довкілля насінні рослини досягли надзвичайно великого морфологічного та екологічного розмаїття [8]. Щодо біоморфологічної еволюції насінних рослин, то саме група деревних рослин є найдавнішою.

Збереження біорозмаїття досяглося в процесі еволюції різними способами. Дія природного добору сприяла становленню прогресивних та стійких до несприятливих умов довкілля видів флори та окремих фенотипів, а збереження їх забезпечувалося здатністю рослин до відтворення. Таким чином, у природі, як мінімум на рівні популяцій, завжди існує програма збере-

ження та функціонування фітоценозу. Оскільки зміни в культурних й певною мірою природних фітоценозах, які відбуваються під впливом антропогенного та техногенного навантаження, можуть контролюватися людиною, то можливий контроль над інформаційною програмою розвитку рослинних угруповань і окремих організмів. Цьому сприяє й вивчення особливостей розмноження рослин у природі та опрацювання сучасних технологій штучного розмноження рослин, що водночас дає змогу розв'язати і проблему збереження біорозмаїття.

Нині більшість декоративних видів, сортів та форм деревних рослин, що використовуються в садово-парковому господарстві України, є інтродукованими рослинами. У зв'язку з цим актуальним є перехід розмноження й вирощування рослин у декоративних розсадниках на генетично-селекційні засади. Основними напрямками генетико-селекційних робіт вважаються: еколого-географічний, фенотиповий (з відбором кращих варіантів за потрібною ознакою); генетико-популяційний; міжвидова гібридизація та експериментальний мутагенез [5].

Еколого-географічний напрям полягає у груповому доборі кращих за продуктивністю (чи іншою ознакою) й адаптивною

цінністю географічних варіантів, екотипів, популяцій.

Фенотиповий – передбачає масовий й індивідуальний добір за прямими та опосередкованими ознаками з подальшою оцінкою насінневого чи вегетативного потомства. Результати робіт з цього напрямку свідчать, що позитивний генетичний зсув дуже рідко перевищує 10%, а найчастіше становить 2–5%, хоча при доборі за декоративними ознаками він може досягати близько 50%.

Генетико-популяційний напрям ґрунтується на цито-біохімічній генетиці й полягає у дослідженні внутрішньопопуляційної мінливості деревних рослин, стану і структури їх генофондів [5].

Ми вивчали процеси цвітіння, запліднення та успадкування ознак у декоративних форм деревних рослин з метою фізіологічного омолодження маточників, що використовуються для вегетативного розмноження. Це переважно рослини, абсолютний вік яких сягає 50–60 років (а фізіологічний, що включає й вік батьківських екземплярів з часу виникнення форми, ще більший). Такі рослини інтенсивно плодоносять, а саджанці, отримані від них вегетативним шляхом, характеризуються раннім плодоношенням, проте зазвичай є менш декоративними, стійкими та життєздатними, ніж фізіологічно молоді рослини. На сучасному етапі омолодження проводять шляхом насінневого розмноження декоративних форм з подальшим фенотиповим відбором екземплярів за очікуваною ознакою. Зокрема такі дослідження проведені з формами *Thuja occidentalis* 'Columna', *Platycladus orientalis* L. 'Aurea' і 'Globosa', в результаті було відібрано якісний матеріал для подальшого вегетативного розмноження. Слід зазначити, що подібні дослідження в декоративному садівництві потребують як мінімум 5–7 років.

Порівняно новим є морфофізіологічний напрям генетико-селекційних досліджень структурної організації окремих популяцій

виду. Оснований на комплексних дослідженнях за схемою "генотип – екологічні чинники – фізіолого-біохімічні процеси – досліджувана ознака", він найкраще відображує взаємозв'язки у системі "генотип-середовище". Водночас слід пам'ятати й про невпинність процесів мутаційної мінливості, яка під впливом природного добору може змінювати деякі ознаки й таким чином поліпшувати або погіршувати (найчастіше) якість вирощуваних рослин.

Насіннєве розмноження крім забезпечення фізіологічної молодості та екологічної стійкості організмів сприяє закріпленню тієї генетичної інформації, яку в процесі природного чи штучного добору можна використати з певною метою (наприклад для створення високопродуктивних, стійких до хвороб і шкідників сортів тощо).

Застосовуючи насіннєве розмноження і по можливості швидко зміну поколінь при інтродукції рослин, можна підвищити пристосованість рослин (яким притаманні відповідні конституційні преадаптації) до нових екологічних умов. Так, багато інтродукованих деревних рослин (зокрема, види роду *Rhododendron* L.), отриманих з насіння місцевої репродукції, відрізняються більшою зимостійкістю, ніж рослини первинної інтродукції або рослини, отримані методом вегетативного розмноження. З кожним новим поколінням зимостійкість та адаптаційна здатність рослин, отриманих насіннєвим шляхом в умовах інтродукції, підвищується.

Перевагою насінневого розмноження є можливість отримати велику кількість вихідного матеріалу, яка задовольнить потреби виробництва та населення у посадковому матеріалі. Головним недоліком – відсутність гарантій успадкування нащадками господарських та декоративних цінних ознак.

В Україні зростає понад 300 видів аборигенної дендрофлори. Завдяки інтродукційній роботі ботанічних садів, дендраріїв та дослідних станцій асортимент

культивованих деревних рослин збільшився в 7 разів і становить понад 2200 видів, а з урахуванням внутрішньовидового розмаїття – близько 3500 видів, сортів та форм [3]. І якщо в господарському відношенні найбільше значення як компоненти природних і штучних насаджень мають не більше 120–140 видів [2], то для цілей декоративного садівництва й збереження біорозмаїття вся дендрофлора потребує дослідження процесу розмноження.

Схема, за якою проводяться ці дослідження, складається з таких етапів:

1. Вивчення здатності рослин до насінневого розмноження, зокрема технічної (лабораторної) схожості насіння та його життєздатності.

2. Вивчення термінів цвітіння, особливостей та строків формування, досягання і збору насіння. Визначення фізіологічної і врожайної стиглості.

3. Вивчення умов зберігання, типу спокою (вимушений і фізіологічний, або глибокий) та передпосівної підготовки насіння (скарифікація, імпація, термічна обробка, стратифікація).

4. Вивчення умов висіву насіння та визначення його ґрунтової схожості.

5. Опрацювання агротехнічних умов догляду за сіянцями (пікірування, підживлення, мульчування, розпушування ґрунту тощо).

За цією схемою (з невеликими уточненнями) можна проводити дослідження й в інших групах насінних рослин. Опрацювання зазначених умов забезпечить, на нашу думку, надійність технологічного процесу розмноження інтродукованих рослин та вирощування посадкового матеріалу.

Вегетативне розмноження рослин, на відміну від насінневого, є різноманітнішим у проявах та способах розмноження, але одноріднішим за спадковістю та ідентичністю нащадків.

З погляду генетики, при вегетативному розмноженні рослин генотипи нащадків повністю ідентичні генотипам материнських

особин. Проте й в живих соматичних (вегетативних) клітинах, як і в клітинах репродуктивних тканин, з певною закономірністю відбуваються процеси спонтанної мутації генів, яка постійно зберігається в живих системах. Тому мінливість ознак у рослин, які вегетативно розмножуються упродовж багатьох поколінь, може бути спричинена соматичними мутаціями. Загалом у процесі вегетативного розмноження успадковуються лише соматичні мутації, а фенотиповий вияв їх відбувається в тому разі, коли мутантна клітина організму (а не будь-яка соматична) дає початок новому вегетативно утвореному організму й забезпечує подальше відтворення мутантного гена в генотипі кожної клітини цього організму. У природі такі вияви трапляються дуже рідко й не мають характеру певної закономірності, але якщо мутація залучається до селекційного процесу, то немає значення, виникла вона спонтанно чи була індукована [7].

В історичному плані кожна вегетативно отримана рослина є високогетерозиготною внаслідок накопичення мутантних генів попередніми вегетативними поколіннями й потомство її піддається добору [7]. Проте такий добір потребує роботи багатьох поколінь селекціонерів, а переважна більшість мутацій у процесі селекції рослин при вегетативному розмноженні, як правило, негативно впливає на формування чи збереження декоративних та господарських цінних ознак.

У зв'язку з інтенсивним розвитком декоративного садівництва різко підвищився попит на декоративні (садові) форми деревних рослин. З еволюційного погляду вони, вірогідно, є результатом процесів адаптивної радіації [6] або виникнення їх спричинено зміною умов довкілля (модифікації). У цьому випадку адаптивна радіація є еволюційним утворенням з одного предкового організму кількох дивергентних форм, кожна з яких пристосована до специфічних умов існування [6]. Утворення

форм рослин при адаптивній радіації зумовлено процесами мутаційної мінливості і дією природного добору. Такі форми, як правило, успадковують свої ознаки, але детальніші відомості щодо цього можна отримати при проведенні досліджень з радіаційної генетики. Що ж до модифікацій, то ця форма мінливості не успадковується, а розмноження таких рослин відбувається лише вегетативним шляхом.

У кожному випадку конституційний консерватизм життєвих форм і модифікаційна пластичність рослин, що є результатом процесів адаптивної еволюції вищих рослин, визначають способи їх вегетативного розмноження. Для групи декоративних інтродуцентів найперспективнішим є штучне розмноження:

1. Частинами вегетативних органів: а) стебловими нездерев'янілими живцями літнього і здерев'янілими – зимового живцювання (види родів *Populus L.*, *Salix L.*, *Thuja Tourn.* та ін.); б) листовими живцями (деякі види роду *Rhododendron L.*, але цей спосіб найбільш придатний для трав'янистих рослин); в) кореневими живцями (види родів *Cerasus Juss.*, *Syringa L.* та ін.) [1]. З погляду практичності та економічної доцільності, головним чинником, що визначає успіх обкорінення живців рослин, слід вважати їх природну здатність до регенерації, а не застосування стимуляторів обкорінення та росту.

2. Розмноження щепленням, або трансплантація. Типовий спосіб штучного вегетативного розмноження переважно деревних рослин з використанням кореневої системи та частини стебла дички (підщепи) і живця сортової рослини (прищепи). Ми успішно використовували всі основні способи щеплення: а) зближення, або аблакування; б) копулювання; в) під кору; г) у розсіп; д) окулірування, або щеплення вічком.

3. Клональне мікророзмноження рослин є одним з найефективніших та економічно вигідних способів вегетативного розмноження

в культурі *in vitro*. Особливо перспективним є цей метод для біотехнології та селекції рослин, збереження біорозмаїття [4]. У декоративному садівництві використовується мало через відсутність технологічних розробок для більшості деревних рослин, тому головними в їх розмноженні у найближчому майбутньому залишатимуться перші два способи.

Головним недоліком вегетативного розмноження є те, що при значній його тривалості виявляються негативні результати процесів вікових, структурних, функціональних і біохімічних змін в організмі, знижується стійкість рослин та їх загальний вік. А при збільшенні фізіологічного віку рослин втрачається їх декоративність. Слід зазначити, що рослини, яким притаманне і насінневе, і вегетативне розмноження є найстійкішими компонентами як природних, так і штучних фітоценозів [6]. Таким чином, для потреб декоративного садівництва важливою є така побудова стратегії розмноження деревних рослин:

- насінневе розмноження декоративних видів, сортів та форм з подальшим добром екземплярів за потрібною ознакою чи без нього;

- насінневе розмноження декоративних форм і сортів деревних рослин з подальшим фенотиповим відбором найкращих екземплярів для вегетативного розмноження (створення маточників);

- вегетативне розмноження найкращих за декоративними ознаками й стійких (зокрема проти шкідників і хвороб) екземплярів рослин.

При масовому розмноженні рослин (насіньовому чи вегетативному) особливого значення набуває необхідність дотримання технологічного процесу. Так, найкращі результати з погляду економічної доцільності та якості матеріалу можна отримати лише при дотриманні умов рекомендованих технологій. Існуючі нині рекомендації з розмноження й вирощування рослин переважно є добре обґрунтованими й вивіреними розробками багатьох поколінь

учених й при професійному підході забезпечують успіх у роботі.

1. *Билык Е.В.* Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. – К.: Наук. думка, 1993. – 90 с.
2. *Дебринюк Ю.М., Калінін М.І., Оприсько М.В.* Збирання, переробка та підготовка насіння до висіву основних видів дерев і чагарників, що зростають в Україні. – Л.: НВМ ЛПУ, 1995. – 155 с.
3. *Кохно Н.А., Курдюк А.М.* Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – К.: Наук. думка, 1994. – 185 с.
4. *Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф.* Ботаніка. Вищі рослини. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 432 с.
5. *Патлай І.М., Криницький Г.Т., Волосянчук Р.Т.* та ін. Селекція і генетика лісових деревних порід в Україні // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 3. – С. 394–410.
6. *Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С.* Современная ботаника: В 2 т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – Т. 1. – 348 с.
7. *Стрельчук С.І., Демідов С.В., Бердишев Г.Д., Голда Д.М.* Генетика з основами селекції. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 292 с.
8. *Тахтаджян А.Л.* Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
9. *Шварц С.С.* Экологические закономерности эволюции. – М.: Наука, 1980. – 277 с.

Рекомендувала до друку С.В. Клименко

Н.И. Шумик

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗМНОЖЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Показано эволюционную роль размножения растений в сохранении биоразнообразия. Основное внимание уделено основополагающим генетическим аспектам теории размножения растений. Проанализированы типы размножения древесных растений, разработаны схемы исследования семенного и вегетативного размножения растений и рассмотрены их преимущества и недостатки.

М.І. Shumik

М.М. Grishko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

THEORETIC BACKGROUNDS FOR PROSPECTIVE PROPAGATION OF WOODY PLANTS AT PRESENT STAGE

The role of propagation as evolution biodiversity conservation is shown. The investigation is focused on genetic aspects of the theory of plant propagation. The types of propagation of woody plants are analyzed. The schemes of seed and vegetative plant propagation are considered. Their advantages and faults are shown.