

УДК 630*165

Л. О. ТОРОСОВА *

**ЦИТОЛОГІЧНІ ТА ЕМБРІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
В ЛІСОВІЙ СЕЛЕКЦІЇ – РЕЗУЛЬТАТИ Й ПЕРСПЕКТИВИ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Наведено основні результати цитологічних та ембріологічних досліджень лабораторії селекції УкрНДЦЛГА, обґрунтовано необхідність подальшого розширення таких робіт. Висвітлено перспективні напрями їх застосування не тільки в лісовій селекції, а і в інших сферах лісівничої науки.
К л ю ч о в і с л о в а : цитологічні та ембріологічні дослідження, лісова селекція.

Нині не підлягає сумнівам актуальність досліджень закономірностей внутрішньовидової мінливості та популяційної структури видів головних лісоутворювальних порід. Ці дослідження є базовими при вирішенні проблеми підвищення продуктивності та стійкості лісів, поліпшення їх якісного складу, оскільки при цьому достатньо повно можна розкрити генетичний потенціал видів. Відбір для селекційних робіт дерев і популяцій лише за фенотиповими ознаками потребує перевірки їх за генотипом [6]. Таку перевірку селекційного матеріалу здійснюють на різних стадіях розвитку рослини – від меристеми до сформованих органів. Однак, генетичний аналіз у лісовому господарстві пов'язаний із певними труднощами, адже на відміну від сільськогосподарських рослин, коли певні ознаки спадковості можливо виявити в перший же рік життя, у лісових деревних порід стабілізація росту й розвитку настає у значно старшому віці. Вирішення названих проблем потребує всебічного вивчення рослинного організму, тобто глибокого комплексного проникнення у сутність його життєдіяльності. У зв'язку цим важливе значення має вивчення природи змін у генотипі рослини з використанням одночасно цитологічних і генетичних характеристик, зокрема в таких напрямках, як дослідження пилку на фертильність, аналіз мейозу, каріологічний аналіз, цитологічний аналіз мітозу тощо.

Залучення таких наук як цитологія, ембріологія, анатомія та інших допоможуть виявити властивості рослин уже на ранніх етапах розвитку та передбачити подальші зміни. Дуже важливим є прогнозування майбутніх властивостей деревних порід на основі кореляції морфологічних ознак дорослої рослини з цитологічними, ембріологічними, анатомічними ознаками насіння або меристем.

Отримання нових форм і підвищення врожайності так чи інакше пов'язане з вивченням цитологічних та ембріологічних процесів, зокрема для визначення методу генетико-селекційних робіт. Цитологічні та ембріологічні дослідження дають змогу поглибити, розширити та уточнити знання про процеси, які нас цікавлять. У селекції сільськогосподарських культур і садівництві ембріологія та цитологія вже давно відіграють важливу роль. Що стосується лісової селекції України, то до останнього часу такі дослідження застосовують украй недостатньо, лише для окремих видів і не комплексно.

Починаючи із середини 60-років ХХ століття в лабораторії селекції УкрНДЦЛГА поступово впроваджуються мікроскопічні дослідження. З часу заснування лабораторії С. С. П'ятницьким цитологічні та ембріологічні методи застосовували Г. Д. Літевич, З. П. Коц, М. М. Барна, Н. В. Старова, Ц. М. Хашес, І. М. Патлай, П. П. Бадалов, О. І. Кириченко, О. І. Свердлова, В. В. Митроченко, О. І. Протасов, Т. Л. Кузнецова, Л. О. Торосова. Перші роботи в цьому напрямі зроблені ще С. С. П'ятницьким для потреб селекції лісових деревних порід. Насамперед це стосувалося вивчення характеристик початкового селекційного матеріалу, підбору пар для схрещування, ранньої діагностики та надання характеристики отриманим потомствам.

Ембріологічними дослідженням тополь і верб (рис. 1) найбільш детально займалися З. П. Коц і М. М. Барна (рис. 1). Поєднання детального морфологічного опису різних видів

* © Л. О. Торосова, 2009

тополь з ембріологічним вивченням жіночого та чоловічого гаметофітів дало дослідникам можливість визначити деякі філогенетичні зв'язки у родах *Populus* L. і *Salix* L. [1, 4]. Це дало підстави значно зменшити тривалість виведення нових господарсько-цінних сортів тополь і верб.



Рис. 1 – Жіноча генеративна брунька тополі (фото М. М. Барна)

З. П. Коц було проведено всебічне й досконале вивчення цитоембріології сосни звичайної на сході України стосовно строків і особливостей розвитку жіночого та чоловічого гаметофітів (рис. 2). Це дало змогу в подальшому, враховуючи усі нюанси розвитку генеративних органів сосни, здійснювати селекційну роботу зі спрямованих схрещувань. Також було підтверджено наявність механізму пригнічення інбридингу та особливе значення підбору пар для схрещувань [5].



Рис. 2 – Загальний вигляд насінного зачатку сосни звичайної (фото З. П. Коц)

У вивченні мінливості сосни звичайної О. І. Кириченко приділила увагу дослідженням із каріології (рис. 3), що природно доповнило та поглибило результати вивчення мінливості морфологічних ознак. Було доведено, що окремі параметри каріотипу популяції залежать від зміни екологічних чинників і геологічної історії. Досліди показали загальну закономірність характеру мінливості морфологічних ознак і мінливості каріотипу в одних и тих самих

популяціях [3]. Виявлена різниця свідчить про можливість використання цих ознак для додаткового обґрунтування відмінностей між популяціями при лісонасінному районуванні та для виділення цінних генофондів.

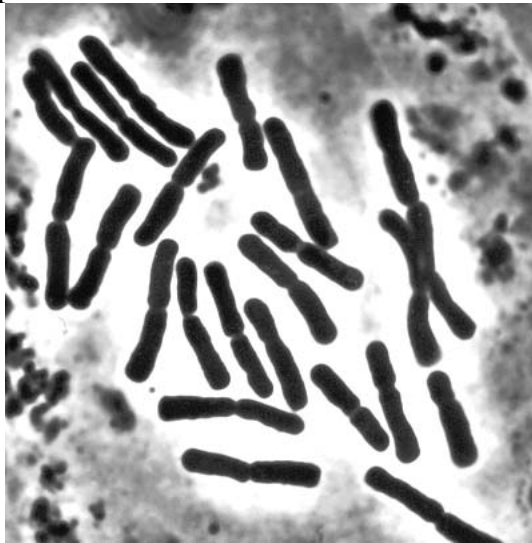


Рис. 3 –Хромосоми сосни звичайної з природної популяції України (фото О. І. Кириченко)

Комплексний підхід до вивчення внутрішньовидової мінливості сосни звичайної в географічних культурах з використанням характеристик на цитологічному та лісівничо-таксаційному рівнях дав змогу Л. О. Торосовій провести селекційний відбір кращих популяцій у культурах [2]. Для цього було запропоновано використовувати, водночас із лісівничими показниками, також цитологічні, наприклад, окремі характеристики пилюк (рис. 4).



Рис. 4 – Пророслий на штучному середовищі пилок сосни звичайної (фото Л. О. Торосової)

Проведений О. І. Свердловою цитологічний моніторинг чоловічого гаметофіту різних клонів дуба звичайного дав змогу прослідкувати залежність рівня фертильності пилюк та врожайності від поширення порушень у мейозі.

Вдосконалену методику дослідження чоловічого гаметогенезу успішно використовували протягом тривалого часу для моніторингу стану сосни звичайної, що зазнала впливу аварії на Чорнобильській АЕС (П. І. Молотков, О. І. Кириченко). Подальша робота В. В. Митроченка в цьому напрямі у зоні Чорнобильської АЕС та на клонівих плантаціях дає змогу зробити як практичні, так і теоретичні висновки щодо особливостей проходження мейозу сосни звичайної.

Науковцями лабораторії селекції УкрНДЛГА протягом тривалого часу і до тепер також проводяться дослідження анатомічної будови хвої сосни звичайної, різних видів і гібридів сосон, вивчаються особливості ростових процесів вегетативних бруньок хвойних і листяних деревних видів.

Узагалі, мікроскопічні дослідження дають змогу селекціонерам більш поглиблено вивчати біологію деревних порід. Насамперед це стосується таких питань: життєздатність початкового селекційного матеріалу та придатність його для подальшої селекційної роботи, підбір пар для схрещування, можливість попередньої характеристики майбутнього та отриманого потомств, ранньої діагностики господарчо-цінних показників. Усі ці явища настільки складні та різноманітні, що успішне їх вивчення пов'язане саме з комплексним застосуванням різних методів, які використовують у лісовій селекції. Для цього, зокрема, необхідно приділити увагу каріологічним дослідженням поліплоїдів, анеуплоїдів, апоміктів, мутантів – як потенційних джерел матеріалу для успішного селекційного процесу різних видів горіхів, дубів, сосон. На жаль, ще досі не обстежено цитологами гібриди С. С. П'ятницького; лише розпочато вивчення географічних культур різних видів аборигенних та інтродукованих видів. Також потрібно дослідити всі етапи розвитку чоловічого та жіночого гаметофітів головних лісоутворювальних порід: від мейозу до стиглого пилку, від яйцеклітини до вистигання насіння. Це особливо стосується тих рослин і популяцій, де існує загроза техногенного перевантаження та впливу несприятливих екологічних умов. Унаслідок комплексного моніторингу (із застосуванням цитологічних досліджень) можна буде розробити та рекомендувати заходи зі збереження природної рівноваги у генетичних резерватах.

У лісовій селекції також необхідно застосовувати дослідження морфогенезу рослин, тобто процесу їх розвитку в онтогенезі, вивчати закономірності внутрішньої мікроскопічної будови та формування тіла рослини. Такі дослідження пов'язані також із вивченням спадкових особливостей меристематичних тканин та їх реакцією на зміну чинників навколишнього середовища. Так, наприклад, вивчення морфогенезу вегетативних пагонів лісових порід дасть змогу певною мірою визначити загальні закономірності їх формування. Знання цих закономірностей допоможуть у розробці агротехнічних заходів на плантаціях і культурах лісових порід, уточненні строків їх проведення. При проведенні анатомо-морфологічних досліджень треба вивчати весь цикл формування пагонів від утворення первинних бугорків апікальної меристеми і до реалізації їх у закінченій довжині пагонів. При врахуванні впливу екологічних і генетичних чинників це може стати одним із методів ранньої діагностики швидкості росту та якості стовбура.

Таким чином, завдяки накопиченим протягом тривалого часу результатам мікроскопічних досліджень реально стає можливим проведення по всіх селекційних об'єктах загального комплексного моніторингу. Це водночас дасть змогу розробити й рекомендувати заходи зі збереження природної рівноваги й надійні методики з ранньої діагностики продуктивності та стійкості окремих дерев і популяцій. Окрім селекційних досліджень такі методики можуть бути застосованими в інших сферах лісівничої науки, зокрема в екології – з метою встановлення критичного рівня впливу навколишнього середовища на рослинні організми, що відбиваються у клітинних змінах. При застосуванні у лісовому господарстві добрив і інсектицидів цитологічні показники можуть бути індикаторами порогів неущкоджуючого впливу хімічних речовин на рослину.

У літературі з ботанічної мікротехніки накопичено значні загальні результати (Навашин, 1934; Наумов, Козлов, 1954; Прозина, 1960; Паламарчук, 1964; Абрамова, Карлінський, 1968; Кухтіна, 1971; Паушева, 1988; Барикіна, Веселова та ін., 2004). У цих посібниках автори викладають загальні положення, що стосуються методів обробки рослинного матеріалу, виготовлення з нього постійних і тимчасових препаратів та їх дослідження. Однак, майже всі вони стосуються сільськогосподарських рослин, вивчення ж деревних рослин у зв'язку з їх специфічною будовою та функціями вимагає деяких змін методики та

уточнення основних способів роботи, що й було протягом років здійснено співробітниками лабораторії. До того ж багато з перерахованих літературних джерел стали бібліографічним раритетом. Для розширення використання мікроскопічних досліджень не лише в лісовій селекції, а й в усіх сферах лісівничої науки готується до друку посібник "Методи мікроскопічних досліджень у лісівничій селекції", що міститиме відпрацьовані та вдосконалені співробітниками лабораторії селекції УкрНДЦЛГА методики цитологічних досліджень та основні можливості й напрями їх застосування. Саме тому, на нашу думку, майбутній посібник стане у пригоді при виконанні багатьох досліджень лісових деревних порід.

Висновки. Результати дослідження цитологічних та ембріологічних характеристик деревних порід дають змогу вирішувати складні питання біології лісу на сучасному та більш інформативному рівні. Для цього в цитологічному й ембріологічному планах бажано більш поглиблено вивчати такі питання: 1) мінливість деревних порід з метою відбору кращих дерев і популяцій; 2) виявлення показників ранньої діагностики інтенсивності росту та стійкості щодо збудників хвороб, шкідливих комах, несприятливих зовнішніх умов; 3) адаптованість інтродуцентів у нових лісорослинних умовах і реакції рослин на зміну екологічних чинників довкілля; 4) оцінювання репродуктивної здатності деревних рослин із метою підвищення насіннеюшення та розширення насінневої бази; 5) характеристики нових сортів, видів, форм, що отримані за допомогою гібридизації, апоміксису, мутагенезу, поліплоїдії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барна М. М. Ембріологічне дослідження тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis* Koz.) // Український ботанічний журнал. – 1969. – Т. XXVI, № 1. – С. 93 – 100.
2. Дешко Л. О. Внутрішньовидова мінливість сосни звичайної в географічних культурах за цитологічними показниками: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01/ УкрНДЦЛГА. – Х., 2001. – 18 с.
3. Кириченко О. И. Кариотипическая изменчивость сосны обыкновенной на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1983. – Вып. 65. – С. 59 – 62.
4. Коц З. П. Развитие жіночої квітки тополі сизої (*Populus pruinosa* Schrenk.) // Український ботанічний журнал. – 1972. – Т. XXIX, № 2. – С. 202 – 206.
5. Коц З. П. Сроки развития женской шишки сосны обыкновенной на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 42. – С. 115 – 121.
6. Erikson Gosta, Ekberg Inger. An Introduction to Forest Genetics. SLU Repro. – Uppsala, 2001. – 167 p.

Torosova L. O.

CYTOLOGICAL AND EMBRYOLOGICAL STUDIES IN FOREST BREEDING – RESULTS AND PROSPECTS

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Wysotskij

The main results of cytological and embryological studies of laboratory breeding of URIFFM are presented. The necessity for further expansion of such works is proved. Basic perspective directions of its application not only for forest breeding, but for all aspects of forestry science outlined .

К е у w o r d s : cytological and embryological studies, forest breeding.

Торосова Л. А.

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛЕСНОЙ СЕЛЕКЦИИ – РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого

Представлены основные результаты цитологических и эмбриологических исследований лаборатории селекции УкрНИИЛХА, обоснована необходимость дальнейшего расширения таких работ и намечены основные перспективные направления их применения не только для лесной селекции, а и в других сферах лесоводственной науки.

К л ю ч е в ы е с л о в а : цитологические и эмбриологические исследования, лесная селекция.

Одержано редколегією 12.12. 2008 р.