

УДК: 630.532* 57.085.23

**РЕАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ В ЛІСОВОМУ
КОМПЛЕКСІ БІОТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ**

Висоцька Н. Ю., Золотих І.В.

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

Висвітлено проблематику щодо застосування ефективних інноваційних методів лісової біотехнології у вирішенні екологічних та енергетичних проблем за рахунок використання природно-ресурсного потенціалу України. Розглянуто особливості та перспективи мікроклонального розмноження деяких деревних видів рослин.

Розробка передових технологій та реалізація інноваційних проектів у лісовій галузі дозволить не лише інтенсифікувати виробничі процеси, а й оптимізувати промислове виробництво основних продуктів лісового комплексу. На сьогоднішній день актуальним завданням для лісової галузі України є розробка та реалізація інноваційних проектів, які забезпечать вирішення екологічних, економічних та енергетичних проблем за рахунок використання природно-ресурсного потенціалу регіонів. Особливого значення набуває проблема лісовідновлення на зрубках і післяпожежних ділянках та створення нових високопродуктивних насаджень у лісовому фонді та захисних лісових насаджень на непридатних для сільськогосподарського користування землях, поліпшення якісного складу лісів, нарощування ресурсного потенціалу лісів, підвищення стійкості лісових екосистем до впливу негативних чинників середовища.

Одним зі шляхів інноваційного розвитку лісового сектора України є системне використання біотехнології з метою отримання селекційно-покращеного, високопродуктивного, стійкого до негативних чинників генетично однорідного садивного матеріалу для інтенсифікації процесу відновлення лісів та створення лісових плантацій різного цільового призначення. Останнім часом у країнах Європи та США дедалі ширшого розвитку набуває використання такого джерела енергії, як біомаса дерева, яка, на відміну від газу, нафти, кам'яного вугілля, є відновлюваним природним ресурсом [1]. Потреба здійснення радикальних інноваційних перетворень в енергетиці Україні зумовлює актуальність створення енергетичних плантацій, які вирощують з метою отримання сировини для вироблення енергії або палива. Такі плантації в майбутньому створять конкуренцію на ринку енергетичних ресурсів. Тополі є одними з швидкорослих деревних порід, їх вирощують для різних господарчих потреб у різних природних зонах України. Унікальність цієї породи полягає не лише у високій швидкості росту, а й у високій стійкості до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, деякі тополі витримують сухість повітря, засоленість ґрунту та тимчасове затоплення. Для потенційної можливості створення енергетичних плантацій випробувано велику кількість видів, сортів і гібридів тополь, але лише небагато з них досягли комерційного рівня і вирощуються в промислових масштабах. Високий попит на садивний матеріал тополь для створення енергетичних плантацій на великих площах призвів до дефіциту даного виду продукції. Найбільшу кількість генетично однорідного садивного сортового матеріалу для створення біоенергетичних плантацій з економічно обґрунтованими обсягами продукції можна отримати за допомогою мікроклонального розмноження, оскільки кількість матеріалу для розмноження методом живцювання є обмеженою, адже маточний матеріал деяких сортів наявний у невеликій кількості. Крім того за допомогою методів клонального мікророзмноження *in vitro* можна отримати за короткий проміжок часу генетично однорідний садивний матеріал з високим коефіцієнтом розмноження [2].

Методи лісової біотехнології мають низку переваг над традиційними методами розмноження деревних рослин і дозволяють:

- прискорити селекційний процес;
- налагодити масове виробництво високоякісного та генетично ідентичного садивного матеріалу не залежно від пори року;
- знизити ризик виникнення ендемічних інфекцій;
- здійснити омолодження цінних екземплярів;
- створити нові форми та сорти шляхом генетичної трансформації.

Ці методи переважно використовують для розмноження квіткових, овочевих культур, цитрусових, винограду тощо, але останнім часом також досить активно застосовують для деревних порід [3].

В Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (УкрНДІЛГА) дослідження з мікроклонального розмноження деревних видів були розпочаті ще у 70-ті роки. Проводилися дослідження з мікроклонального розмноження наступних видів, гібридів та сортів:

- гібриди та сорти тополі (*Populus ssp.*): Дружба, Градізька, Західний, Перспективний, Лубенський, Гулівер, Львівська, Ноктюрн, Канадська х Бальзамічна, Стрілоподібна, Новоберлінська-3, Новоборлінська-7, Роганська, Каролінська-162, Волосистопада, Торопогрицького, Тронко, Івантєєвська;

- дуб звичайний (*Quercus robur*);
- горобина домашня (*Sorbus domestica*);
- модрина європейська (*Larix decidua*);
- модрина японська (*Larix leptolepis*);
- горіх волоський (*Juglans regia*);
- ялина енгельмана (*Picea Engelmanni*);
- ялина ситхінська (*Picea sitchensis*);
- ялина Шренка (*Picea shrenkiana*);
- ялина колюча (*Picea pungens*);
- ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*);
- вишня пташина (*Cerasus avium*);
- абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris*).

Слід зазначити, що існує досить багато зовнішніх та внутрішніх чинників, від яких залежить успішність мікроклонального розмноження деревних порід.

Найголовнішим з внутрішніх чинників слід вважати генотип маточного матеріалу. Так, наприклад успішність вкорінення горіху [4] залежно від генотипу може коливатися від 5 до 95%. Аналогічні результати зустрічаємо у досліджах D. Ewald з модриною, де з 42 досліджених клонів лише 2 були здатні до пагоноутворення та ризогенезу [5].

Велике значення має також джерело експланта [6]. Крім того, доволі поширеною проблемою, з якою стикаються при вегетативному розмноженні ялини, ялиці та інших темнохвойних видів, є явище плагіотропізму, яке виникає і при мікроклональному розмноженні. Мається на увазі те, що експланти, розмножені в культурі та переведені у польові умови продовжують рости як гілки. Крім вище названих чинників, значення має час забору матеріалу. Більшість дослідників найкращим часом вважають або період спокою, або період активної

вегетації, що певним чином залежить і від досліджуваної породи [7].

Загальною проблемою для більшості видів є фенольна інтоксикація експлантів. Під час введення в культуру *in vitro* експланти виділяють у середовище ініціації продукти вторинного обміну, які пригнічують ріст та розвиток, це особливо актуально для таких видів, як дуб та горіх [8,9].

З літературних даних відомо, що мікроклональне розмноження генетично цінних екземплярів деревних порід значно ускладнене також вкрай низькою регенеративною активністю рослин зрілого та старого віку. Найлегше досягнути морфогенезу при використанні 1–3-річних сіянців та зародків, а старий матеріал є найскладнішим для введення в культуру *in vitro* [10]. Одним з маркерів старіння можна вважати втрату пагонів здатності до вкорінення. Це властиве багатьом рослинам, які досягли зрілого віку, і актуальне для всіх способів вегетативного розмноження, в тому числі і мікро клонування [11]. Але доволі багато дослідників однією з переваг мікроклонального розмноження вважають здатність до реювенілізації матеріалу в культурі *in vitro*. Морфологічні та біохімічні показники мікроклонуваних дерев дуже відрізнялись від материнських і були подібні до характеристик, властивих сіянцям [Ошибка! Закладка не определена.].

Незважаючи на численні переваги, на початкових етапах розробки методів культури тканин та мікроклонального розмноження загальноприйнятою була думка, що такі методи розмноження погіршують якість рослин. Пізніше, багато дослідників довели хибність цього твердження. Халупа [Ошибка! Закладка не определена., 11] довів, що ріст та якість мікроклонуваних рослин низки листяних та хвойних порід не поступаються рослинам, отриманим з насіння.

З 2009 року лабораторією селекції УкрНДЛГА розпочато дослідження з мікроклонального розмноження господарсько-цінних сортів тополь, а саме етапів ініціації стерильної культури та подальшої мультиплікації отриманого матеріалу. Було відпрацьовано методики розмноження сортів тополь живцюванням та клонального мікророзмноження *in vitro*, які зумовлені генотипом рослинного матеріалу і для кожного виду, сорту, форми є індивідуальними. За результатами досліджень встановлено, що генотип суттєво впливав на всі характеристики, що вивчались. Найбільш важливим показником що відображав перш за все здатність до ініціації культури була морфогенезна активність, показники якої доволі суттєво відрізнялись для окремих генотипів, та здатність формування пагонів для подальшої мультиплікації рослин.

Отже, інноваційний розвиток лісової галузі за рахунок використання наявних наукових напрацювань і подальших розробок лісової біотехнології в недалекому майбутньому призведе не лише до створення нових продуктів, послуг, якісних робочих місць але й до принципового підвищення ресурсного потенціалу України.

Список літератури

1. Коржов В.Л. Значення біомаси дерев у процесі оптимізації енергетичного балансу України / В.Л. Коржов // Наукові праці Лісівничої академії

наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 6. – С. 20-24.

2. Coleman G. D., Ernst S. G.: In vitro shoot regeneration of *Populus deltoides*: effect of cytokinin and genotype // *Plant Cell Reports*, 1989. – № 8. pp. 459–462.

3. Бабикова А.В., Горпенченко Т.Ю., Журавлев Ю.Н. Растение как объект биотехнологии / Комаровские чтения, 2007. – Вып. LV. – С. 204–211.

4. Scaltsoyiannes A., Tsoulpha P., Panetsos K. P., Moulalis D. Effect of Genotype on Micropropagation of Walnut Trees (*Juglans regia*) *Silvae Genetica* 46, 6 (1997) P. 326–332.

5. Chalupa V. In vitro propagation of mature trees of *Sorbus aucuparia* and field performance of micropropagated trees // *Journal of Forest Science*, – 2002, – V. 48. – №12. – P. 529–535.

6. Ewald D. Advances in tissue culture of adult larch / *In vitro Cell Dev bBiol.* – Plant. – 1998. – V. 34. – P. 325-330.

7. Фелалиев А.С. Морфогенез *Juglans regia in vitro* // *Укр. ботан. ж.* – 199. – Т.47. - №3. – С.85-87.

8. Pijut P.M. Micropropagation of *Juglans cinerea* L. (Butternut) In: Bajaj, Y.P.S., ed. *Biotechnology in agriculture and forestry - high-tech and micropropagation*, 1997. - V.39. Berlin: Springer-Verlag: P. 345-357.

9. Edvin F. George Ph.D. *Plant propagation by tissue culture. Part 2 In practice.* 2-nd edition, 1993/1996. Exgenetics Limited. -1333 p.

10. Ewald D., Kretschmar U. The influence of micrografting *in vitro* on tissue culture behavior and vegetative propagation of old European larch trees / *Plant Cell, Tissue and Organ Culture.* – 1996. – V. 44, №. 3. – P. 249 – 252.

11. Chalupa V. In vitro propagation of European larch (*Larix decidua* Mill.) *Journal of Forest Science*, – 2004 V.50 – №12 –P. 553–558

Аннотация

РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Высоцкая Н. Ю., Золотых И.В.

Освещена проблематика по применению эффективных инновационных методов лесной биотехнологии в решении экологических и энергетических проблем за счет использования природно-ресурсного потенциала Украины. Рассмотрены особенности и перспективы микроклонального размножения некоторых древесных видов растений.

Abstract

IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE PROJECTS IN THE FORESTRY SECTOR BIOTECH METHODS

Wysotska N., Zolotykh I.

Deals with issues concerning the use of effective innovative forest biotechnology to solve environmental and energy problems through the use of natural resources in Ukraine. The features and prospects microclonal reproduction of some woody species.