

УДК 630*27:518.165.7

Асист. О.І. Захарчук –

Житомирський національний агроекологічний університет

АДАПТАЦІЯ МІКРОКЛОНІВ В'ЯЗА ГЛАДЕНЬКОГО (*ULMUS LAEVIS PALL.*) ДО УМОВ *IN VIVO*

Проведено дослідження останнього етапу мікроклонального розмноження – поетапної адаптації рослин-регенерантів в'яза гладенького (*Ulmus laevis* Pall.) до субстрату в умовах закритого ґрунту. Досліджено вплив площі живлення на перебіг процесів, які проходять при переході рослин з асептичних до неасептичних умов, встановлено вплив її на біометричні показники регенерантів. Стратегія, розроблена для в'яза гладенького (*Ulmus laevis* Pall.), сприяє довготерміновому збереженню елітних генотипів, а також забезпечує підхід до покращання збереженості інших порід, які перебувають під загрозою зникнення.

Ключові слова: *Ulmus laevis* Pall., *in vitro*, *in vivo*, живильне середовище, регенерант, адаптація, площа живлення.

Вступ. Ільмові ліси мають високу промислову цінність, водоохоронне та водорегулятивне значення. Але ресурси цього виду надзвичайно обмежені і не відтворюються в таких об'ємах, як цього вимагає лісівнича практика. Мікроклональне розмноження є ефективним способом збереження генотипів зрілих дерев, які є потенційно стійкими до голландської хвороби ільмових, спричинена грибом *Graphium ulmi*. Відтворення в'язів у культурі *in vitro*, зокрема в'яза американського, практикують у країнах Північної Америки (Канаді, США) та Китаї [6-8, 10]. Отже, закордонна практика свідчить про доцільність використання культури *in vitro* для отримання високопродуктивного садивного матеріалу в'яза гладенького. Водночас, відомо, що регенерація *in vitro* – це складний для відтворення генотипозалежний процес [1, 3].

Завершальним етапом мікроклонального розмноження є поетапна адаптація рослин-регенерантів до субстрату в умовах закритого ґрунту. Запорукою успішного адаптування регенерантів до умов *in vivo* є ретельний підбір субстрату та сприятливі умови в період загартування рослин [5]. Збільшення якісного складу лісових насаджень за рахунок отримання клонованих рослин, стійких до патогенних організмів, стресових та техногенних факторів, може прискорити відтворення лісових ресурсів, дасть змогу отримати генетично покращений матеріал значно раніше, ніж у звичайних умовах.

Актуальним питанням є не лише отримання регенерантів, але і їх постасептична адаптація, оскільки найскладнішим є етап адаптації рослин до нестерильних умов. Щоб здешевити матеріал отриманої культури *in vitro*, його адаптують й одночасно розмножують в умовах закритого ґрунту. Однією з причин пошуку оптимальних площ живлення під час постасептичної адаптації рослин *in vivo* є отримання більшої кількості якісного матеріалу за якомога менших затрат електроенергії. Тому нашою метою було дослідити вплив площі живлення на перебіг процесів, які відбуваються під час переходу рослин з асептичних до неасептичних умов.

Матеріали та методи. Дослідження виконано на базі лабораторії селекції, біотехнології та мікроклонального розмноження хмелю Інституту сільськогосподарства Полісся НААН України.

Пересаджування рослин-регенерантів у субстрат є відповідальним етапом, що завершує процес мікроклонального розмноження. Найбільш придатний час для цього – весна або початок літа. Рослини-регенеранти, вирощені в умовах *in vitro* на живильному середовищі WPM [9], які мали добре сформовані пагони не менші 2-2,5 см із 3-6 листками та добре розвинену кореневу систему 3-5 см, обережно виймали із пробірок або колб пінцетом. Відмивали коріння від залишків агару дистильованою водою та адаптували до умов *in vivo*. Адаптацію проводили поступово. Спочатку рослини упродовж тижня знаходилися у стерильній ґрунтовій суміші в накритому стані та за умов високої вологості 90-100 % за температури 22^{±1}°C. Через тиждень їх відкривали один раз на день, починаючи з 10-15 хв, поступово збільшуючи період перебування клонів у відкритому стані за звичайних тепличних умов. Після повного відкриття та адаптації до тепличних умов з метою запобігання зневодненню листя регенерантів їх обприскували 50 %-м розчином гліцерину в діетиловому спирті.

Для запобігання поширенню грибкових захворювань рослини через 3-4 дні після висаджування обприскували фунгіцидними препаратами (дитан, байлетон) згідно з інструкцією до препарату, а перед висаджуванням у землесуміш її попередньо обробляли розчином фундазолу (5 %) за 2-3 дні до садіння. Посуд, матеріали та інструменти готували згідно із загальноприйнятими методами [2-4].

Результати дослідження. Досліджували вплив площі живлення в закритому ґрунті на приживлення регенерантів. Культивування рослин проводили в тепличних касетах за такими варіантами комірок: 2,5×2,5 см; 5×5 см; 10×10 см; 12×12 см на різних варіантах субстрату: 1) пісок, 2) торф'яні таблетки, 3) пісок+торф+дернова земля у співвідношенні 1:1:1 (рис.).

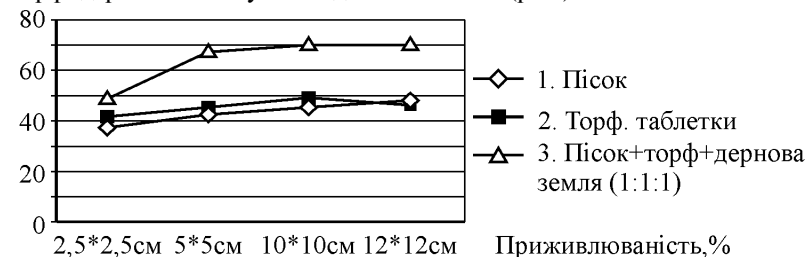


Рис. Приживлюваність регенерантів в'яза гладенького на різних варіантах субстрату, %

Так, найбільшу частку приживлюваності отримано в разі висаджування регенерантів у ґрунтову суміш піску, торфу та дернової землі (1:1:1) у межах 49,3-70,7 % залежно від розміру площі живлення. Це майже в 1,5 раза перевищує показники приживлюваності варіанта № 1 та в 1,3 раза – варіанта № 2. Тому подальші спостереження за біометричними показниками регенерантів залежно від площі живлення здійснювали у третьому варіанті на ґрунтовій суміші пісок + торф + дернова земля. Щодо вивчення впливу площі живлення в закритому ґрунті на приживлення регенерантів встановлено істотний вплив густоти розміщення рослин на біометричні показники (табл.).

Табл. Залежність біометричних показників регенерантів в'язи гладенького від площі живлення

Варіант	Кількість регенерантів, шт.			Висота, мм	Кількість міжвузлів, шт.	Довжина кореневої системи, мм	Кількість коренів, шт.
	висаджених	приживлених	%				
2,5×2,5	75	37	49,3	143,6 ^{±10}	7,7	85,3 ^{±4}	6,6
5×5	75	51	68,0	178,4 ^{±11}	9,5	127,4 ^{±7}	10,9
10×10	75	53	70,7	181,1 ^{±8}	9,8	130,3 ^{±7}	11,3
12×12	75	53	70,7	187,6 ^{±13}	10,1	133,9 ^{±11}	11,6

Так, за найменшої площі живлення 6,25 см² (за розмірів комірки 2,5×2,5 см) рослини мали найменшу висоту – 143,6^{±10} мм та кількість міжвузлів у пагоні – 7,7 шт. Площа живлення 144 см² (розмір комірки 12×12 см) зумовила формування рослин висотою 187,6^{±13} мм і 10,3 шт. міжвузлів на пагоні. Площа живлення впливала також і на особливості ризогенезу. За розміру комірки 2,5×2,5 см рослини в середньому мали довжину кореневої системи 85,3^{±4} мм та формували 6,6 шт. коренів. Найбільш розвиненими були корені з площею живлення 144,0 см² (12×12 см): кількість коренів – 11,6 шт., довжина кореневої системи – 133,9^{±11} мм.

Стрімке збільшення приживлюваності від 49,3 до 68,0 % спостережено лише в разі збільшення розмірів комірки від 2,5×2,5 см до 5×5 см. Подальше збільшення розміру комірки значно не впливало на відсоток приживлюваності, тобто з метою зменшення витрат на отримання садивного матеріалу задовільної якості достатнім є використання комірок розміром 5×5 см. Аналогічну тенденцію простежено й між біометричними показниками у досліджуваних варіантах.

Висновки. В ході експерименту як субстрату для адаптації встановлено, що найкращу приживлюваність мали регенеранти, висаджені в ґрунтову суміш торфу, піску і дернової землі у співвідношенні 1:1:1. Запобігти зневодненню листя регенерантів під час їх адаптації до польових умов вдалося за допомогою обприскування рослин упродовж всього акліматизаційного періоду 50 %-м розчином гліцерину в діетиловому спирті (1:1). Застосування цього методу дало змогу досягти 70,7 % їх приживлюваності. При цьому сприятливим терміном висаджування рослин у відкритий ґрунт є квітень-червень. Щодо пошуку оптимальних площ живлення під час постасептичної адаптації рослин *in vivo*, для отримання більшої кількості якісного матеріалу з метою зменшення їх витрат достатнім є використання комірок розміром 5×5 см.

Література

1. Бутова Г.П. Использование методов культуры ткани для размножения и генетического улучшения лесных древесных растений / Г.П. Бутова, Т.М. Табацкая, Л.Л. Скробова // Генетика и селекция в лесоводстве : сб. науч. тр. – 1991. – С. 41-49.
2. Захарчук О.І. Розмноження в'язи гладенького (*Ulmus laevis* Pall.) *in vitro* / О.І. Захарчук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.15. – С. 49-54.
3. Кушнір Г.П. Мікродональне розмноження рослин, теорія і практика / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацька. – К. : Вид-во "Наук. думка", 2005. – 270 с.
4. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин : підручник [для студ. ВНЗ] / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. – К. : Вид-во "Поліграфконсалтинг", 2003. – 520 с.

5. Мельничук М.Д. Практикум з біотехнології рослин / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, А.А. Клопаденко, А.П. Пінчук. – К. : Вид-во НАУ, 2005. – 137 с.
6. Anna M.-S. Elm tissue culture: micropropagation of clones resistant to Dutch Elm Disease. Acta Hortic / M.-S. Anna, L. Mariella, M. Lorenzo. – 1998. – Vol. 457. – Pp. 235-242.
7. Chanon A.M. Micropropagation of juvenile and mature American Elms from stem nodal section. In 11th Central Harwood Forest Conference / A.M. Chanon, J.C. Kamalay, and P. Jourdan // Edited by S.G. Pallardy et al. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, Columbia, Mo. – 1997. – Pp. 242-250.
8. Conde P. A protocol for *Ulmus minor* Mill. micropropagation and acclimatization. Plant Cell Tissue Organ Cult / P. Conde, A. Sousa, A. Costa, C. Santos. – 2008. – Vol. 92(1). – Pp. 113-119 Cross Ref.
9. McCown B.H. Woody plant medium (WPM) – a mineral nutrient formulation for microculture of woody plant species / B.H. MacCown, G.B. Lloyd // Hort Science. – 1981. – Vol. 16. – Pp. 453.
10. Mukund R. Shukla. *In vitro* conservation of American elm (*Ulmus americana*): potential role of auxin metabolism in sustained plant proliferation / Mukund R. Shukla, A. Maxwell P. Jones, J. Alan Sullivan, Chunzhao Liu, Susan Gosling, Praveen K. Saxena // Canadian Journal of Forest Research. – 2012. – Vol. 42, No. 4/4. – Pp. 686-697.

Захарчук О.І. Адаптація мікрোকловон в'язи гладкого (*Ulmus laevis* Pall.) к условиям *in vivo*

Проведены исследования последнего этапа микроклонального размножения – поэтапная адаптация растений-регенерантов в'язи гладкого (*Ulmus laevis* Pall.) к субстрату в условиях закрытой почвы. Исследовано влияние площади питания на течение процессов, которые происходят при переходе растения из асептических к неасептическим условиям, установлено влияние ее на биометрические показатели регенерантов. Стратегия, разработанная для в'язи гладкого (*Ulmus laevis* Pall.), способствует долгосрочному сохранению элитных генотипов, а также обеспечивает подход к улучшению сохранения других пород, которые находятся под угрозой исчезновения.

Ключевые слова: *Ulmus laevis* Pall., *in vitro*, *in vivo*, питательная среда, регенерант, адаптация, площадь питания.

Zakharchuk O.I. Adaptation of Elm (*Ulmus laevis* Pall.) to Conditions *in Vivo*

Last microclonal stage of reproduction – phased adaptation of plant-regenerants of smooth elm (*Ulmus laevis* Pall.) to the substrate in covered ground conditions is studied. The influence of the nutrition area on the course of the processes that take place during the transition of plants from aseptic to non-aseptic conditions established its influence on biometric indicators regenerants. The strategy designed to smooth elm (*Ulmus laevis* Pall.) contributes to the long-term conservation of elite genotypes, and also provides an approach to improving conservation of other species that are threatened with extinction.

Keywords: *Ulmus laevis* Pall., *in vitro*, *in vivo*, nutrient medium, regenerant, adaptation, nutrition area.

УДК 630*(53+62)(477.2)

Аспір. С.С. Ковалевський¹ –

НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

АНАЛІЗ ЗМІНИ ТАКСАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ НАСАДЖЕНЬ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА "БІЛОЦЕРКІВСЬКЕ ЛГ" ЗА 1984-2014 РОКИ

За даними українського державного проектного лісовпорядного виробничого об'єднання ВО "Укрдержліспроект", проаналізовано зміни продуктивності насаджень державного підприємства "Білоцерківське лісове господарство" за 1984-2014 рр. Зібрано такі експериментальні дані: розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок і запасів за групами лісотвірних порід; відсотки запасів головних лісотвірних порід у межах групи порід; розподіл запасів деревостанів за групами віку; середні бонітети насаджень (за М.М. Орловим) у межах групи порід. Насадження державного підприємства є

¹ Наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук