

УДК 581.192:582.476:631.535

**ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ
SEQUOIA DENDRON GIGANTEUM (LINDL.) BUCHHOLZ****Л. Маргітай*, О. Терек**, М. Гаврилешко*, В. Маргітай*,
М. Кобилецька**, Н. Садовська*, Г. Бабенко***

**Ужгородський національний університет
вул. Волошина, 32, Ужгород 88000, Україна
e-mail: margitaj@mail.ru*

***Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна
e-mail: biolog@franko.lviv.ua*

Вивчено вплив різних концентрацій індолілоцтової кислоти та Чаркору на вкорінення живців мамонтового дерева. Показано, що індолілоцтова кислота і Чаркор стимулюють формування коренів. Кращими для вкорінення були Чаркор у концентрації 0,01% та індолілоцтова кислота 0,01%.

Ключові слова: *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz, індолілоцтова кислота, Чаркор, живці, вкорінення.

Досить часто цінні рослини не можна розмножити насіннєвим способом, тому велике значення у плодівництві та декоративному садівництві має вегетативне розмноження, а саме здерев'янілими та зеленими живцями. Живцювання – це досить швидкий і простий спосіб розмноження, який не потребує спеціальних навичок і прийомів, необхідних при щепленні чи окуліруванні. При цьому саджанці можна отримати за одну-дві вегетації. Це стало можливим завдяки широкому застосуванню регуляторів росту рослин [15, 19]. Включаючись в обмін речовин, вони сприяють відтоку поживних та інших речовин до місця коренеутворення і забезпечують умови для використання останніх у процесах росту [20]. Таким чином, органічна речовина не утворюється заново, а проходить лише перерозподіл речовин, наявних у живці. При цьому збільшується інтенсивність синтетичних процесів, гідроліз цукрів і білкових речовин, зменшується в'язкість протоплазми та зростає її проникність, підвищується інтенсивність фотосинтезу й дихального газообміну тканин живця [4], і все це відбувається на фоні зміни фітогормонального статусу живця [11].

У розробці наукових проблем і розв'язанні практичних завдань застосування регуляторів росту для вкорінення живців досягнуто великих успіхів та накопичено багато фактичного матеріалу. Однак масове впровадження у виробництво способів кореневласного розмноження садивного матеріалу із застосуванням синтетичних регуляторів росту поки що неможливе. Є багато нез'ясованих положень у питаннях кореляційного зв'язку між регенераційною здатністю окремих частин рослини, з одного боку, ендогенними й екзогенними факторами – з другого. Дуже складним і суперечливим є питання про природу дії стимуляторів росту й ауксинів, механізм дії яких не можна представити у вигляді повної схеми, адже його не можна ще визнати остаточно вивченим [9, 10]. Крім того, не з'ясовані ще процеси, які сприяють диференціації кореневих зачатків у стеблових структурах. Тому більшість розчарувань, пов'язаних із застосуванням регуляторів росту, є наслідком нерозуміння фізіології рослин і неврахування впливу на процес укорінення дії умов навколишнього середовища. Зберігають також актуальність роботи

з уточнення технології живцювання відповідно до біологічних особливостей окремих видів рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах, ведеться пошук речовин, які б активізували коренеутворення і стимулювали ріст утворених корінців у живців здерев'янілих і трав'янистих рослин [7, 14, 16–18, 22, 25, 32, 37].

Якщо застосовуються екзогенні стимулятори росту, то для кожного конкретного виду рослин необхідний експериментальний підбір оптимальних концентрацій стимуляторів росту, оскільки відомо, що при занадто низьких концентраціях не буде стимулювального ефекту, або він буде проявлятися незначною мірою, а при занадто високих – настане інгібування ростових процесів, що призведе до результату, протилежного очікуваному [13].

Об'єктом наших досліджень було мамонтове дерево (секвоя гігантська, *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz), яке є одним із найдовговічніших і найбільших дерев. Це однодомна вічнозелена рослина, заввишки до 80–100 м і до 15 м у діаметрі. Живе до 2500 (інколи до 4000) років. Червоно-бура, з глибокими тріщинами кора дуже товста – 60–70 см. Це ще один рекорд у рослинному світі. Кора мамонтового дерева дуже погано загоряється, що захищає рослину під час пожеж. Обвуглюючись, кора запобігає пошкодженню деревини. Крона правильна, пірамідальної форми. Хвоя дрібна. Має дуже багато декоративних форм: плакучу, карликову, блакитну, золотисту. Завдяки цьому широко використовується для монументальних контрастних композицій у лісопарковому будівництві. Крім того, має дуже цінну деревину. Вона легка і міцна, не гниє, добре піддається обробці [6, 8].

Sequoiadendron giganteum є дуже хорошим об'єктом для екологічних досліджень. Зокрема, здатність жити тисячі років свідчить про його високий ступінь стійкості до несприятливих екологічних впливів. Тому вчені ведуть роботи із вивчення механізмів стійкості цього виду рослин, його біохімічного складу [27–29, 33]. Водночас екземпляри секвої, котрі мають кілька тисяч років, можна розглядати як живих свідків минулих тисячоліть і, вивчаючи їхній метаболізм і біохімічний склад, можна робити висновки про клімат і події, які відбувалися в минулому [26]. Стійкість секвої до пожеж дає можливість реконструювати історію пожеж і зміни клімату протягом останніх 2000 років [36].

У давні часи *Sequoiadendron giganteum* була широко розповсюджена в Північній Америці, її популяції були досить численними. На сьогодні вона вважається реліктовим видом і потребує охорони. Актуальними питаннями залишається інтродукція і розмноження. У літературі є дані про особливості мікроклонального розмноження мамонтового дерева [31, 34, 35], але такий спосіб досить дорогий і наукомісткий. Мамонтове дерево дуже важко розмножити як насіннєвим, так і вегетативним способами. Для насіннєвого розмноження необхідні специфічні умови [27], а живці важко вкорінюються.

Тому основним завданням наших досліджень було вивчити вплив регуляторів росту на вкорінення живців і визначити оптимальні концентрації регуляторів росту для обробки живців мамонтового дерева.

Заготівлю живців проводили безпосередньо перед їхньою обробкою із нижніх гілок тридцятирічних дерев у третій декаді лютого [5, 12]. Зрізи робили прямими. Як стимулятори росту в досліді ми використовували індоліл-3-оцтову кислоту (ІОК) та Чаркор. ІОК давно й успішно використовується для стимуляції ризогенезу у живців різноманітних культур [1–4, 23, 24]. Чаркор – новий український стимулятор вкорінення ауксино-цитокінінової дії, розроблений в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії

НАН України і виготовлений МНТЦ «Агробіотекс». Композиція регуляторів росту природного походження і синтетичних аналогів фітогормонів. Це ясно-жовтий водно-спиртовий розчин, діючими речовинами якого є комплекс 2,6-диметилпіридину-1-оксиду з нафтилоцтовою кислотою та Емістим С. Рекомендований для пришвидшення процесів коренеутворення у зелених і здерев'янілих живців, а також укорінення і приживлюваності саджанців плодкових, декоративних дерев, чагарників, лікарських рослин і стевії. Застосування Чаркору для замочування живців зазначених культур сприяє збільшенню приростів пагонів, кращому розвитку рослин протягом усього періоду вегетації та підвищенню продуктивності плодово-ягідних культур, поліпшенню товарного вигляду декоративних дерев і кущів [19, 21]. Ми застосовували водні робочі розчини різної концентрації: ІОК – 0,01 та 0,001%; Чаркор – 0,01%. Контролем слугувала вода. Нарізані живці зв'язували у пучки по 30 штук і занурювали нижніми кінцями у розчини стимуляторів росту. При цьому живці занурювали на 2–4 см і не більше $\frac{1}{3}$ їх довжини. Обробку живців проводили при температурі 20–23°C у приміщенні, захищеному від прямих сонячних променів. Час експозиції становив 20 год.

Після обробки проводили висаджування живців за схемою 5x5 см. Укорінювали в теплиці. Як субстрат використовували суміш піску з торфом (1:1). Температурний режим під час укорінення становив близько +25°C, вологість повітря 85–90%. Після садіння ґрунт ущільнили. В подальшому проводили розпушування, регулярні поливи, не допускаючи пересихання ґрунту. Через 14 місяців здійснювали пересаджування вкорінених живців у контейнери. Одночасно підраховували кількість новоутворених коренів першого порядку, вимірювали довжину коренів першого порядку та приріст пагонів. Дані опрацьовували статистично.

Було виявлено, що стимуляція росту надземної частини відбувається тільки під впливом розчину ІОК з концентрацією 0,01%. При цьому спостерігається пропорційний розвиток пагона та кореневої системи. За забарвленням коренів і початком процесу їх здерев'яніння можна зробити висновок, що коренева система сформувалася протягом минулого року.

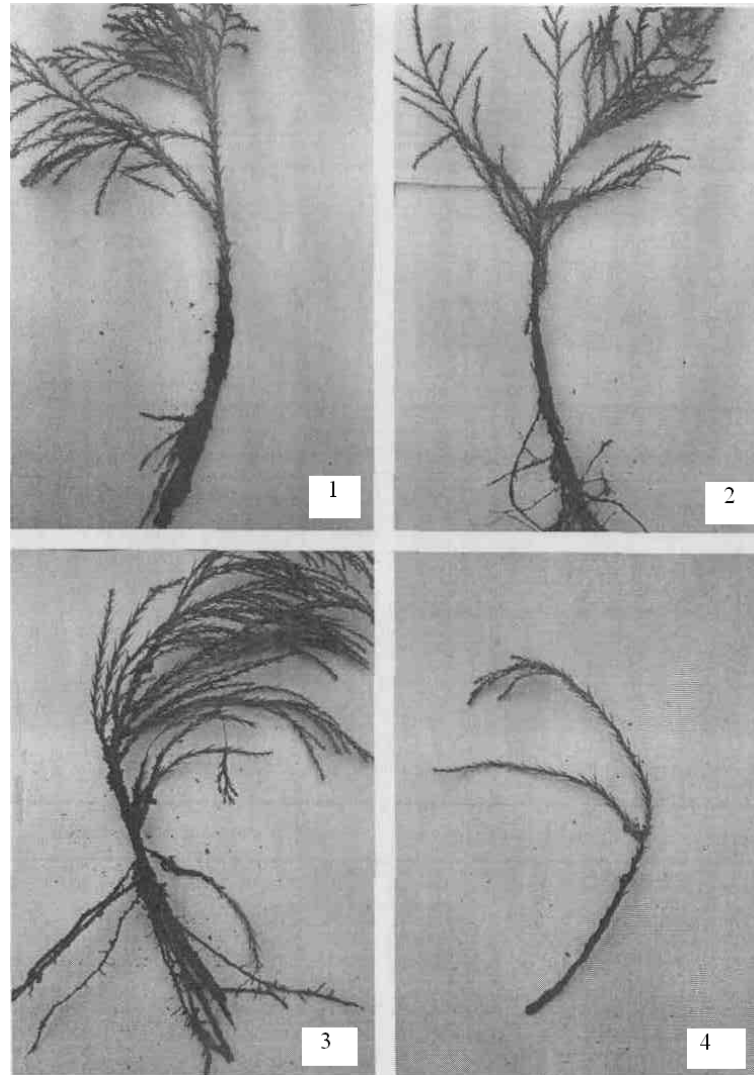
Чаркор також сприяв розвитку потужної, добре розгалуженої кореневої системи. Під впливом Чаркору формується найбільша кількість коренів першого порядку, крім того вони мають найбільшу довжину. Утворені корені вирівняні за довжиною (див. рисунок). Проте під дією даної концентрації Чаркору, як і 0,001% розчину ІОК на даному етапі вкорінення ще не спостерігається приріст надземної частини.

Слід відзначити, що у живців, оброблених ІОК у концентрації 0,001%, коренева система почала формуватись у поточному році. Чисельність і довжина коренів тут найменші.

У контрольному варіанті спостерігається повна відсутність приросту та кореневої системи.

Результати вкорінення живців мамонтового дерева через 14 місяців після їх обробки досліджуваними розчинами та висадки ($M \pm m$; $n=5$)

Назва речовини і концентрація, %	Приріст надземної частини, см	К-сть коренів I порядку, шт.	Довжина коренів I порядку, см
ІОК 0,01	7,2±0,3	6,8±0,2	7,1±1,2
ІОК 0,001	—	4,3±0,6	3,9±1,7
Чаркор 0,01	—	8,7±0,3	11,8±0,5
Контроль	—	—	—



Загальний вигляд живців мамонтового дерева через 14 місяців після обробки їх досліджуваними розчинами та висадки: 1 – ІОК 0,001%; 2 – ІОК 0,01%; 3 – Чаркор 0,01%; 4 – контроль.

Отже, застосування регуляторів росту дає змогу вкорінювати живці рослин із низькою регенераційною здатністю й відкриває можливість їх вегетативного розмноження. Для розмноження *Sequoiadendron giganteum* можна використовувати ІОК у концентрації 0,01% і Чаркор – 0,01%. Подальшою перспективою досліджень є вивчення впливу ширшого діапазону концентрацій Чаркору та ІОК на вкорінення живців і розвиток саджанців мамонтового дерева.

1. Варлащенко Л. Г. Агробіологічні та технологічні особливості кореневласного розмноження жимолості їстівної в умовах Правобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Умань, 2001. 18 с.

2. Васюк Є. А. Вегетативне розмноження маслинки багатоквіткової // Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Сер. біол. 2002. Вип. 144. С. 54–58.
3. Довбиш Н. Ф. Регенераційна здатність та стеблове живцювання інтродукованих деревних листяних рослин на південному сході України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Ялта, 2002. 20 с.
4. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. К.: Наук. думка, 1982. 288 с.
5. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 168 с.
6. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія. К.: Вища шк., 2003. 199 с.
7. Козаченко І. В., Балабак А. Ф. Морфогенез адвентивного коренеутворювання у зелених живців бузини чорної // Агрономія: Всеукр. наук. конф. молод. учених. Умань: УДАУ, 2007. Ч. 1. С. 159–161.
8. Колесников А. И. Декоративная дендрология. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Лесная пром-сть, 1974. 704 с.
9. Курчий Б. А. Что регулируют регуляторы роста. К.: Логос, 1998. 202 с.
10. Курчий Б. А., Койдан Г. Н. Механизмы действия регуляторов роста // Химия и жизнь. 1985. № 10. С. 68–69.
11. Маковейчук Т. І. Фізіологічні основи застосування продуктів термофільного метанового бродиння як стимулятора росту та розвитку рослин: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. К., 2002. 20 с.
12. Мамченко Г. С. Основні способи вегетативного розмноження смородини // Дім, сад, город. 2007. № 2. С. 33–35.
13. Маргітай Л. Г. Застосування регуляторів росту рослин для вегетативного розмноження шовковиці чорної (*Morus nigra* L.) // Агроеколог. журн. Червень, 2008. С. 172–174.
14. Маргітай Л. Г. Індукція ризогенезу в зелених живців шовковиці чорної (*Morus nigra* L.) під впливом Чаркору, індолілоцтової кислоти і соку *Aloe arborescens* Mill. // Міжнар. наук.-практ. конф. до 75-річчя Ботанічного саду Дніпропетров. нац. ун-ту. Дніпропетровськ, 2008. С. 63–64.
15. Моргун В. В., Яворська В. К., Драгозов І. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні // Физиология и биохимия культ. растений. 2002. Т. 34. № 5. С. 371–376.
16. Поликарпова Ф. Я. Размножение плодовых, ягодных и декоративных культур зелеными черенками. М.: Наука, 1989. 169 с.
17. Рункова Л. В. Действие регуляторов роста на декоративные растения. М.: Наука, 1985. 150 с.
18. Слюсар С. І. Біологічні особливості видів родини *Taxodiaceae* F. W. Nees у зв'язку з інтродукцією в Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. К., 2005. 18 с.
19. Терек О. І. Ріст рослин: Навч. посіб. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 248 с.
20. Турецкая Р. Х. Эндогенные факторы корнеобразования растений. М.: Наука, 1975. 145 с.
21. Черемха Б. Чаркор // Дім, сад, город. 2002. № 5. С. 6–7.
22. Чехун Т. І., Яворська В. К., Драгозов І. В. та ін. Індукція ризогенезу у живців квасолі та гвоздики ремонтантної під впливом продуктів термофільного метанового бродиння // Физиология и биохимия культ. растений. 2002. Т. 34. № 2. С. 121–127.

23. Шпакова О. Г. Біологічні особливості вегетативного розмноження інтродукованих хвойних на Південному Сході України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. К., 2002. 21 с.
24. Яворовський П. П. Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. К., 2004. 20 с.
25. Яворська В. К., Драговоз І. В., Крючкова Л. О. та ін. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві. К.: Логос, 2006. 176 с.
26. Engel M. H., Zumberge J. E., Nagy B. Kinetics of amino acid racemization in *Sequoiadendron giganteum* heartwood // Analytical Biochem. 1977. Vol. 82. Iss. 2. October. P. 415–422.
27. Fenn M. E., Dunn P. H., Durall D. M. Effects of ozone and sulfur dioxide on phyllosphere fungi from three tree species // Appl. Environ. Microbiol. 1989. Vol. 55. N 2. P. 412–418.
28. Grulke N. E., Miller P. R., Scioli D. Response of giant sequoia canopy foliage to elevated concentrations of atmospheric ozone // Tree Physiol. 1996. Vol. 16. N 6. P. 575–581.
29. Grulke N. E., Miller P. R. Changes in gas exchange characteristics during the life span of giant sequoia: implications for response to current and future concentrations of atmospheric ozone // Tree Physiol. 1994. Jul-Sep. Vol. 14. N. 7–9. P. 659–668.
30. Hudgins J. W., Franceschi V. R. Methyl jasmonate-induced ethylene production is responsible for conifer phloem defense responses and reprogramming of stem cambial zone for traumatic resin duct formation // Plant Physiol. 2004. Vol. 135. N 4. P. 2134–2149.
31. Huang L., Lius S., Huang B. et al. Rejuvenation of sequoia sempervirens by repeated grafting of shoot tips onto juvenile rootstocks *in vitro* // Plant Physiol. 1992. Vol. 98. N 1. P. 166–173.
32. Kaur S., Cheema S., Chabra B., Talwar K. Chemical induction of physiological changes during adventitious root formation and bud break in grapevine cuttings // Plant Growth Regulation. 2002. Vol. 37. N 1. P. 63–68.
33. Lamlom S. H., Savidge R. A. Carbon content variation in boles of mature sugar maple and giant sequoia // Tree Physiol. 2006. Vol. 26. N 4. P. 459–468.
34. Monteuuis O. *In vitro* meristem culture of juvenile and mature *Sequoiadendron giganteum* // Tree Physiol. 1987. Vol. 3. N 3. P. 265–272.
35. Monteuuis O., Gendraud M. Nucleotide and nucleic acid status in shoot tips from juvenile and mature clones of *Sequoiadendron giganteum* during rest and growth phases // Tree Physiol. 1987. Sep. Vol. 3. N. 3. P. 257–263.
36. Swetnam T. W. Fire History and Climate Change in Giant Sequoia Groves // Science. 1993. Vol. 262. N 5135. P. 885–889.
37. Türkoğlu N., Durmus M. A Study on Root Formation of Four Olive Varieties by Application of Hormone // Asian J. Plant Sciences. 2005. V. 4. N 5. P. 455–457.

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON ROOT FORMATION IN WOODY STEM CUTTINGS OF *SEQUOIADENDRON GIGANTEUM* (LINDL.) BUCHHOLZ

L. Margitay*, O. Terek, M. Havryleshko*, V. Margitay*, M. Kobiletzka**,
N. Sadovska*, H. Babenko***

**Uzhgorod National University
32, Voloshyn St., Uzhgorod 88000, Ukraine
e-mail: margitaj@mail.ru*

***Ivan Franko National University of Lviv
4, Hrushevskiy St., Lviv 79005, Ukraine
e-mail: biolog@franko.lviv.ua*

Influence of different concentrations of indolilactic acid and Charkor on root growth of woody stem cuttings of giant sequoia was investigated. It is shown, that Charkor and indolilactic acid stimulate root formation. Better for rooting was Charkor in concentration 0,01% and indolilactic acid 0,01%.

Key words: Sequoiadendron giganteum (Lindl.) Buchholz, Charkor, indolilactic acid, woody stem cuttings, rooting.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ *SEQUOIADENDRON GIGANTEUM* (LINDL.) BUCHHOLZ

Л. Маргітай*, О. Терек, М. Гаврилешко*, В. Маргітай*,
М. Кобилецкая**, Н. Садовская*, Г. Бабенко***

**Ужгородский национальный университет
ул. Волошина, 32, Ужгород 88000, Украина
e-mail: margitaj@mail.ru*

***Львовский национальный университет имени Ивана Франко
ул. Грушевского, 4, Львов 79005, Украина
e-mail: biolog@franko.lviv.ua*

Изучено влияние различных концентраций индолилуксусной кислоты и Чаркора на укоренение черенков мамонтового дерева. Показано, что индолилуксусная кислота и Чаркор стимулируют формирование корней. Лучшими для укоренения были Чаркор в концентрации 0,01% а также индолилуксусная кислота 0,01%.

Ключевые слова: Sequoiadendron giganteum (Lindl.) Buchholz, индолилуксусная кислота, Чаркор, черенки, укоренение.

Стаття надійшла до редколегії 10.02.09
Надійшла після доопрацювання 18.05.09
Прийнята до друку 19.05.09