

5. Билай В.И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В.И. Билай, Р.И. Гвоздяк, И.Г. Скрипаль и др.; под ред. В.И. Билай. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1988. – 552 с.
6. Падий М.М. Лісова ентомологія : підручник / М.М. Падий. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – К. : Вид-во УСГА, 1993. – 352 с.
7. Гойчук А.Ф. Патологія дібров : монографія / А.Ф. Гойчук, М.І. Гордієнко, Н.М. Гордієнко и др.; за ред. М.І. Гордієнка. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – К. : [Б.в.], 2004. – 470 с.
8. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель в 3-ех т. – Т. 1. Грибы совершенные / Н.М. Пидопличко. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1977. – 295 с.
9. Семенкова И.Г. Фитопатология / И.Г. Семенкова, Е.С. Соколова. – М., 2003. – 236 с.
10. Шевченко С.В. Лесная фитопатология / С.В. Шевченко, А.В. Цилпорик. – К. : Изд-во "Вища шк.", Головное изд-во, 1986. – 384 с.
11. Гордієнко М.І. Ясени в Україні / М.І. Гордієнко, А.Ф. Гойчук, Н.М. Гордієнко, Г.П. Леонтьяк. – К. : Вид-во "Сільгоспосвіта", 1996. – 392 с.

### Культанская И.Н. Инфекционная и неинфекционная патология ясеня обыкновенного

Приведены результаты фитопатологических исследований патологических изменений вегетативных и генеративных органов ясеня обыкновенного под действием патогенной микро- и микрофлоры, а также вредоносной энтомофауны. Показано, что наиболее распространенным и вредоносным для этого древесного растения является инфекционное заболевание туберкулез. Возбудитель – фитопатогенная бактерия *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* – поражает как стволы, ветви и побеги, так и соцветия ясеня обыкновенного. Описан ряд возбудителей микофитозов и представителей вредоносной энтомофауны, что в силу своей деятельности существенно ослабляют рост, развитие и занижают качественные характеристики древесины ясеня обыкновенного.

**Ключевые слова:** патогенная микрофлора, инфекционная патология, вредоносная энтомофауна, симптомы болезней, генеративные органы ясеня, туберкулез ясеня, патогенез, распространенность болезней, вредоносность болезней.

### Kulbanska I.N. Infectious and Noninfectious Pathology of *Fraxinus excelsior* L.

Some research results of pathological changes of vegetative and generative organs of *Fraxinus excelsior* L. under the influence of pathogenic myco- and microflora, as well as harmful entomofauna, are summarised. The most common and harmful to this woody plant is shown to be such infectious disease as tuberculosis. A causal agent phytopathogenic bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908) affects both the trunk, branches and twigs, and also buds of *Fraxinus excelsior* L. There is a variety of other pathogens and pests that considerably slow ash growth and development and reduce its qualitative characteristics.

**Key words:** pathogenic microflora, infectious diseases, harmful entomofauna, symptoms, ash generative organs, ash tuberculosis, pathogenesis, disease prevalence, disease severity.

УДК 630\*161.443.6

Докторант М.М. Лісовий, канд. с.-г. наук;

проф. М.М. Гузь, д-р с.-г. наук; доц. Р.М. Гречаник, канд. с.-г. наук;

здобувач Ю.Є. Сияєвський – НЛТУ України, м. Львів

### ОСОБЛИВОСТІ АВТОВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES* HU & CHENG

Виконано критичний аналіз літературних джерел щодо тематики проведених досліджень. Наведено коротку характеристику біолого-екологічних особливостей *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng та обґрунтовано актуальність поставлених експериментів. Проведено низку експериментальних досліджень з автовегетативного розмноження досліджуваного виду зимовими і літніми живцями із використанням різних стимуляторів укорінення. Детально охарактеризовано всі етапи застосованої методики дос-

ліджень: приготування стимуляторів; заготівлю, обробіток та пікірування живців. Узгальнено, проаналізовано та наведено отримані результати.

**Ключові слова:** *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng, автовегетативне розмноження, стимулятор укорінення, живець.

**Вступ.** На сьогодні дедалі більшого промислового застосування набувають цінні голонасінні інтродуковані види, що зумовлено необхідністю розширення асортименту, покращення декоративності та довговічності різних типів і видів зелених насаджень та забезпечення високої продуктивності і біологічної стійкості штучних лісових насаджень. При цьому проявляється тенденція, коли деякі попередньо випробувані види не мають широкого застосування у штучних насадженнях через недостатню вивченість особливостей їх розмноження і відповідно через дефіцит садивного матеріалу в умовах інтродукції. Впровадженню таких видів перешкоджає відсутність науково обґрунтованих технологій розмноження і вирощування садивного матеріалу та практичних рекомендацій щодо їх застосування у лісовідновленні, лісовирощуванні та садово-парковому господарстві.

Саме до таких перспективних, але мало поширених і мало вивчених інтродуцентів, належить досліджуваний вид – *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng (метасеквоя китайська, гліптостробоподібна, розсіченошишкова або водяна ялиця), яку успішно застосовують у штучних лісових насадженнях та ландшафтному дизайні у багатьох країнах світу. Цей інтродуцент в умовах України донедавна досліджували тільки в умовах Криму та Лісостепу України, де ця порода випробувана у колекціях ботанічних садів і зелених насадженнях. У названих умовах порода виявилася стійкою до несприятливих факторів навколишнього середовища, а також цінною високодекоративною рослиною [7].

**Актуальність дослідження.** Досліджуваний вид – це хвойне "листопадне" і гілкопадне дерево до 30 (50) м заввишки, до 2,3 м у діаметрі стовбура та з діаметром проекції крони – до 13 м із прямим, збіжистим стовбуром з потовщеною ребристою комлевою частиною. Крона метасеквої розлога широка, округла, а у молодому віці – конусоподібна. Кора темно-червонуватого кольору, борозенчаста, яка у старих екземплярів відшаровується довгими волокнами, а в молодих – лускуватими пластинками. Деревя метасеквої китайської доживають до 600-річного віку і більше [7].

*Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng вирізняється цінними біолого-екологічними особливостями, декоративними властивостями та багатством генетичного поліморфізму. Зокрема Г.Д. Ярославцев [8], зазначає, що із 1000 сіянців, які було висаджено у 1959 р. на одній ділянці в лісових культурах у горах Криму, було виділено 26 морфологічних форм. Декоративні культивари для досліджуваного виду описано в [2, 7]. Враховуючи наведені вище дані, можна зробити висновок про необхідність удосконалення методик виробництва садивного матеріалу *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng із заданими селекційно-цінними ознаками для майбутнього його використання під час створення і вирощування різних типів і видів насаджень.

Відомо, що насінний спосіб розмноження метасеквої китайської не завжди може забезпечити необхідний результат, оскільки при ньому спостері-

гається значна комбінативна мінливість [8]. Також є дані дослідників НУБІП України про дуже низьку ґрунтову схожість насіння досліджуваного виду в умовах нашої країни – 3-7 (до 30) % [8]. Високу ефективність при розмноженні цього виду забезпечує мікроклональне розмноження, проте воно потребує наявності спеціального дорогого обладнання та лабораторії [2]. Саме тому, на нашу думку, одним із шляхів вирішення зазначеної проблеми зменшення дефіциту садивного матеріалу виду може бути автовегетативне розмноження, яке забезпечує отримання необхідної кількості рослин-клонів із генотипом ідентичним до материнської особини [1]. Масове розмноження метасеквої китайської живцюванням набуло широкого практичного застосування у вирощуванні садивного матеріалу і на батьківщині цієї наразі раритетної деревної рослини [9-10].

**Огляд літератури.** Перспективи розмноження метасеквої китайської стебловими живцями досліджено у багатьох наукових працях, але наведені у них результати значно різняться між собою. Так, у своїх дослідженнях Р.В. Кармазін [4] отримав 0-100 % укорінених літніх живців та 0-94 % укорінених зимових стеблових живців. Згаданий автор зазначає про відсутність необхідності застосування стимуляторів укорінення. У дослідженнях Т.С. Золотарьова [7] укорінилось 90 % здерев'янілих живців метасеквої, які було оброблено гетероауксином концентрацією 0,002 %.

Д.А. Комісаров [5] стверджує, що здатність до ризогенезу живців досліджуваного виду залежить від віку маточних рослин: чим старша рослина, тим гірше відбувається укорінення. Г.Д. Ярославцев [8] отримав 32-90 % укорінених зелених живців в умовах Нікітського ботанічного саду. С.І. Слюсар [7] у своїх дослідках із розмноження стебловими живцями довів, що ризогенеративна здатність пагонів досліджуваного виду значно знижується з віком та практично втрачається до 25-річного віку маточних рослин. Для масового розмноження метасеквої С.І. Слюсар вважає оптимальним використання 5-7-річних рослин, з яких можна заготовляти до 50-70 живців з особини за сезон. При цьому використання стимуляторів укорінення підвищує ефективність процесу автовегетативного розмноження. Особливо ефективно використання ІОК у концентраціях 50-100 мг/л. Подальше збільшення концентрації біостимулятора призводить до зворотного ефекту [7].

**Матеріали та методи.** Критичний аналіз літературних джерел дав змогу зробити висновок про доцільність автовегетативного розмноження *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng стебловими живцями, що і спонукало нас до проведення подальших досліджень. Автовегетативне розмноження або живцювання – це спосіб вегетативного розмноження дерев і чагарників, який відбувається завдяки здатності рослин відновлювати організм з тієї чи іншої невеликої частини її вегетативного органу тобто регенерації [1].

Дослідження із розмноження метасеквої китайської живцюванням проведено на території декоративного розсадника Державного ботанічного саду НЛТУ України (м. Львів) за загальноприйнятими методиками. Загалом увесь процес автовегетативного розмноження можна умовно розділити на такі етапи: вибір маточних рослин; заготівля живців; обробіток живців стимуляторами коренеутворення; пікірування живців у субстрат, догляди та облік живців, які

прижилися [1, 3]. Як маточники використано молоді рослини (віком 5-7 років). Із цих саджанців *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng заготовляли як здерев'янілі (зимові), так і зелені (літні) стеблові живці із "п'яткою" та довжиною близько 10-12 см (рис. 1). У зелених живців вкорочували листкову пластину приблизно на половину з метою зменшення транспірації та, відповідно, запобігання дефіциту вологи. Пікірування зимових живців виконували у першій половині березня, а літніх – у липні.



Рис. 1. Стеблові живці *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng: а) зелений; б) здерев'янілий

Для пришвидшення укорінення живців застосовано такі найпоширеніші водорозчинні стимулятори росту у різних концентраціях: індолілоцтова кислота (ІОК), нафтілоцтова кислота (НОК) та порошкоподібний комерційний стимулятор "Корневін" торгової марки "Новоферт" (табл. 1).

Табл. 1. Застосовані стимулятори укорінення

Варіант досліджу	Стимулятор	Вид стимулятора	Концентрація стимулятора
1	ІОК	Водний розчин	50 мг/л
2	ІОК		100 мг/л
3	НОК		50 мг/л
4	НОК		100 мг/л
5	"Корневін"	Порошок	5 г/кг

Дані табл. 1 свідчать, що загалом перевірено п'ять варіантів стимуляторів укорінення. Ауксини НОК та ІОК використовували у вигляді водного розчину, для приготування 1 л якого, необхідну кількість порошкоподібного реактиву спочатку розчиняли у 20 мл етилового спирту, який пізніше доливали у воду (температурою близько 40-45 °С) та ретельно перемішували. Для обробітки живців їх занурювали нижніми кінцями на 1/3 довжини у приготовлений розчин та поміщали на 24 год у темне місце. Порошком "Корневін" обробляли попередньо зволожені кінці живців (0,5-1,0 см) безпосередньо перед пікіруванням. У кожному варіанті досліджувано по 50 живців досліджуваного виду.

Процес укорінення живців відбувався на грядках спеціальної культивационної споруди (парника), розміщеного під наметом дерев, де підтримувалась постійна температура повітря на рівні 22-26 °С, а також відносна вологість повітря – 90-92 %, які забезпечувались регулярним дрібнодисперсним поливанням. Субстрат для укорінення складався із дренажу (гравій фракції 15-25 мм) товщиною 5-6 см, по верх якого насипали суміш торфу та чорнозему (співвідношення 1:1), а зверху – 3-5 см шар білого крупнозернистого піску (простерилізованого окропом). Пікірування живців проводили на глибину 3-5 см у попередньо промарковані садивні місця за схемою 5×5 см, після чого міцно притискали їх по колу (рис. 2).

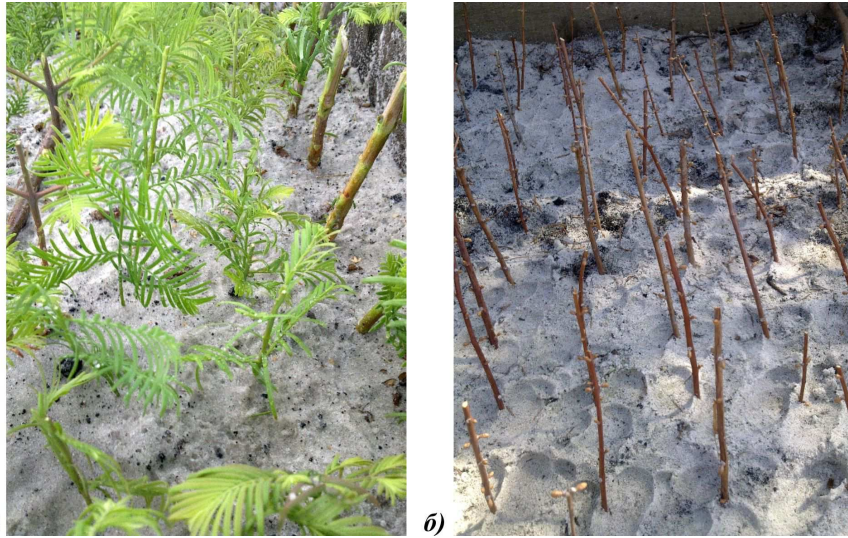


Рис. 2. Запіковані живці *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng: а) літні; б) зимові

**Результати дослідження.** За коренеутворенням як зелених, так і здерев'янілих живців спостерігали протягом 3-4 місяців. Орієнтовно на 20-25-й день у здерев'янілих живців відбувалось активне бубнявіння бруньок, а на 40-45-й день – з них утворювались молоді пагони довжиною близько 2-3 см (рис. 3). Проте на 60-70-й день після пікірування спостерігалось всихання більшої частини живців незалежно від застосованого стимулятора. При цьому не спостережено утворення калусу, а тільки в окремих живців відзначено появу невеликих корінців (табл. 2). Отримані результати (табл. 2) свідчать про те, що при автовегетативному розмноженні досліджуваного виду здерев'янілими живцями спостерігався дуже низький відсоток укорінення (0-14 % приживлюваності), який можна охарактеризувати як незадовільний у всіх варіантах досліду.

На відміну від здерев'янілих, у зелених живців на 35-45-й день після пікірування спостерігалось масове калусоутворення, а вже починаючи з 50-55-го дня у більшості живців з'являлись корінці. Проте їх кількість та розмір були неоднаковими, що швидше за все могло бути спричинене застосуванням різних стимуляторів укорінення (табл. 2, рис. 4).



Рис. 3. Розпускання бруньок у зимових живців (40-й день)

Табл. 2. Результати укорінення живців метасеквої китайської

№ з/п	Застосований стимулятор укорінення	Кількість укорінених живців			
		весняне живцювання		літнє живцювання	
		шт.	%	шт.	%
1	НОК (50 мг/л)	0	0	39	78
2	НОК (100 мг/л)	2	4	34	68
3	ІОК (50 мг/л)	1	2	44	88
4	ІОК (100 мг/л)	7	14	32	64
5	"Корневін"	5	10	47	94



Рис. 4. Укорінений живець *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng: а) оброблений ІОК (50 мг/л); б) оброблений "Корневіном"

Загалом при автовегетативному розмноженні метасеквої літніми живцями, отримали досить високі результати приживлюваності, застосовуючи усі типи стимуляторів укорінення – від 64 до 94 %. Найкращі результати отримано зі застосуванням водного розчину ІОК (50 мг/л) – 88 % та "Корневін" – 94 % укорінених живців. Окремо зазначимо, що використовуючи "Корневін" утворюва-

лась набагато гущіша коренева система (рис. 4, б) порівняно з іншими стимуляторами. На нашу думку, це може бути спричинено його повільнішою, але пролонгованою дією порівняно з чистим гетероауксином, про що зазначають виробники [6].

**Висновки.** Внаслідок проведених експериментів з автовегетативного розмноження *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng отримано досить неоднозначні результати укорінення живців. Так, використовуючи різні види живців, незалежно від застосованого стимулятора, весняне живцювання (здеревианими живцями) досліджуваного виду виявилось абсолютно неефективним. Разом з тим використання літніх живців характеризувалось більш вагомими результатами укорінення. При цьому найбільше укорінення зелених живців отримано в разі застосування як стимулятор комерційного препарату "Корневін".

Отримані результати автовегетативного розмноження метасеквої свідчать про можливість використання цього способу розмноження виду для масового розмноження садивного матеріалу з метою подальшого його використання у лісовідновленні, лісовирощуванні та садово-парковому господарстві.

### Література

1. Білоус В.І. Лісова селекція : підручник [для студ. ВНЗ] / В.І. Білоус. – Умань : Уманське вид.-поліграф. під-во, 2003. – 534 с.
2. Гузь М.М. Розмноження *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng в умовах in vitro / М.М. Гузь, Р.М. Гречаник, М.М. Лісовий, Ю.Є. Синявський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.06. – С. 8-15.
3. Зеленое черенкование хвойных растений. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.zvenkedr.ru/zelcherenkiconif>.
4. Кармазин Р.В. Вегетативное размножение метасеквой / Р.В. Кармазин // Интродукция та акліматизация рослин на Україні : респ. міжвід. зб. – 1968. – Вип. 3. – С. 152-165.
5. Комиссаров Д.А. Биологические основы размножения древесных растений черенками / Д.А. Комиссаров. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1964. – 289 с.
6. Корневин – мощный биостимулятор растений. [Электронный ресурс]. – Доступный с [http://www.7dach.ru/Alensel/kornevin---moschnyy-biostimulyator-rasteniy\\_2-2257.html](http://www.7dach.ru/Alensel/kornevin---moschnyy-biostimulyator-rasteniy_2-2257.html).
7. Слюсар С.І. Интродукция таксодиевых (Taxodiaceae F.W. Neger) в Лісоствепу України / С.І. Слюсар, С.І. Кузнецов; за ред. проф. М.А. Кохна. – К. : Вид. центр НАУ, 2008. – 154 с.
8. Ярославцев Г.Д. Биологические основы расширения ареала культуры секвойевых в СССР. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.dissercat.com/content/bioekologicheskiesosnovy-rasshireniya-areala-kultury-sekvoievyykh-v-sssr>.
9. Ma J. On the unsolved mystery of *Metasequoia* // Acta Bot. Yunn. – 2003. – Vol. 25(2). – Pp. 155-172. (In Chinese, with detailed summary in English.)
10. Ma J. The chronology of the "living fossil" *Metasequoia glyptostroboides* (Taxodiaceae) a review (1943-2003) // Harvard Papers in Botany. – 2003. – Vol. 8, № 1. – Pp. 9-18.

### Лісовий Н.Н., Гузь Н.М., Гречаник Р.М., Синявський Ю.Є. Особливості автовегетативного розмноження *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng

Осуществлен критический анализ литературных источников, касающихся тематики проводимых исследований. Приведена краткая характеристика биолого-экологических особенностей *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng и обоснована актуальность поставленных экспериментов. Проведен ряд экспериментальных исследований по автовегетативному размножению изучаемого вида зимними и летними черенками с использованием различных стимуляторов укоренения. Подробно охарактеризованы все этапы примененной методики исследований: приготовление стимуляторов; заготовка, обработка и пикировка черенков. Обобщены, проанализированы и приведены полученные результаты.

**Ключевые слова:** *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng, автовегетативное размножение, стимулятор укоренения, черенок.

### Lisovyi M.M., Guz M.M., Grechanyk R.M., Sinjavskiy Y.E. Some Features of Autovegetative Propagation of *Metasequoia Glyptostroboides* Hu & Cheng

A critical analysis of the literature concerning the subject matter of the research is carried. A brief description of biological and ecological characteristics of *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng is made, and the urgency of a set of experiments is justified. A number of experimental studies on the autovegetative propagation of the studied species under winter and summer cuttings using a variety of stimulants rooting are conducted. All phases of applied research methodology such as the preparation of stimulants, harvesting, processing and swordplay cuttings, are characterized in details. The results are compiled, analysed and presented.

**Key words:** *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng, autovegetative propagation, root stimulator, engraftment.

УДК 630\*2:582.632.2

Аспір. Т.В. Лустюк<sup>1</sup> –

НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

### ВПЛИВ ОСВІТЛЕНОСТІ ПІД НАМЕТОМ ДЕРЕВОСТАНІВ НА КІЛЬКІСТЬ І ЯКІСТЬ ПРИРОДНОГО НАСІННЕВОГО ПОНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) У ВОЛОГИХ СУБОРАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Наведено результати дослідження освітленості під наметом деревостанів та її вплив на кількість і якість природного насінневого поновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в умовах вологих суборів Західного Полісся України. Встановлено, що зі зниженням повноти зростає пропускання здатність намету деревостану, тобто під намет деревостану проникає більше світла, і як наслідок – збільшується кількість підросту. Встановлено, що вертикальна структура деревостану та підріст старших поколінь безпосередньо впливають на надходження сонячної радіації до природного насінневого поновлення дуба.

**Ключові слова:** дуб, підріст, природне поновлення, світло, сонячна радіація, субір, ФАР.

Із усього спектра випромінювання у життєдіяльності рослин найважливішу роль відіграє видиме випромінювання з довжиною хвилі близько 0,38-0,71 мкм, яке називають фотосинтетично активною радіацією (ФАР). Основним джерелом енергії ФАР на Землі є Сонце, під дією якого утворюється основна маса рослинної продукції [4].

Енергія фотосинтетично активної радіації є необхідною умовою існування і нормальної життєдіяльності рослин. Згідно зі сучасним уявленням, квант фотосинтетично активної радіації, поглинаючись молекулою хлорофілу, приводить її у збуджений стан, внаслідок чого вона віддає свій електрон, який, мігруючи, витрачає енергію на утворення відновлювальних форм органічних з'єднань. Здатністю приводити молекулу хлорофілу у збуджений стан володіє тільки фотосинтетично активна радіація, що є найхарактернішою її рисою [4].

Режим променевої енергії у лісових фітоценозах визначається цілим комплексом факторів, серед яких, передусім, є астрономічні та погодні умови, фенологічний стан деревостанів, структура і стереометрія крон дерев, площа лі-

<sup>1</sup> Наук. керівник: доц. В.І. Карпенко, канд. с.-г. наук