

видоспецифічними и индивидуальними особенностями растительных организмов. Видовые различия выявлены также в процессах накопления фенольных соединений, в том числе флавоноидов. Показано, что синтез фенолов в листьях растет при повышении уровня техногенной нагрузки и является более активным в начале вегетации. В динамике синтеза и накопления пластидных пигментов и фенольных соединений определена обратная зависимость, которая связана с защитными и регуляторными функциями фенолов на этапах активного роста растений. Установлено, что повышение в 2,0-2,1 раза содержания фенольных соединений с антиоксидантными свойствами в листьях происходило на фоне появления частичных хлорозов и некротических повреждений.

Ключевые слова: липа, листья, хлорофиллы, каротиноиды, фенолы, флавоноиды.

Oleksijchenko N.O., Likhonov A.F., Kostenko S.M. Physiological State of Plant Organs of the Linden Genus (*Tilia L.*) under Kyiv Conditions

Variability of chlorophylls and carotenoids content in leaves of genus *Tilia L.* is defined to be due not only to environmental factors. It also depends on species-specific and individual features of plant organisms. Species differences were found in accumulation processes of phenolic compounds including flavonoids. Phenol synthesis in leaves was increased with high level of anthropogenic impact and was more active at the beginning of vegetation period. In synthesis and accumulation of plastid pigments and phenolic compounds inverse relation was identified which associate with protection and regulatory functions at stages of plant active growth.

Partial formation of chlorosis and necrosis was a result of increasing of phenolic compounds amount with antioxidant properties. Total amount of phenolic antioxidants increased in 2.0-2.1 times.

Keywords: *Tilia*, leaves, chlorophylls, carotenoids, phenols, flavonoids.

УДК 712:582.746.58:631.5

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ *AESCULUS CARNEA* HAYNE

Ю.В. Євтушенко^{1,2}

Наведено результати дослідження насіннєвого та вегетативного способів розмноження *Aesculus carnea* Hayne. Визначено технічну та ґрунтову схожість насіння, охарактеризовано морфобіометричні параметри різновікових сіянців. Встановлено, що у разі розмноження гіркогоаштана м'ясо-червоного щепленням, найдоцільнішим буде проведення простого або поліпшеного копулірування. Розкрито біотехнологічні особливості отримання рослин-регенерантів *A. carnea* шляхом розмноження методом культури *in vitro*. Підібрано найоптимальнішу схему отримання асептичної культури, склад живильних середовищ для індукції процесів морфогенезу та ризогенезу.

Ключові слова: гіркогоаштан м'ясо-червоний, окулірування, копулірування, мікрোকлональне розмноження, живильне середовище, *in vitro*.

Вступ. Ефективність інтродукції тісно пов'язана з біологічними особливостями рослин. Це зумовлює потребу вивчення адаптаційних можливостей інтродуцента, серед яких – питання успішності розмноження, адже його життєздатність спрямована насамперед на збереження його як виду і збільшення кількості особин. Водночас швидкі темпи зростання обсягів садово-паркового будівництва зумовлюють зростання потреби забезпечення ринку якісним садивним матеріалом. Першочерговим етапом є технологія розмноження рослин, упровадження нових та вдосконалення вже існуючих технологій з метою інтенсифікації виробництва.

Даних щодо особливостей розмноження гіркогоаштана м'ясо-червоного небагато. У літературних джерелах є інформація про доцільність розмноження виду щепленням [1, 3, 5]. К.Г. Ваніцек [2] рекомендує проводити його способом окулірування в кореневу шийку. І.І. Жингієту [3] детально описує процес розмноження *A. carnea* поліпшеним копуліруванням, використовуючи як підщепу одно- та дворічні сіянці гіркогоаштана звичайного. У науковій літературі наведено результати мікрোকлонального розмноження досліджуваного виду шляхом андрогенезу. Описано вплив генотипу, віку, температури навколишнього середовища, складу живильного середовища на індукцію андрогенезу *A. carnea* [10]. Л. Радоевіч [11] досліджувала культуру пиляків гіркогоаштана м'ясо-червоного, які ізолювала із квіткових бруньок на різних стадіях розвитку.

Мета дослідження – встановити технологічні особливості проведення насіннєвого та вегетативного (щеплення та метод культури *in vitro*) способів розмноження гіркогоаштана м'ясо-червоного.

Матеріали та методика дослідження. Дослідження посівних якостей насіння *A. carnea* та його розмноження методом щеплення здійснено упродовж 2013-2016 рр. на території декоративного розсадника відділу ландшафтного будівництва Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка. Визначення технічної схожості проведено згідно з ГОСТ 13056.6-97 [9]. Ґрунтову схожість визначено шляхом осіннього посіву насіння (кінець жовтня) без передпосівного оброблення у відкритий ґрунт в борозни завглибшки 6-10 см з відстанню 30 см. Проведення окулірування, простого та поліпшеного копулірування здійснено відповідно до загальноприйнятих методик у декоративному розсадництві [7]. Як підщепу використано трирічні сіянці гіркогоаштана звичайного. Дослідження мікрোকлонального розмноження проведено на базі Науково-дослідної лабораторії біотехнології рослин ВП НУБіП "Боярська ЛДС" упродовж 2014-2015 рр. У процесі роботи використано однорічні пагони *A. carnea* завдовжки 15-20 см, відібрані у лютому від 40-річної рослини-донора на території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка. Як експлантати використано фрагменти штучно пробуджених пагонів завдовжки 1-3 см. Поверхнєве очищення експлантатів здійснювали шляхом витримання у мильному розчині упродовж 20 хв, після чого двічі відмивали у дистильованій воді упродовж 10 хв. Наступний етап стерилізації проводили у стерильному ламінарному боксі.

Як стериланти використано такі хімічні реагенти: 0,1 % дихлорид ртуті ($HgCl_2$), 2,5 % гіпохлорит натрію ($NaOCl$), 1,0 % нітрат срібла ($AgNO_3$) з експозицією 3,5 та 7 хв для кожної із стерилізаційних речовин. Після стерилізації експлантати було висаджено на безгормональне живильне середовище Мурасіге і Скуга MS [12], з додавання активованого вугілля ($2 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$) для знешкодження дії фенольних сполук. Культивування експлантатів виконували на зазначеному вище середовищі, доповненому фітогормонами у різних співвідношеннях та концентраціях: кінетин ($0,25-0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$); БАП ($0,5-1,0 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$); ІМК ($0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$); ІОК ($0,5-1,0 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$). Дотримання стерильних умов здійснювали відповідно до загальноживаних методик [4, 6]. Культивування експлантів проводили у культуральній кімнаті з кондиційованим повітрям, на скляних стелажах, за температури $25^{\pm 1} \text{ }^\circ\text{C}$, відносної вологості повітря 70-75 %, фотоперіоду 16 год і штучно-

¹ аспір. Ю.В. Євтушенко – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

² наук. керівник: проф. С.Б. Ковалевський, д-р с.-г. наук – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

го освітлення інтенсивністю 2000-3000 лк. Кожний етап досліджень проводили у триразовій повторюваності, кількість експлантатів становила 25 шт. для кожного варіанта.

Результати дослідження. Найпростіший і найпоширеніший спосіб розмноження – насіннєвий і важливим питанням було і залишається здатність утворювати саме життєздатне насіння, адже від його якості залежить успіх отримання садивного матеріалу, подальший ріст та розвиток сіянців. Регенераційна здатність гіркого каштана м'ясо-червоного досить слабка. У процесі роботи з дерев віком до 20 років в середньому вдавалося зібрати до 10 шт. насінин, з рослин віком 30-40 років – до 30 шт. Збір насіння проводили одразу після фази досягання, що припадає на середину-кінець жовтня.

Технічна (господарська) схожість – кількість нормально пророслих за встановлений термін насінин, виражена як частка від загальної кількості насіння, що взяте на пророщування. Відповідно до ГОСТ 13056.6-97, схожість визначали на 20-ту добу проведення досліду, вона становила $92,7^{±2,52}$ %. Грунтова схожість – кількість насінин, що дали сходи в умовах висівання у ґрунт, виражена як частка від загальної кількості висіяного насіння. Вона завжди є нижчою за технічну схожість, оскільки в ґрунті умови є менш сприятливими для розвитку насіння. У процесі досліджень віддали перевагу осінньому посіву (друга декада жовтня), адже насіння, висіяне восени, не потребує стратифікації, дає більш ранні та дружні сходи. Появу перших сходів було зафіксовано у першій декаді квітня. Масова поява – через тиждень. Тривалість періоду від посіву насіння до появи сходів становила $179^{±3}$ доби. Сіянци ростуть відносно швидко і за вегетаційний період досягають у середньому $21,6^{±11,39}$ см заввишки, коренева система – $12,26^{±5,65}$ см завдовжки. Грунтова схожість становила $77,6^{±2,08}$ %. У процесі роботи проводили дорошування сіянців із дотриманням агротехніки вирощування. Кожного року здійснювали обміри рослин, визначаючи таким чином інтенсивність росту сіянців гіркого каштана м'ясо-червоного. Висота дворічних сіянців становила $32,9^{±10,33}$ см, довжина кореневої системи – $25,88^{±5,09}$ см. Для трирічних сіянців характерні такі морфобіометричні показники: висота – $75,3^{±13,91}$ см, довжина кореневої системи – $56,43^{±9,66}$ см.

Сіянци гіркого каштана м'ясо-червоного можна охарактеризувати швидким ростом. Показники технічної схожості мають високі значення і перевищують показник ґрунтової. Однак, у зв'язку з досить низьким рівнем плодоношення виду, масове розмноження насінням у рамках розсадників є обмеженим.

Вегетативний спосіб розмноження важливий для інтродуцентів, які не утворюють повноцінного насіння в нових умовах зростання або утворюють його в недостатній кількості. Окулірування (або щеплення вічком) – найпоширеніший і економічно ефективний спосіб щеплення. Було проведено окулірування в приклад, за якого брунька зрізується не зі щитком, а з ділянкою кори. Такий спосіб використовують на товстокорих підщеплах, до яких і належать представники родини *Aesculus* L. [7]. На початку березня провели окулірування проростаючим вічком, у кінці серпня (у період пізньолітнього відтоку поживних речовин) окулірували сплячим вічком. Результати приживлюваності були такими: $28,7^{±4,16}$ % та $63,0^{±4,58}$ % відповідно.

Копулювання – це щеплення живцем, за якого діаметри прищепи та підщепи однакові. Під час простого копулювання робили на обох компонентах однакові за довжиною і шириною гладкі навскісні зрізи. Поліпшене копулювання полягає у виконанні на косих зрізах прищепи та підщепи спеціальних розрізів-язичків, які при суміщенні щільно заходять один за одного, міцно з'єднуючи прищепу з підщепою. Найкращі результати отримано внаслідок простого та поліпшеного копулювання, за якого приживлюваність становила $75,7^{±6,03}$ % та $87,8^{±5,93}$ % відповідно (рис. 1).



Рис. 1. Результати проведення щеплення *A. carnea* способом: а) простого, б) поліпшеного копулювання

Літературні джерела вказують на те, що у разі щеплення *A. carnea* на *A. hippocastanum*, у прищепи з часом починають проявлятися ознаки підщепи. У процесі проведення інвентаризації насаджень Києва, було виявлено кілька екземплярів, які візуально підтверджують цей недолік. На деяких деревах простежувалося домінування підщепи, внаслідок чого у кроні проглядається тільки поодинокі гілка гіркого каштана м'ясо-червоного. В інших екземплярів у місцях щеплення у кореневу шийку фіксували сильний ріст порослі гіркого каштана звичайного і, як результат, декоративність дерева значно знижується. Це є недоліком розмноження виду методом щеплення.

Метод культури *in vitro* дає змогу повною мірою реалізувати морфогенетичний потенціал рослинного організму. Використання методу мікроклонального розмноження сприяє оздоровленню рослин від патогенів, особливо вірусних, уникненню дефектних ознак, які виникли у генотипі під впливом дії негативних мутацій, хвороб або патогенних організмів [6, 8].

Початковим етапом мікроклонального розмноження було отримання стерильного матеріалу. Правильний добір режиму стерилізації значною мірою впливає на ефективність подальшої регенерації рослин в умовах *in vitro* [4]. Унаслідок проведення стерилізації було отримано хороші результати, рівень зараження експлантатів можна охарактеризувати як відносно низький. Через 7 діб після проведення стерилізації визначали кількість асептичних та контамінованих експлантатів, через 25 діб – їх життєздатність і, як результат, розраховува-

ли ефективність стерилізації. Згідно з результатами стерилізації, найменш ефективним було використання 2,5 % розчину NaOCl (табл. 1). Найбільший вихід життєздатних експлантатів (95,2^{±1,35} %) зафіксовано в разі використання 1,0 % розчину AgNO₃ експозицією 5 хв, ефективність стерилізації становила 94,6^{±2,52} %.

Табл. 1. Результати стерилізації експлантатів *A. carnea*

Варіант	Реагент	Експозиція стерилізації, хв	Кількість асептичних експлантатів, %	Кількість життєздатних експлантатів, %	Ефективність стерилізації, %
I	0,1 %-й HgCl ₂	3	63,7 ^{±3,76}	73,8 ^{±2,35}	61,0 ^{±2,64}
II		5	83,3 ^{±1,53}	79,2 ^{±1,76}	76,3 ^{±1,53}
III		7	97,0 ^{±2,00}	58,8 ^{±2,95}	72,0 ^{±2,65}
IV	1,0 %-й AgNO ₃	3	87,3 ^{±2,08}	89,2 ^{±2,12}	86,7 ^{±2,08}
V		5	90,7 ^{±2,52}	95,2 ^{±1,35}	94,6 ^{±2,52}
VI		7	95,3 ^{±2,33}	79,4 ^{±1,56}	81,8 ^{±1,58}
VII	2,5 %-й NaOCl	3	57,8 ^{±2,51}	50,6 ^{±2,05}	48,3 ^{±1,53}
VIII		5	56,0 ^{±2,64}	67,5 ^{±2,53}	40,8 ^{±2,34}
IX		7	78,3 ^{±2,52}	70,8 ^{±2,20}	60,3 ^{±1,53}

Наступним етапом розмноження *in vitro* було культивування асептичних експлантатів на модифіковане живильне середовище. Під час культивування рослин використовували метод індукції морфогенезу під дією регуляторів росту. В експериментах використовували такі фітогормони: кінетин, БАП, ІМК, ІОК у різних співвідношеннях (табл. 2).

Табл. 2. Характеристика живильних середовищ, використаних у дослідженнях для вивчення їх впливу на морфогенез *A. carnea*

Середовище	Цитокініни, мг·л ⁻¹		Ауксини, мг·л ⁻¹	
	кінетин	БАП	ІМК	ІОК
MS_1	0,25	–	–	–
MS_2	0,5	0,5	–	–
MS_3	–	1,0	–	–
MS_4	–	0,5	0,5	–
MS_5	–	0,5	–	0,5
MS_6	–	1,0	–	1,0

Зазначаємо, що на середовищах MS_5 та MS_6 не виявлено ростових процесів. На середовищах MS_1 та MS_6 спостережено незначний ріст головного пагона. Впродовж 25-30 діб виявлено значне потовщення базальної частини мікропагона та початок формування зачатків адвентивних бруньок на двох варіантах середовищ: MS + 0,5 мг·л⁻¹ БАП + 0,5 мг·л⁻¹ кінетин та MS + 1,0 мг·л⁻¹ БАП + 1,0 мг·л⁻¹ ІМК. На 40-45-ту добу культивування виявлено максимальний приріст мікропагонів, досить високу морфогенну активність (рис. 2).

У процесі досліджень визначали довжину пагонів, їх кількість, коефіцієнт розмноження (кількість рослин, які можна отримати з одного експлантату за період культивування). Ці показники характеризують вплив складу живильного середовища на індукцію морфогенезу *A. carnea* (табл. 3).

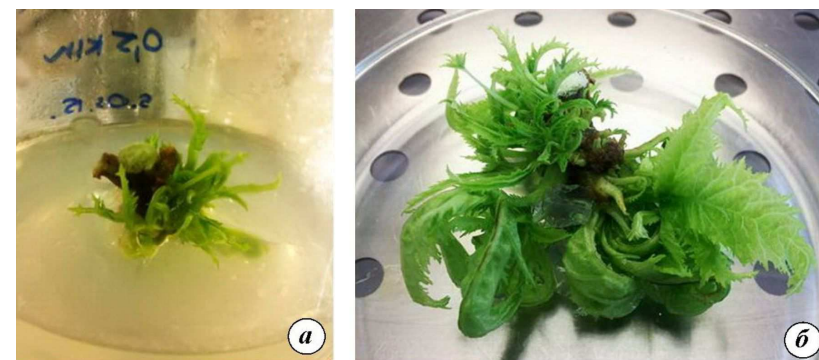


Рис. 2. Процес проліферації адвентивних бруньок *A. carnea* на середовищі MS + 0,5 мг·л⁻¹ БАП + 0,5 мг·л⁻¹ кінетин: а) 30-та; б) 45-та доба культивування

Табл. 3. Вплив складу живильного середовища на індукцію морфогенезу *A. carnea*

Склад середовища	Довжина пагонів, мм	Кількість утворених пагонів, шт.	Коефіцієнт розмноження
0,5 мг·л ⁻¹ БАП + 0,5 мг·л ⁻¹ кінетин	22,0 ^{±2,35}	32,2 ^{±9,12}	16,3 ^{±8,26}
1,0 мг·л ⁻¹ БАП + 1,0 мг·л ⁻¹ ІМК	14,6 ^{±4,16}	26,8 ^{±5,63}	10,8 ^{±6,18}

Кращі результати отримано на живильному середовищі MS, доповненому БАП і кінетином (0,5 мг·л⁻¹). Коефіцієнти розмноження у першому варіанті були вищими за другий, а саме: 16,3^{±8,26} та 10,8^{±6,18} відповідно. З метою дослідження процесу ризогенезу мікропагони завдовжки 2-3,5 см ділили на окремі сегменти і переносили на середовище MS із удвічі зменшеним вмістом макро-солей і доповненим ІМК з різною концентрацією (1,0; 3,0; 5,0 мг·л⁻¹). У першому варіанті середовища коренеутворення не спостережено. Ризогенну активність на середовищі MS + 3,0 ІМК зафіксовано на 84-88-ту добу культивування, на середовищі MS + 5,0 ІМК – на 71-76-ту добу (рис. 3).

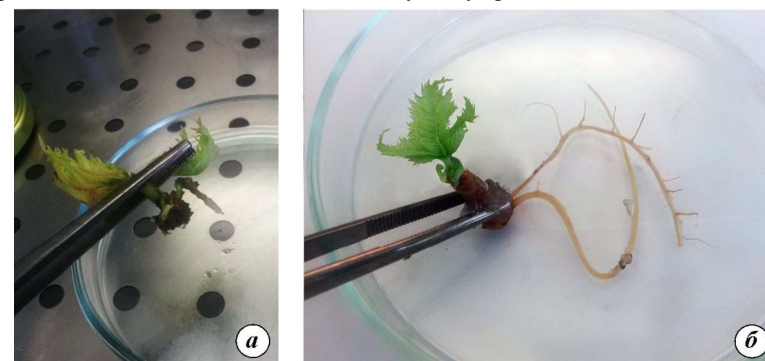


Рис. 3. Ризогенез *A. carnea* на середовищі: а) ½ MS + 3,0 ІМК, б) ½ MS + 5,0 ІМК (88-ма доба культивування)

Унаслідок проведення досліджень мікроклонального розмноження гірскокаштана м'ясо-червоного підібрано найоптимальнішу схему отримання асеп-

тичної культури, культивування мікропагонів, індукції ризогенезу, яку можна використати для розмноження *A. carnea* у культурі *in vitro*.

Висновки:

1. У процесі дослідження насінневого способу розмноження *A. carnea* визначено технічну (92,7^{±2,52} %) та ґрунтову (77,6^{±2,08} %) схожість насіння гіркокаштану м'ясо-червоного. Насіння, висіяне у другій декаді жовтня, дає сходи у першій декаді квітня, тривалість періоду від посіву до появи перших сходів становить 176-182 доби. Оскільки плодоношення виду досить слабе, вважаємо не доцільним розмножувати цей вид насіннєвим способом.
2. Дослідження вегетативного розмноження методом щеплення продемонстрували, що високі показники приживлюваності отримано внаслідок проведення простого (75,7^{±6,03} %) та поліпшеного копулірування (87,8^{±5,93} %) на початку березня. Можливим є проведення окулірування, однак показники приживлюваності у цьому варіанті будуть значно меншими. Встановлено недоліки цього методу розмноження, оскільки у разі щеплення на *A. hippocastanum*, у *A. carnea* з часом починають проявлятися ознаки домінування підщепи та прояви її ознак у кроні та у вигляді порослі.
3. Встановлено, що з метою розмноження *A. carnea* методом культури *in vitro* як експлантати потрібно використовувати фрагменти штучно пробуджених пагонів завдовжки 1-3 см. Найоптимальнішою схемою отримання асептичної культури є оброблення експлантатів 1,0 % розчином AgNO₃ упродовж 5 хв. Культивування мікропагонів доцільно проводити на середовищі MS, доповненому БАП та кінетином (0,5 мг·л⁻¹), на якому відбувається процес проліферації адвентивних бруньок. Індукцію ризогенезу отримано на середовищі ½ MS з додаванням ІМК (5,0 мг·л⁻¹).

Література

1. Григорюк І.П. Біологія каштанів / І.П. Григорюк, С.П. Машковська, П.П. Яворський, О.В. Колесніченко. – К.: Вид-во "Логос", 2004. – 380 с.
 2. Ваничек К.Г. Улучшение древесных насаждений прививкой / К.Г. Ваничек. – М.: Изд-во Министерства сельского хозяйства РСФСР, 1960. – 85 с.
 3. Жингиетту И.И. Размножение прививкой конского каштана мяско-красного / И.И. Жингиетту // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии: сб. науч. тр. – 1980. – Вып. 1, № 5. – С. 53-54.
 4. Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений / Ф.Л. Калинин, В.В. Сарнацкая, В.Е. Полищук. – К.: Изд-во "Наук. думка", 1980. – 487 с.
 5. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Изд-во "Лесн. пром-сть", 1974. – 704 с.
 6. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацкая. – К.: Вид-во "Наук. думка", 2005. – 243 с.
 7. Маурер В.М. Декоративне розсадицтво: навч.: посіб. / В.М. Маурер. – Вінниця: Вид-во "Нова книга", 2007. – 264 с.
 8. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. – К.: Вид-во "Поліграф Консалтинг", 2003. – 520 с.
 9. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести: ГОСТ 13056.6-75. – [Действующий от 1998-06-30]. – Государственный стандарт Союза ССР.
 10. Marincović N. The influence of bud length, age of the tree and culture media on androgenesis in *Aesculus carnea* Hayne anther culture / N. Marincović, Lj. Radojević // Plant Cell, Tiss. Org. Cult. – 1992. – Vol. 31. – Pp. 51-59.
 11. Radojević Lj. In vitro induction of pollen embryos and plantlets in *Aesculus carnea* Hayne through anther culture / Lj. Radojević, N. Đorđević, B. Tucić // Plant Cell, Tiss. Org. Cult. – 1989. – Vol. 17. – Pp. 21-26.

12. Murashige T. A revised medium for rapid, growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Scoog // Physiol. planetarium. – 1962. – Vol. 15, № 3. – Pp. 473.

Надійшла до редакції 18.10.2016 р.

Евтушенко Ю.В. Особенности размножения *Aesculus carnea* Hayne

Представлены результаты исследования семенного и вегетативного способов размножения *Aesculus carnea* Hayne. Определены техническая и почвенная всхожесть семян, охарактеризованы морфобиометрические параметры разновозрастных сеянцев. Установлено, что в случае размножения каштана конского мяско-красного прививкой, целесообразным будет проведение простой или улучшенной копулировки. Раскрыты биотехнологические аспекты получения растений-регенерантов *A. carnea* путем размножения методом культуры *in vitro*. Подобрана оптимальная схема получения асептической культуры, состав питательных сред для индукции процессов морфогенеза и ризогенеза.

Ключевые слова: каштан конский мяско-красный, окулировка, копулировка, микроклональное размножение, питательная среда, *in vitro*.

Evtushenko Yu.V. Some Peculiarities of *Aesculus Carnea* Hayne Reproduction

The results of studies of *Aesculus carnea* Hayne seed and vegetative propagation are presented. Technical and soil seed germination were determined, biometric parameters of different age seedlings were characterized. It is found that in the case of red horse chestnut propagation by grafting, conducting of splice or whip & tongue grafting will be the most appropriate method. Biotechnological aspects of *A. carnea* plants regenerants obtaining by *in vitro* culture method were shown. The most optimal scheme of aseptical culture obtaining, nutrient medium composition for morphogenesis and rhizogenesis induction is chosen.

Keywords: red horse chestnut, shield budding, whip & tongue grafting, micropropagation, nutrient medium, *in vitro*.

УДК 712:581.5:635.9:630*9

ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ТА СТІЙКОСТІ ВЕЛИКОВІКОВИХ ДЕРЕВ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАСАДЖЕНЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

А.І. Івченко¹, І.М. Пацура², Н.З. Кендзьора³, Н.Л. Блюсюк⁴

Зазначено, що в рекреаційних насадженнях великовікові дерева є основними системоутворювальними компонентами екосистем. Разом з тим, проблемою таких особин є рівень їх механічної стійкості. За ступенем пошкоджень запропоновано три основні категорії оцінювання стійкості таких дерев: особливо небезпечні, небезпечні, потенційно небезпечні, а також одну додаткову – з нечітко вираженим станом між стійкими і потенційно небезпечними. Особливо небезпечні дерева підлягають першочерговому вилученню з насаджень. Небезпечні особини можна вилучити згодом. Для потенційно небезпечних дерев доцільно здійснювати господарські заходи, що можуть призупинити деструкційні процеси. Для особин з нечітко вираженим станом рекомендовані періодичні спостереження. Для особливо цінних дерев з пошкодженнями, незалежно від їх стану, бажано практикувати господарські та інженерні рішення для штучного забезпечення механічної стійкості дерев.

Ключові слова: великовікові дерева, механічна стійкість дерев, категорії механічної стійкості дерев.

¹ ст. наук. співроб. А.І. Івченко, канд. с.-г. наук – Ботанічний сад НЛТУ України, м. Львів;
² ст. наук. співроб. І.М. Пацура, канд. с.-г. наук – Ботанічний сад НЛТУ України, м. Львів;
³ інж. Н.З. Кендзьора – Ботанічний сад НЛТУ України, м. Львів;
⁴ ст. наук. співроб. Н.Л. Блюсюк, канд. с.-г. наук – Ботанічний сад НЛТУ України, м. Львів