

Опалко А. І.<sup>1,2</sup>, Сержук О. П.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Національний дендрологічний парк “Софіївка” НАН України

<sup>2</sup> Уманський національний університет садівництва

## УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *CRATAEGUS* L.

У статті узагальнено опубліковані в Україні і в світі дані та обговорено результати власних досліджень щодо можливості вдосконалення способів пророщування насіння представників роду *Crataegus* L., у тім числі через культуру *in vitro*, з метою отримання сіянців впродовж року після збирання плодів. Показано, що в жодному з варіантів стимулювання схожості насіння з наступним пророщування його умовах *in vivo* у перший рік після сівби отримати сходи не вдалося, натомість в умовах *in vitro* такі сходи отримано на середовищі Кнудсона.

### Вступ

Викликане техногенною діяльністю людини проресуюче зменшення біотичного різноманіття, яке відбувається на всіх рівнях організації біосфери, посилюється глобалізаційними тенденціями і, як наслідок глобалізації, уніфікацією генотипів усіх культурних рослин. Усвідомлення важливості рослинного різноманіття як макросистеми, здатної акумулювати сонячну енергію і синтезувати комплекс необхідних для життя органічних речовин, викликає потребу не лише підтримання існуючого біотичного різноманіття, а й мобілізації всього генотипу дикорослих рослин і введення в культуру стійких проти абіотичних і біотичних стресів нетрадиційних, придатних до безпестицидного вирощування харчових рослин [5, 9, 15] для індукування нового різноманіття, тобто створення нових генотипів [1, 25, 27, 28, 36]. За нинішніх умов, коли інтенсивність антропоїчного навантаження на біосферу вже досягла критичної межі, зростає роль наразі малопоширених в Україні окремих плодкових і ягідних культур, зокрема такої цінної плодової і лікарської рослини як глід [24, 29, 34]. Багатоукладність ринкової економіки ставить специфічні вимоги до плодоовочевої продукції, насамперед до її урізноманітнення. Пересічний споживач, котрому нині стали доступними колись небачені «заморські» плоди й овочі, прагне отримувати від плодоовочевого столу не лише калорії (більшість намагається уникнути зайвих калорій), а різноманіття смакових відчуттів і естетичне задоволення.

Саме такий елемент новизни отримують гурмани від споживання свіжих плодів глоду, страв з їх додаванням і численних продуктів, отримуваних від їхньої переробки — чудові на смак желе, мармелад, варення, джем, компоти, різні екстракти, сиропи, начинки тощо [3, 4, 10, 13, 15, 18,].

Глід широко вирощують як плодову культуру в Алжирі, Іспанії, Італії, Китаї, Японії та інших країнах світу. У Китаї глід вважається третьою після яблуні й груші зернятковою культурою [3, 4]. У державах колишнього СРСР глід використовують переважно в декоративному садівництві [4, 7, 8]. У плодівництві України він наразі немає промислового значення, однак лікувально-профілактичні якості глоду, особливо для профілактики серцево-судинних хвороб та для дитячого харчування, з року в рік збільшують попит на цю рослину [24, 25].

Промислове виробництво глоду, як і багатьох інших малопоширених, але не менш цінних за глід, рослин стримується недостатньою інформованістю населення про їхні корисні властивості, а також невеликою кількістю сортів і гібридів, що внесені до списку районованих Державною службою з охорони прав на сорти рослин України. Вдосконалення технології селекції та прискореного розмноження глоду поповнить рослинне біорізноманіття нашої держави і одночасно матиме господарську цінність для вітчизняного плодівництва і фармації [4, 6, 10, 11, 25].

Усі дикорослі й культивовані види, форми і сорти глоду належать до родини розоцвітих *Rosaceae* Juss.

[25, 32], підродини яблуневих *Maloideae* Focke, триби *Pyraceae* [39] роду *Crataegus* L. [11, 25, 32, 39]. Рід налічує декілька сотень видів з поліплоїдним рядом від 32 до 72 хромосом. В Україні представників роду *Crataegus* небагато. Це глід колючий або звичайний — *C. xyacantha* L. ( $2n = 32; 34$ ), глід криваво-червоний — *C. sanguinea* Pall. ( $2n = 32$ ), глід одноматочковий — *C. monogyna* Jacq. ( $2n = 32; 34$ ) з різновидом *var. cabulica hort.* ( $2n = 51$ ), глід понтійський — *C. pontica* C. Koch. ( $2n = 68$ ), глід східний — *C. orientalis* Pall. ( $2n = 68$ ) [11, 25]. У ботанічних установах можна натрапити на представників *C. almaetensis* A. Pojark., *C. altaica* (Loudon) Lange., *C. crus-galli* L., *C. chlorosarca* Max., *C. coccinea* L., *C. douglasii* Lindl., *C. dsungarica* Zabel., *C. flabellata* C. Koch., *C. kyrtostyla* Find., *C. maximoviczii* Schn., *C. mollis* Schell., *C. monogyna* Jacq., *C. pontica* C. Koch., *C. pinnatifida* Dge., *C. pseudoambigua* C. A. M., *C. punctata* Jard., *C. punctata* Jard. *var. roseo-plena*, *C. rotundifolia* Moench., *C. submollis* Sarg., *C. turkestanica* A. Pojark. [11] та деяких інших видів, а у колекції В. П. Меженського — ряд інтродукованих та вітчизняних сортів і гібридів [17, 18].

Серед проблем гібридизації мають значення труднощі схрещування генотипів, що істотно різняться за строками цвітіння, а також великі труднощі пророщування насіння глоду [16, 20, 21, 35, 42].

Плід глоду — дрібне яблуко діаметром 0,8–2,5 см, з 1–5 кісточками, у кожній з яких здебільшого одна, зрідка дві, а іноді — жодної насінини [33]. Схожість такого насіння надзвичайно низька. Справа в тім, що насінню глоду, як і переважній більшості дикорослих і багатьох культурних рослин помірної зони, властивий стан органічного спокою. Таке насіння навіть за сприятливих для проростання умов або зовсім нездатне проростати, або має суттєво пониженою схожість. У глоду цей стан настільки глибокий, що для отримання сходів насінню необхідна тривала і складна передпосівна підготовка. У природних умовах проростання насіння глоду розпочинається лише через один–два роки після сівби, а поява сходів розтягується на декілька років. Виділене насіння більшості видів втрачає схожість впродовж одного року [21].

Цінність глоду як плодової, декоративної і лікарської рослини спонукали до пошуку способів пророщування насіння представників роду *Crataegus*, у тім числі через культуру *in vitro*, з метою

отримання сіянців впродовж року після збирання плодів, що актуально для селекції і розсадництва.

### Матеріали та методи досліджень

У процесі підготовки статті було проаналізовано й узагальнено видані у різні роки роботи з питань доместикації представників роду *Crataegus* [4–6, 10, 15, 29, 35], особливостей періоду спокою насіння, виходу з нього і стимулювання схожості [2, 16, 17, 21, 22], техніки мікроклонального розмноження рослин *in vitro* [10–12, 26, 31, 38, 40] і доповнено їх власними напрацюваннями 2006–2010 рр.

В умовах *in vivo* та *in vitro* вивчали способи стимулювання схожості насіння наступних видів роду *Crataegus*: *C. almaetensis* A. Pojark. (*C. altaica* Ч *C. songarica*), *C. arnoldiana* Sarg., *C. phaenopyrum* (L. f.) Medic, *C. ellwangeriana* Sarg., *C. chlorosarca* Max., *C. monogyna* Jacq., *C. crus-galli* L., *C. pringlei* Sarg., *C. pentagyna* Waldst et Kit. та *C. holmesiana* Asche.

Дослід *in vivo* включав варіанти, в яких використовували:

- дозріле насіння для сівби восени (контроль);
- недозріле насіння для сівби одразу після виділення з плоду;
- тепла (+20–25 °C) стратифікація дозрілого насіння для сівби весною;
- холодна (+4–7 °C) стратифікація дозрілого насіння для сівби весною;
- механічна скарифікація дозрілого насіння для сівби весною;
- хімічна скарифікація дозрілого насіння у концентрований  $H_2SO_4$  (4–6 год.) для сівби весною;
- обробка насіння у високочастотному електричному полі НВЧ (3, 5, 10, 15, 20, 25, 30 хв.) для пророщування у чашках Петрі.

Дослід *in vitro* включав наступні варіанти:

- дозріле насіння для введення восени (контроль);
- недозріле насіння для введення одразу після виділення з плоду;
- тепла (+20–25 °C) стратифікація дозрілого насіння для введення весною;
- холодна (+4–7 °C) стратифікація дозрілого насіння для введення весною;
- механічна скарифікація дозрілого насіння для введення весною;

- хімічна скарифікація дозрілого насіння у концентрований  $H_2SO_4$  (4–6 год.) для введення весною;
- обробка насіння у високочастотному електричному полі НВЧ (3, 5, 10, 15, 20, 25, 30 х в.) для введення одразу після опромінення.

Перед вищезгаданими операціями кісточки відділяли від м'якуша плоду, промивали в проточній воді і просушували. Для сепарування виповнених від безнасінних кісточок, їх занурювали в насичений розчин  $NaCl$  після чого кісточки зі щуплим недорозвиненим насінням, а також безнасінні кісточки спливали на поверхню розчину. Кісточки, що залишались на дні посудини знову промивали і просушували. Даний прийом дав змогу вибракувати понад 95 % фізіологічно неповноцінного насіння.

Холодна і тепла стратифікація дозрілого насіння проводили протягом шести місяців.

Досліди *in vivo* та *in vitro* виконували у триразовій повторності. У кожному варіанті вивчали по 300 виповнених насінин (по 100 у кожному повторенні).

Для стерилізації насіння при введенні в культуру *in vitro* використовували водні розчини дихлориду ртуті (сулеми) — 0,1%, нітрату срібла — 1% та мертиоляту натрію — 0,1% з різними експозиціями та обов'язковим додаванням 1–2 крапель Твіну-80 для ефективнішої дії стерилізатора.

Для введення стерилізованого насіння в культуру *in vitro* готували ряд базових живильних середовищ (табл. 1) з власними модифікаціями.

### Результати та обговорення

У жодному з вивчених варіантів обробки насіння у високочастотному електричному полі НВЧ позитивних результатів не було отримано. В умовах *in vivo* насіння не проросло ні в перший, ні в другий рік після сівби. Так само безуспішними виявились спроби пророщування обробленого НВЧ насіння в культурі *in vitro*. Тому дані варіантів з результатами обробки насіння у високочастотному електричному полі НВЧ у таблицю 2 не були включені.

Насіння контрольного варіанту (дозріле без обробки) у перший рік після сівби не проросло ні *in vivo*, ані *in vitro*. Не проросло *in vivo* висіане з осені необроблене недозріле насіння, а також у жодному з варіантів дозрілого стратифікованого і скарифікованого насіння. В обох варіантах стратифікації (тепла/холодна) дозріле насіння у рік обробки не проросло й *in vitro*. Дещо кращі результати

отримано при пророщуванні в культурі *in vitro* попередньо механічно скарифікованого насіння представників роду *Crataegus* у середовищі, приготовленому за прописом Кнудсона (Кп) [37]. У варіантах з зазначеним середовищем отримано проростки у 6,7% дозрілого і 12,7% недозрілого насіння у рік пророщування. У решті вивчених середовищ проростали поодинокі насінини у кількостях недостатніх для встановлення закономірностей.

Результати вивчення різних способів стерилізації перед введенням насіння *Crataegus* у культуру *in vitro* показали переваги стерилізації в 0,1% водному розчині дихлориду ртуті (сулеми). В оптимальному варіанті стерилізації сепароване в насиченому розчині  $NaCl$  виповнене насіння занурювали в 0,1% водний розчин дихлориду ртуті на 10 хв. (власне стерилізація), споліскували у дистильованій воді, промивали впродовж однієї хвилини у 70% (у об'ємному відношенні) етиловому спирті і після наступного споліскування у дистильованій воді вводили в живильні середовища.

У 2009 р. *in vivo* було отримано сходи в усіх варіантах досліду з насінням урожаю 2007 р. Насіння контрольного варіанту, висіяне восени 2007 р. без обробки, дало перші сходи (3,7%). У наступному 2008 р. сумарна схожість у цьому варіанті досягла 5,7%, що значно менше, ніж показники з механічною скарифікацією *in vitro*.

Стратифіковане і скарифіковане дозріле насіння врожаю 2007 р. було висіяне весною 2008 р. і перші сходи з'явилися у 2010 р. з невеликою перевагою варіантів з механічною скарифікацією (5%) і теплою стратифікацією (4,7%). У варіантах з хімічною скарифікацією і холодною стратифікацією відповідно отримано 4,3 і 4,0% сянців.

З висіяного у серпні 2008 р. без обробки щойно виділеного з плодів недозрілого насіння врожаю перші сходи (5,3%) з'явилися у 2010 р., тобто термін від виділення насіння з плодів до одержання сходів був на один сезон менший, ніж в усіх варіантах використання дозрілого насіння.

### Висновки

Встановлено, що серед вивчених варіантів введення насіння *Crataegus* зі стану спокою і отримання сянців в умовах *in vivo* більш ефективним виявився спосіб серпневої сівби щойно виділеного недозрілого насіння. Спосіб дає змогу отримати

1. Склад базових живильних середовищ, використаних для введення *in vitro* насіння представників роду *Crataegus* [12].

Елемент середовища	DKW, мг/л	Kn, мг/л	MS, мг/л	WPM, мг/л
Макроелементи				
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1416,0	—	1650,0	400,0
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	500,0	—	—
KNO <sub>3</sub>	—	—	1900,0	—
CaCl <sub>2</sub> × 2H <sub>2</sub> O	149,0	—	440,0	72,5
MgSO <sub>4</sub> × 7H <sub>2</sub> O	740,0	250,0	370,0	180,5
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	265,0	250,0	170,0	170,0
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> × 4H <sub>2</sub> O	196,9	1000,0	—	386,8
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	155,9	—	—	990,0
FeSO <sub>4</sub> × 7H <sub>2</sub> O	33,8	25	27,8	—
Na <sub>2</sub> EDTA × 2H <sub>2</sub> O	45,4	37,5	37,3	—
FeNaEDTA	—	—	—	36,7
Мікроелементи				
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	4,0	—	6,2	6,2
MnSO <sub>4</sub> × 4H <sub>2</sub> O	33,4	7,5	22,3	22,3
CoCl <sub>2</sub> × 6H <sub>2</sub> O	—	—	0,025	—
CuSO <sub>4</sub> × 5H <sub>2</sub> O	0,025	—	0,025	0,025
ZnSO <sub>4</sub> × 7H <sub>2</sub> O	—	—	8,6	8,6
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> × 2H <sub>2</sub> O	0,39	—	0,25	0,25
KJ	—	—	0,83	—
Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> × 6H <sub>2</sub> O	17,0	—	—	—
Амінокислоти				
Гліцин	0,1	—	2,0	2,0
Вітаміни				
B <sub>1</sub>	0,1	—	0,1	1,0
B <sub>6</sub>	0,1	—	0,5	0,5
PP	0,1	—	0,5	0,5
Джерело вуглеводів				
Глюкоза	—	20000,0	—	—
Сахароза	30000,0	—	30000,0	20000,0
pH — 5,6–5,8				

потомство на другий рік після запліднення без стратифікації чи скарифікації.

Пророщування насіння *in vitro* для отримання сянців у рік запліднення має перспективи використання як альтернативний метод прискорення селекції представників роду *Crataegus*, а можливо й інших видів рослин, насіння яких характеризується тривалим органічним спокоєм.

Для запровадження методів прискореного пророщування насіння представників роду *Crataegus* у селекційну практику необхідно продовжити вивчення природи спокою насіння з метою з'ясування можливостей управління цим явищем і вдосконалення технологій отримання достатньої для проведення добору кількості сянців впродовж одного—двох років після запліднення.

2. Схожість насіння *C. arnoldiana* за різних способів підготовки до сівби (2007–2010)

Спосіб підготовки насіння		Кількість пророслих насінин	
		шт.	%
Умови <i>in vivo</i>			
Дозріле насіння без обробки (контроль)		11** / 17***	3,7/5,7
Недозріле насіння без обробки		16**	5,3
Стратифікація дозрілого насіння	тепла	14**	4,7
	холодна	12**	4,0
Скарифікація дозрілого насіння	механічна	15**	5,0
	хімічна	13**	4,3
Умови <i>in vitro</i>			
Дозріле насіння без обробки (контроль)		0*	0
Недозріле насіння без обробки		0*	0
Стратифікація дозрілого насіння	тепла	0*	0
	холодна	0*	0
Скарифікація дозрілого насіння	механічна	20*	6,7
	хімічна	0*	0
Скарифікація незрілого насіння	механічна	38*	12,7
	хімічна	0*	0

Примітка: \* — на перший рік; \*\* — на другий рік; \*\*\* — разом за другий і третій роки

**Перелік посилань**

1. Агаєв М. Г. Основы общей теории дифференциальной мобилизации генофонда особо ценных видов культурных и дикорастущих растений / М. Г. Агаєв // Генетические ресурсы культурных растений: Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших с/х культур для решения приоритетных задач селекции: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 13–16 ноября 2001 г) — СПб.: ВИР, 2001. — С. 7–9.
2. Бабенко Л. М. Структурно-функціональні особливості насіння з різним типом спокою: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.01 / Бабенко Лідія Михайлівна. — К., 1995. — 133 с.
3. Бобореко Е. Э. Боярышник / Е. Э. Бобореко. — Минск: Наука и техника, 1974. — 223 с.
4. Бобореко Е. Э. Боярышник / Е. Э. Бобореко // Нетрадиционные садовые культуры / Сост. Е. П. Куминов. — Мичуринск, 1994. — С. 65–75.
5. Вафин Р. В. Интродукционная устойчивость боярышников / Р. В. Вафин, В. П. Петухин // Материалы I Международной конференции «Растительные ресурсы для здоровья человека: возделывание, переработка, маркетинг» (Сергиев-Посад, 23–27 сентября 2002 г.). — М.: Арес, 2002. — С. 59–63.
6. Гасымова Т. А. Боярышники (*Crataegus* L.) Азербайджана: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / Т. А. Гасымова. — Баку, 1985. — 19 с.
7. Гроздова Н. Б. Занимательная дендрология / Н. Б. Гроздова. — М.: Лесная промышленность, 1991. — 208 с.
8. Декоративное садоводство / [под ред. Н. В. Агафонов]. — М.: Колос, 2000. — 320 с.
9. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений: эколого-генетические основы: в 2 т. / А. А. Жученко. — М.: Изд-во Рос. ун-та Дружбы народов, 2001. — Т. 1. — 780 с; Т. 2. — 785 с.
10. Карпачева Т. В. Хозяйственно-биологическая оценка отборных форм и видов боярышника в условиях ЦЧР: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Т. В. Карпачева. — Мичуринск, 2003–21 с.
11. Кокоба Ю. А. Особливості культури *in vitro* глоду / Ю. А. Кокоба, А. Ф. Балабак, О. А. Опалко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2006. — Вип. 62. — С. 190–196.



12. Косенко І. С. Регенерація рослин у процесі мікроклонального розмноження / І. С. Косенко, А. І. Опалко, М. В. Небиков // Автохтонні та інтродуковані рослини: зб. наук. праць НДП «Софіївка» НАН України. — 2008. — Вип. 3–4. — С. 54–64.
13. Кошечев А. К. Лесные ягоды: Справочник / А. К. Кошечев, Ю. И. Смирняков. — М.: Экология, 1992. — 267 с.
14. Крокер В. Рост растений / В. Крокер; [пер. М. Б. Штернберг; ред. И. И. Туманов]. — М.: ИЛ, 1950. — 359 с.
15. Куминов Е. П. Введение в культуру дикорастущих плодовых растений / Е. П. Куминов, Т. В. Жидехина // Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения. — 2003. — № 1. — С. 44–61.
16. Мазуренко В. Д. Твердонасінність деяких видів *Robinia L.* та способи її усунення / В. Д. Мазуренко // Наук. вісник: зб. наук.-тех. праць НЛТУУ. — 2007. — Вип. 17.6 — С. 31–35.
17. Меженська Л. О. Інтродукційне випробування видів роду *Crataegus L.*: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Л. О. Меженська. — К., 2007. — 21 с.
18. Меженский В. П. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых культур / В. П. Меженский, Л. А. Меженская // Садоводство и виноградарство. — 2002. — № 5. — С. 21–23.
19. Мисник Г. Е. Производственная характеристика семян деревьев и кустарников городских насаждений. — М.; Л.: Изд-во МКХ РСФСР, 1949. — 208 с.
20. Надточій І. П. Способи прискороного пророщування насіння глоду / І. П. Надточій // Садівництво. — 2002. — Вип. 54. — С. 273–277.
21. Николаева М. Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М. Г. Николаева, М. В. Разумова, В. Н. Гладкова. — Л.: Наука, 1985. — 207 с.
22. Овчаров К. Е. Почему семена «стареют» / К. Е. Овчаров, Ю. П. Кошелев. — М.: Знание, 1978. — 64 с.
23. Опалко А. И. Использование элементов природного отбора в мутационной селекции представителей подсемейства *Pomoideae* Focke / А. И. Опалко, Ф. А. Запличко, О. А. Опалко // Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: матер. междунар. науч.-практ. конф., (Киров, 1–3 июля 2008 г.) — Киров, 2008. — С. 44–47.
24. Опалко А. І. Лікарські властивості представників роду *Crataegus L.* / А. І. Опалко, О. А. Опалко, О. П. Сержук // Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 8–12 июня 2009 г.). — Симферополь, 2009. — С. 138.
25. Опалко А. І. Селекція малопоширених плодкових і ягідних культур // Селекція плодкових і овочевих культур / А. І. Опалко, Ф. О. Запличко. — К.: Вища шк., 2000. — С. 421–433.
26. Опалко О. А. Мікроклональне розмноження яблуні / О. А. Опалко, А. І. Опалко // Проблеми отримання та використання генетично модифікованих і клонованих організмів: матер. наук.-практ. семінару (Біла Церква, 11 березня 2004 року). — Біла Церква, 2004. — С. 64–66.
27. Опалко А. І. Проблема збереження рослинних генетичних ресурсів / А. І. Опалко, О. А. Опалко // Зб. наук. праць Мліївського ІС ім. Л. П. Симиренка та УСГА. — Мліїв; Умань, 2000. — С. 10–13.
28. Опалко А. И. Проблема повышения антропоадаптивного потенциала культурных растений / А. И. Опалко, О. А. Опалко // Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем: мат. VIII Международ. науч. экологической конф. (Белгород, 27–29 сентября 2004 г.). — Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. — С. 152–153.
29. Рубіс В. Л. Біоекологічні особливості північноамериканських видів глоду (*Crataegus L.*) у зв'язку з їх використанням в озелененні в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» / В. Л. Рубіс. — К., 2004. — 19 с.
30. Семена и плоды деревьев и кустарников дальнего Востока / [Кречетова Н. В., Емвлевская А. Г., Сенчукова Г. В., Штейникова В. И.]. — М.: Лесн. пром-сть, 1972. — 80 с.
31. Сержук О. П. Вирощування гібридного насіння *Crataegus L.* у культурі *in vitro* / О. П. Сержук // Біологія від молекул до біосфери: матер. III міжнар. конф. молод. науковців (Харків, 18–21 листопада 2008 р.). — Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2008. — С. 253.
32. Сержук О. П. Генеза представників роду *Crataegus L.* / О. П. Сержук // Еволюція рослинного світу в природному і культивному середовищі: тез. доп. міжнарод. наук. конф., присвяч. 200-річчю зо дня нар. Ч. Дарвіна (Умань, 20–23 жовтня 2009 р.). — Умань: НДП «Софіївка» НАН України, 2009 — С. 49–50.
33. Соловьёва Н. М. Боярышник / Н. М. Соловьёва, Н. В. Котлова — М.: Агропромиздат, 1986. — 70 с.
34. Трофименко Н. М. Рід *Crataegus L.* — глід /

- Н. М. Трофименко // Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / За ред. М. А. Кохана та Н. М. Трофименко. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — С. 146–173.
35. Beresford-Kroeger D. Arboretum America: a philosophy of the forest / Diana Beresford-Kroeger. — Ann Arbor: Univ. of Michigan Press, 2003. — 196 p.
36. Jia J. Conservation and utilization of germplasm resources of fruit crops in northern China // Plant genetic resources conservation and use in China / J. Jia, P. Cong [eds. W. Gao, V. R. Rao, M.-D. Zhou]. — Beijing: IPGRI; ICGR CAAS, 2001. — 347 p.
37. Knudson L. A new nutrient solution for the germination of orchid seed / L. Knudson // American orchid society bulletin. — 1946. — Vol. 15. — P. 214–217.
38. Kosenko I. Vegetative propagation of *Corylus* L. through tissue culture / I. Kosenko, A. Opalko // Monographs of botanical gardens: European botanic gardens together towards the implementation of plant conservation strategies. — Warsaw: BG CBDC PAS, 2007. — Vol. 1. — P. 133–136.
39. Lo E. Y. Y. Molecular Reappraisal of Relationships Between *Crataegus* and *Mespilus* (Rosaceae, Pyreae) — Two Genera or One? / E. Y. Y. Lo, S. A. Stefanović, T. A. Dickinson // Systematic botany. — 2007. — Vol. 32 (3). — P. 596–616.
40. Micropropagation of *Corylus colurna* L. / I. S. Kosenko, A. L. Boyko, A. I. Opalko [at al.] // Acta Hort. (ISHS). — 2009. — Vol. 845 (1). — P. 261–266.
41. Plant propagation: principles and practices: [6th ed.] / H. T. Hartmann, D. E. Kester, Jr. F. T. Davies, R. L. Geneve. — Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1997. — 770 p.
42. Seeds of the woody plants in the United States / [tech. coord. C. S. Schopmeyer]. — Washington: USDA Forest Service, 1974. — 883 p.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CRATAEGUS* L.

Опалко А. И.<sup>1,2</sup>, Сержук А. П.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины

<sup>2</sup> Уманский национальный университет садоводства

Установлено, что из числа изученных вариантов пробуждения семян *Crataegus* L. из состояния покоя с целью получения сеянцев в условиях *in vivo* более эффективным был способ августовского сева свежевыделенных незрелых семян. Способ дает возможность получить потомство на второй год после оплодотворения без стратификации и скарификации.

Использование культуры *in vitro* с целью получения сеянцев в год оплодотворения имеет перспективы внедрения в качестве альтернативного метода ускорения селекции представителей рода *Crataegus*, а возможно и других видов растений, семена которых характеризуются продолжительным органическим покоем.

Для внедрения в селекционную практику методов ускоренного проращивания семян представителей рода *Crataegus* необходимо продолжить изучение природы покоя семян с целью выяснения возможностей управления этим явлением для совершенствования технологий получения достаточного для проведения отбора количества сеянцев на протяжении одного—двух лет после оплодотворения.

## IMPROVEMENT OF SEED-SPROUTING METHODS OF *CRATAEGUS* L. GENUS REPRESENTATIVES

Opalko A. I.<sup>1,2</sup>, Serzhuk O. P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> National dendrological park «Sofiyivka» of the NAS of Ukraine

<sup>2</sup> Uman national university of horticulture

It is determined that August sowing of the seeds of the unripe fruit is the most efficient method of dormancy breaking of *Crataegus* L. seeds with the aim of production seedlings among all studied *in vivo* variants. This method enables obtain of seed progeny of the within the second year after fertilization without stratification and scarification.

The use of *in vitro* culture for obtain of seed progeny of the within the year of fertilization is possible as the alternative method of selection acceleration of *Crataegus* representatives as well as other varieties, the seeds of which are characterized by a long organic dormancy term.

To breeding practice application of the methods of accelerated seed-sprouting of the *Crataegus* representatives is necessary to prolong study of the nature of seed dormancy for to find out the possibilities to control this phenomenon for the improvement of the technology of receiving seedlings in the quantities sufficient for the selection during 1–2 years after crossing.