

УДК 518.143.6:634.2

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.7>

## ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗМНОЖЕННЯ ЖИМОЛОСТІ ЇСТІВНОЇ (*LONICERA CAERULEA* VAR. *EDULIS* TURCZ. EX HERDER)

Запольський Я.С. – м.н.с.,

Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України

У статті представлено експериментальні результати досліджень із удосконалення методів отримання садивного матеріалу жимолості та їхньої ефективності. Встановлено, що як при традиційному зеленому живцюванні, так і при використанні мікроклонального розмноження отримання матеріалу є рентабельним. Ми встановили, що при зеленому живцюванні оптимальним є укорінення мінімум 90% живців, що дозволяє досягти вищих показників рентабельності. При реалізації такої продукції рівень рентабельності досягає 137,6%.

За нашими підрахунками, найбільш прибутковим варіантом є продаж адаптованих рослин із подальшим дорощуванням у замовника. Цей варіант суттєво знижує подальші затрати на пересадку. Рослини, пересажені у контейнер 0,5 л, також мають високі показники рентабельності (169,8%). Реалізація адаптованих рослин істотно зменшує подальші затрати.

У випадку реалізації укорінених неадаптованих рослин адаптацією займається замовник, що вимагає лише укорінення рослин. Собівартість однієї рослини складає 3,75 грн, що при реалізації її по 10 грн дозволяє досягти рентабельності у 168%. Ми встановили, що середня ціна реалізації у 15 грн за укорінену рослину в умовах штучного туману та адаптовану після мікроклонального розмноження приносять чистий прибуток на рівні 8–10 грн за рослину. Підраховано, що така ціна реалізації дозволяє досягти рівня рентабельності вище 150%. При реалізації саджанців із закритою кореневою системою на одній рослині можна отримати від 12 до 14 грн чистого прибутку, але така продукція потребує більше часу та затрат. Обидва методи заслуговують на увагу виробників садивного матеріалу.

Недоліком технології мікроклонального розмноження є високотехнологічні етапи розмноження та відповідна кваліфікація співробітників. Плюсом цього методу є кількість садивного матеріалу, який можна отримати зі значно меншої площі вирощування та вихідного матеріалу для розмноження. Натомість технологія зеленого живцювання вимагає менших затрат, при цьому сам комплекс потребує значних площ під теплиці та маточні насадження рослин для живцювання.

**Ключові слова:** економічна ефективність, рентабельність, жимолость, розмноження, зелене живцювання, мікроклональне розмноження, *in vitro*, садивний матеріал.

### Zapolsky Ya.S. Efficiency of reproduction of honeysuckle (*Lonicera caerulea* Var. *Edulis* Turcz. Ex Herder)

The author has presented the experimental results of research aimed to improve methods of obtaining honeysuckle planting material and their effectiveness. It is established that both with traditional green grafting and with the use of microclonal propagation, obtaining the material is profitable. We found that with green cuttings, rooting of at least 90% is optimal, which allows us to achieve higher profitability. When selling these products, the level of profitability reaches 137,6%.

According to our estimates, the most profitable option is to sell adapted plants, followed by completion of growing by the customer. This option significantly reduces further transplant costs. Plants transplanted in 0,5 l containers also have high profitability namely 169,8%.

The sale of adapted plants significantly reduces further costs. In the case of the implementation of rooted unadapted plants, the customer is engaged in adaptation, which in turn requires only the rooting of plants. The cost of one plant is 3,75 UAH which when sold for 10 UAH allows us to achieve a profitability of 168%. In our experiments, it was found that the average selling price of UAH 15 per rooted plant in artificial fog and adapted after microclonal propagation brings a net profit of UAH 8–10 per plant. It is estimated that this selling price allows achieving a level of profitability above 150%. When selling seedlings with a closed root system on one plant, you can get from 12 to 14 UAH of net profit, but this product requires more time and money. Both methods deserve the attention of planting material producers.

*The disadvantage of microclonal propagation technology is the high-tech stages of reproduction and the appropriate qualifications of employees. The advantage of this method is the amount of planting material that can be obtained from a much smaller area of cultivation and source material for propagation. Instead the technology of green grafting requires less cost, but the complex itself requires significant areas under greenhouses and mother plantations for grafting.*

**Key words:** *efficiency, honeysuckle, propagation, green cuttings, microclonal propagation, in vitro, planting material.*

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі ведення садівництва економічна обґрунтованість закладання саду перспективними та невибагливими культурами є базовою. Тому нині виникає питання закупівлі якісного садивного матеріалу, який по своїй ціні був прийнятним у певних умовах економічного стану фермера чи господарства, яке планує займатися садівництвом. У цьому аспекті досить перспективною культурою є жимолость їстівна або синя.

Жимолость – рослина морозостійка, непримхлива до накопичення тепла у період вегетації. Вона є цінним вітамінним продуктом у ранньо-літній період, що робить її однією із найбільш привабливих культур у садівництві. У промисловому садівництві вона може бути ефективною лише при закладанні насаджень високопродуктивними сортами [1]. Потенційна продуктивність сортових форм жимолості може перевищувати 12 і досягати 15 кг із куща [2]. Однак її впровадження стримується відсутністю достатньої кількості високоякісного садивного матеріалу.

До методів розмноження високоврожайних сортів жимолості необхідно віднести зелене живцювання та мікроклональне розмноження. На цьому етапі розсадники повинні забезпечити клієнта садивним матеріалом високої якості, який буде економічно обґрунтованим, із конкурентною ціною на ринку садивного матеріалу, зазнаючи мінімальних затрат при розмноженні та вирощуванні цього садивного матеріалу і застосовуючи максимально прості та ефективні методи його отримання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зелене живцювання є одним із найбільш результативних способів вегетативного розмноження, що дозволяє отримувати високі показники розмноження [3; 4]. Спадкове протікання процесів регенерації додаткових коренів при укоріненні зелених живців навіть в межах одного виду виявляється неоднаково [5]. Зелене живцювання забезпечує високий вихід садивного матеріалу і слугує основним способом для масового розмноження жимолості. При врахуванні усіх чинників вихід стандартних саджанців сягає 50–60% [6; 7]. Ефективність живцювання залежить від строків живцювання, розміру живця та його метамерності [8].

Зелені живці заготовляють, коли однорічні пагони починають дерев'яніти (фаза дозрівання перших ягід). Зелені живці нарізають довжиною 8–12 см. Укорінення живців 35–55 см дозволяє за один сезон отримати саджанці, придатні для посадки на постійне місце, але при цьому збільшуються затрати живцевого матеріалу. Субстратом для укорінення слугує річний пісок із торфом у співвідношенні 2:1 [9].

Культура *in vitro* та мікроклональне розмноження рослин – перспективний метод, який дає змогу за короткі строки на невеликих площах і незалежно від погодних умов отримувати у великих кількостях якісний садивний матеріал. Технологія мікроклонального розмноження будь-якої культури включає чотири основні етапи: введення вихідної форми у стерильну культуру, власне розмноження, укорінення розмножених мікропагонів та їхня адаптація до вирощування у ґрунті.

**Введення у культуру** – один із етапів, який викликає великі затрати та втрати. Для вдалого проведення цього етапу необхідно підібрати фазу активного фізіологічного розвитку рослини та відповідні стерилізуючі засоби. При виборі стерилізуючого агента слід відштовхуватися від його ефективності та впливу на подальший розвиток рослини загалом.

Нині найбільш ефективними залишаються ртутні препарати, але їхня токсичність пригнічує подальший розвиток мікророслин [10]. При використанні 0,10%-го розчину  $HgCl_2$  для отримання асептичної культури жимолості регенерація із первинних експлантів складала лише 64,9–65,9% [11]. Збільшення концентрації до 0,15% забезпечило вихід стерильних експлантів на рівні 95%, із яких у подальшому регенерували 67,5% [12]. При використанні 0,2% сульфату меркурію ( $HgSO_4$ ) спостерігається проліферація у 54,43% експлантів, а 4,57% не розвиваються взагалі [13].

Препарат «Лізоформін 3000» успішно використовували для стерилізації експлантів декоративних і плодово-ягідних культур [14]. Інші стерилізуючі засоби, такі як гіпохлорит натрію та кальцію, перекис водню, не забезпечують задовільного виходу стерильних експлантів, тому пошук ефективних і менш токсичних стерилізуючих агентів для отримання асептичної культури жимолості їстівної є актуальною проблемою, вирішення якої дозволяє підвищити ефективність на найбільш витратному етапі.

Основною задачею етапу проліферації є отримання максимальної кількості мікророслин, ідентичних вихідній. Визначальну роль тут відіграють сортові особливості експланта, його будова, походження, склад живильного середовища та фізичні умови культивування. Склад середовища, умови вирощування, різні маніпуляції із експлантами, тривалість субкультивування повинні забезпечити оптимальний коефіцієнт розмноження 1:5–10, а кількість пасажів не має перевищувати 10–15 [15]. На цій стадії здебільшого використовують живильні середовища Мурасіге і Скуга (далі – MS) із сахарозою, агар-агаром, фізіологічно активними речовинами, фітогормонами [16]. Чергування середовищ стимулює розвиток більшої кількості мікророслин, ніж у контролі [17]. Зростання коефіцієнта розмноження до максимальних показників можна досягти шляхом заміни стандартних стимуляторів [18].

**Укорінення рослин** в умовах *in vitro* відбувається у 3 етапи: індукція (до початку клітинного розподілу), ініціація (диференціація меристем до кореневих примордіїв) і поява коренів за межами стеблової частини пагону. Кореневі меристеми у мікроживців здебільшого формуються у місцях перетину камбію і флоєми серцевидними променями [19]. Тривалість перших 2-х етапів складає 10–15 діб. У цей час клітини набувають здатності утворювати меристемні осередки, в яких починається синтез коренеспецифічних білків.

На етапі укорінення мікроживців жимолості найчастіше використовують середовище Мурасіге і Скуга, у якому вміст макросолей знижують удвічі і навіть у 4 рази (для *L. edulis*) [20]. Найбільш універсальним індуктором коренеутворення є ІМК у концентрації 0,2–1,0 мг/л. Збільшення вмісту ІМК у середовищі до 4 мг/л призводить до зменшення кількості укорінених рослин до 83%, тоді як поєднання індолмасляної та індолоцтової кислот (2 мг/л та 2,5 мг/л) – до збільшення кількості укорінених рослин до 95% [21]. Вищі концентрації здебільшого інгібують укорінення і викликають інтенсивний розвиток раннього калюсу [22].

**Адаптація та дорощування** – заключний етап усіх процедур, результатом якого є отримання високоякісного садивного матеріалу. Це один із ключових етапів мікроклонального розмноження. Умови розмноження *in vitro* відрізняються від умов *in vivo* більш високим рівнем вологості, іншим складом солей і постійним стимулюванням регуляторами росту. Під час тривалого знаходження рослин у таких умовах відбуваються різного роду зміни. Так, у рослин перестають працювати продихи, листя втрачає здатність до активного фотосинтезу, утворена коренева система повністю не забезпечує рослину необхідними елементами із ґрунтової суміші.

Для зменшення стресової ситуації необхідно контролювати втрати та надходження води. Необхідна підтримка вологості, близької до 100%, та відносної стерильності субстрату. Виявлено, що у мікророслин функціонуюча коренева система формується за 2–4 тижні. Продихи починають функціонувати на 10–14 добу після пересадки.

Другий етап адаптації полягає у поступовому зниженні вологості повітря в зоні надземної частини рослин. На час адаптації у теплицях підтримується висока відносна вологість на рівні 75–90% і температура повітря 22–28 °С, а також освітленість 2–5 тис. люкс при фотоперіоді 15–18 годин [23]. Результативність етапу адаптації визначається особливостями культури та термінами перенесення рослин у субстрат [24]. До осені садивний матеріал готовий до комерційної реалізації або до висадки у розсадник. За своїм розвитком ці рослини здебільшого випереджають саджанці, отримані із здерев'янілих живців, а після дорощування вони утворюють більш потужну надземну частину порівняно із рослинами, отриманими традиційними способами розмноження [25].

**Постановка завдання.** Метою досліджень було порівняти два основні методи розмноження жимолості та показати їхню ефективність. Для досягнення цієї мети протягом 2015–2018 років в умовах правобережної частини Лісостепу України були проведені відповідні дослідження.

Експериментальні дослідження проводили в Інституті садівництва НААН України шляхом постановки польових і лабораторних дослідів. Польові досліді проводили на комплексі із дрібнодисперсним поливом, у полі дорощування, на вегетаційних майданчиках. Досліді із мікроклонального розмноження проводили у лабораторії відділу вірусології, розмноження та оздоровлення плодівих і ягідних культур. При розмноженні використовували загальні рекомендації розмноження зеленими живцями [26] та в умовах *in vitro* [15].

Оцінку економічної ефективності отримання садивного матеріалу проводили відповідно до загальноприйнятих показників [27]. Усі ціни для реалізації продукції визначені шляхом моніторингу ринку садивного матеріалу України та приведені до середньостатистичного показника.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У нашому дослідженні для зеленого живцювання були використані теплиці із туманоутворюючими установками. Загальна площа теплиці дозволяє вмістити максимум 12 000 живців. У наших дослідіах було встановлено, що при дотриманні усіх умов і термінів в середньому можливе отримання 90% укорінених рослин, тобто 10 800 укорінених рослин, готових до реалізації або пересадки на дорощування у відкритий чи закритий ґрунт (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив регуляторів росту рослин на укорінюваність зелених живців жимолості в умовах дрібнодисперсного поливу, %**

	Алісія	Спокуса
Контроль	74	87
ІМК	81,41	100

У такому випадку сорти української селекції Алісія та Спокуса показали високі показники укорінення. При використанні синтетичного стимулятора укорінення ризо-генез цих сортів становив 90,7%. При підрахунку повні затрати складають 54 534 грн. Відповідно собівартість однієї рослини складає 5,05 грн, що при реалізації цієї продукції по 12 грн за одиницю дозволяє досягнути 137,6% рентабельності (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники рентабельності розмноження садивного матеріалу у комплексі зеленого живцювання**

	Укорінений живець	Відкритий корінь	Закритий корінь
Вихід рослин	10 800	10 800	10 800
Повні затрати, грн	54 534	66 534	93 114
Собівартість, грн	5,05	6,16	8,62
Середня ціна реалізації, грн/шт.	12	15	22
Вартість валової продукції, грн	129 600	162 000	237 600
Прибуток, грн	75 066	95 466	144 486
Рентабельність, %	137,6	143,5	155,2

Із даних таблиці видно, що найменшу рентабельність будуть мати відразу реалізовані укорінені живці жимолості для подальшого дорощування (рис. 1). На нашу думку, найбільш доцільним є дорощування та продаж рослин із закритою кореневою системою. Така схема має найвищу рентабельність (155,2%), але вимагає більших затрат (93 114 грн). На виході отримується добре сформований садивний матеріал, який при висадці зазнає менших пошкоджень і швидше вступає у ріст і розвиток. Реалізація ж рослин із відкритою кореневою системою буде мати високу конкурентну здатність на ринку садивного матеріалу.



*Рис. 1. Укоріненні живці жимолості*

У дослідях із мікроклонального розмноження встановлено, що використання чергувань середовищ збільшує коефіцієнти розмноження [28]. У подальших дослідях ми отримали позитивні результати при чергуванні різних концентрацій цитокінінів і збільшенні концентрацій хелатних форм заліза (табл. 3).

Таблиця 3  
Вплив концентрацій цитокінінів і заліза на коефіцієнти проліферації

	Вплив концентрацій 6-БАП 0,5 мг/л і різних типів заліза						Вплив концентрацій 6-БАП 1 мг/л і різних типів заліза					
	Хелат, мг/л			Секвестрем, мг/л			Хелат, мг/л			Секвестрем, мг/л		
	50	100	150	50	100	150	50	100	150	50	100	150
Алісія	3,3	3,0	2	3	3	3	3,4	2,8	3,1	3,4	4,3	4,4
Анюта	2,6	1,4	2,4	2,6	2,8	2	1,4	1,7	1,4	2,1	2,7	2,1
Бахчарський велікан	6	4,6	4,8	3,2	3	2,8	3,3	4,8	4,5	1,9	3,2	3,3
Дочь велікана	1,4	2,4	2	2,4	0,8	1,6	2,71	5,14	2	0	3,75	2,86
Каріна	2,0	2,6	2,0	1,8	1,6	2,6	4,2	2,8	3,1	3,2	2,6	2,8
Спокуса	1,8	1,6	2,4	0,6	1,6	1,6	1,1	1,1	1	0,3	1,3	0,9

Із результатів досліджень ми дійшли висновку, що підвищення концентрації заліза та чергування концентрацій 6-БАП сприяє зростанню коефіцієнтів розмноження та тримає їх на істотно високому рівні під час усього етапу розмноження. Встановлено, що найбільш затратним необхідно вважати 1-й етап розмноження, а саме введення в асептичні умови. Навіть при використанні ефективних стерилізуючих агентів, які дозволяли отримати 100% стерильні експланти, які в подальшому розвивалися, рентабельність цього етапу становила -25% (табл. 4).

Таблиця 4  
Вплив стерилізуючих агентів на ефективність стерилізації та регенерації експлантів жимолості, %

Сорт	0,1% HgCl <sub>2</sub> – контроль		«Лізоформін 3000»					
			Тривалість стерилізації, хв.					
			5		7		10	
Ефективність стерилізації	Ефективність регенерації	Ефективність стерилізації	Ефективність регенерації	Ефективність стерилізації	Ефективність регенерації	Ефективність стерилізації	Ефективність регенерації	
Каріна	100	69	100	95	100	97	100	95
Алісія	100	67	100	96	100	95	100	92
Спокуса	100	61	100	94	100	91	100	87
Чайка	100	63	95	87	100	88	100	86
Дочь велікана	100	59	90,8	86	100	76	100	73
Німфа	100	56	93,6	80	100	78	100	74

Кількість життєздатних експлантів значно різнилася залежно від сорту, тривалості стерилізаційних процедур і стерилізуючого агента. Використання як стерилізуючого агента розчину «Лізоформіну 3000» забезпечує високий рівень стерильності і не має токсичного впливу на процес регенерації експлантів. Використання цього препарату істотно зменшувало затрати часу на отримання асептичних експлантів жимолості.



Рис. 2. Асептичний експлант жимолості сорту Алісія

На заключному пасажі перед адаптацією кількість рослин досягає 11 769 штук (табл. 5).

Таблиця 5

**Показники рентабельності розмноження садивного матеріалу  
в умовах *in vitro***

	Укорінення	Адаптація	Закритий корінь
Вихід рослин	11 769	11 700	11 700
Повні затрати, грн	43 838,98	55 467,88	95 397,88
Собівартість, грн	3,725112	4,740845	8,153665
Середня ціна реалізації, грн/шт.	10	15	22
Вартість валової продукції, грн	117 685	175 500	257 400
Прибуток, грн	73 846,03	120 032,1	162 002,1
Рентабельність, %	168,4483	216,3993	169,8173

На кожному із етапів розмноження є певні зниження кількості рослин, що зумовлено бактеріальними та грибовими хворобами в умовах мікроклонального розмноження та загибеллю рослин під час етапів пересадки та адаптації. За нашими підрахунками, найбільш прибутковим варіантом є продаж адаптованих рослин із подальшим дорошуванням у замовника (рис. 3).



Рис. 3. Адаптовані рослини жимолості

Такий варіант суттєво знижує подальші затрати на пересадку, хоча рослини із закритим коренем у контейнері об'ємом 0,5 л також мають високі показники рентабельності (169,8%). Істотно зменшує подальші витрати реалізація укорінених рослин в умовах *in vitro* (рис. 4). У такому випадку адаптацією займається замовник, що вимагає від нас лише укорінених рослин. Собівартість однієї рослини складає 3,75 грн, що при реалізації її по 10 грн дозволяє досягти рентабельності у 168%.



Рис. 4. Укорінена рослина жимолості перед адаптацією



**Висновки і пропозиції.** У результаті проведених нами дослідів були підібрані оптимальні варіанти середовищ для отримання максимальних показників розмноження у короткі терміни в умовах *in vitro*, оптимальні умови для максимального укорінення живців при дрібнодисперсному поливі. Усі ці чинники дають змогу отримати максимальні показники рентабельності, які перевищують 150%.

У дослідженнях встановлено, що отримання будь-якого варіанту садивного матеріалу не несе у собі збитків і є конкурентним на ринку саджанців як із відкритою, так і з закритою кореневою системою. На нашу думку, реалізація посадкового матеріалу укорінених рослин на перших етапах ризогенезу в умовах *in vitro* і теплиці зеленого живцювання дозволяє істотно знизити подальші затрати із адаптацією, дорошуванням і пересаджуваннями, хоча цей варіант є оптимальним за певної економічної ситуації. Тому кожен зі способів розмноження, дорошування та реалізації є ефективним і заслуговує на увагу. При розмноженні в умовах мікроклонального розмноження важливу роль відіграють коефіцієнти розмноження. Проведені досліди та підрахунки рентабельності підтверджують, що коефіцієнти не нижче 2,5 дають позитивний економічний ефект.

Обидва методи заслуговують на увагу виробників садивного матеріалу. Недоліком технології мікроклонального розмноження є високотехнологічні етапи розмноження та відповідна кваліфікація співробітників. Плюсом цього методу є кількість садивного матеріалу, який можна отримати зі значно меншої площі вирощування та вихідного матеріалу для розмноження. Натомість технологія зеленого живцювання вимагає менших затрат, але сам комплекс потребує значних площ під теплиці та маточні насадження рослин для живцювання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гризодуб С.М. Господарсько-біологічна характеристика сортозразків жимолості селекції Краснокутського НДЦС в умовах Східного Полісся. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Вип. 7. С. 45–50.
2. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. Санкт-Петербург, Москва, Краснодар : Лань, 2003. С. 594.
3. Поликарпова Ф.Я. Технология размножения плодовых и ягодных культур зелёными черенками (лекции). Москва. 1984. С. 40.
4. Туровская Н.И. Укореняемость зелёных черенков гибридных форм клоновых подвоев яблони. *Тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск*, 1981. Вип. 34. С. 87–91.
5. Фаустов В.В. Биологические основы технологии зеленого черенкования садовых культур. *Автореф. дис. д. с.-х. наук: 06.01.07*. Москва, 1991. С. 35.
6. Семенова Н.А. Совершенствование технологии размножения *in vitro*, условий адаптации и доращивания жимолости съедобной. *Дис. канд. с.-г. наук: 06.01.08*. Москва, 2016. С. 189.
7. Вольнец А.В., Глаз Н.В. Размножение синей жимолости (*Lonicera L.*) зелеными черенками. *Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур* : материалы Межд. научно-методической конференции, 12–14 августа 2003 года. Мичуринск, Воронеж : Кварта, 2003. С. 93–97.
8. Поліщук В.В., Варлащенко Л.В. Регенераційна здатність стеблових живців сортів жимолості істівної (*Lonicera caerulea var edulis Turcz. Ex Herder*). *Автохтонні та інтродуковані рослини*. 2014. № 10. С. 132–137.
9. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. Москва : Колос, 2001. С. 189.
10. Акимова С.В., Семенова Н.А., Викулина А.Н. Применение этиоляции на различных этапах микроклонального размножения жимолости (*Lonicera L.*) подсекии *Caerulea Rehd.* *Труды БГУ*. 2013. Вип. 8. С. 33–37.

11. Dzedzic E. Propagation of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Pojark.) in *in vitro* culture. *Journal of fruit and ornamental plant research*. 2008. Vol. 16. P. 93–100.
12. Sedlák J., Paprštejn F. *In vitro* propagation of blue honeysuckle. *Hort. Sci. (PRAGUE)*. 2007. Vol. 34. P. 129–131.
13. Krupa-Małkiewicz M., Ochmian I. Propagation of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) in *in vitro* culture. *Journal of basic & applied sciences*. 2014. Vol. 10. P. 164–169.
14. Блюднева Е.А., Крицкая Т.А., Кашин А.С. Использование клонального микроразмножения для массового получения посадочного материала декоративных и плодово-ягодных культур в Ботаническом саду СГУ. *Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета*. 2013. Вып. 11. С. 119–131.
15. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. Київ : Наукова думка. 2005. С. 271.
16. Ишмуратова М.М., Головина Л.А. Размножение сортов смородины черной (*Ribes nigrum* L.) башкирской селекции в культуре *in vitro*. *Вестник Идмуртского университета*. 2017. Вып. 27(4). С. 455–461.
17. Оптимизация условий культивирования *in vitro* ягодных и декоративных культур. / Шорников Д.Г. и др.. *Вестник ТГУ*. 2010. Вып. 15(2). С. 640–645.
18. Propagation of *Lonicera kamtschatica* / Fira A., Clapa D., Cristea V., Florea C. *Agriculture Science and Practice*. 2014. Vol. 1. P. 90–99.
19. Sakharilenko R.A., mUsova M.V. Effect on rooting substrates green cuttings honeysuckle under southern forest Omsk region. *Youth scientific and educational potential in solving actual problems of the XXI century*. 2016. Vol. 4. P. 230–232.
20. Karhu S.T. Rooting of blue honeysuckle microshoots. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 1997. Vol. 48. P. 153–159.
21. Comparative study on different methods for *Lonicera japonica* Thunb. micropropagation and acclimatization. / Hui X.J., Wen S.C., Hua Z.Y., Ming L.X. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2012. Vol. 6. P. 4389–4393.
22. Сохранение и размножение ценных форм ягодных и декоративных растений методами биотехнологии / Янковская М.Б., Шорников Д.Г., Муратова С.А., Соловых Н.В. *Вестник ИРГСХА*. 2011. Вып. 44(4). С. 160–166.
23. Мікроклональне розмноження малини (*Rubus idaeus* L.) / Медведєва Т.В., Тряпичина Н.В., Натальчук Т.А., Запольський Я.С. *Садівництво*. 2016. Вип. 71. С. 159–167.
24. Мікроклональне розмноження смородини чорної / Медведєва Т.В., Тряпичина Н.В., Натальчук Т.А., Запольський Я.С. *Вісник аграрної науки*. 2016. Вип. 12. С. 47–50.
25. Медведєва Т.В. Проблеми акліматизації культивованих *in vitro* рослин. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2008. Вып. 40. С. 299–309.
26. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. Москва : МСХА, 1991. 272 с.
27. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві : методичний посібник / За ред. О.М. Шестопаля. Київ : «Плодівництво», 2006. 144 с.
28. Propagation of edible honeysuckle (*Lonicera edulis* Turcz.) in *in vitro* conditions / Zapolsky Ya.S., Medvedeva T.V., Natalchuk T.A., Bublyk M.O. *Agricultural Science and Practice*. 2018. Vol. 5. P. 18–26.