

AGROTECHNOLOGICAL FEATURES OF GROWING PLANTING MATERIAL *LIGUSTRUM VULGARE* L. IN THE CONDITIONS OF THE NORTH-EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE
АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *LIGUSTRUM VULGARE* L. В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Tokman V.S. / Токмань В. С.

PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Sumy National Agrarian University

Сумський національний аграрний університет

Анотація. Обґрунтовано необхідність детального вивчення окремих елементів агротехніки вирощування кореневласного садивного матеріалу *L. vulgare* в умовах північно-східного Лісостепу України. З'ясовано, що здатність до адвентивного ризогенезу у стеблових живців виду достовірно залежить від строку живцювання та застосування рістактивуючих сполук. Виявлено, що оптимальний термін живцювання досліджуваного виду збігається з періодом спокою рослин (показник укорінення становить 97 %). Доведено, що за умов дорощування садивного матеріалу необхідно використовувати суміш торфу, піску та перегною у співвідношенні 1 : 1 : 0,5. Встановлено, що в середньому за два роки обробка напівдерев'янистих живців сполукою ауксинової природи (*Rhizopon AA poeder*) дозволяє збільшити показник укорінення на 93 %. З'ясовано, що застосування в умовах закритого ґрунту біологічно активних сполук з метою впливу на процес адвентивного ризогенезу у здерев'янистих живців зазначеного виду недоцільне.

Ключові слова: стеблові живці, адвентивний ризогенез, укорінення, кореневласне розмноження, закрита коренева система, строк живцювання, сполука ауксинової природи, *Rhizopon AA poeder*, *Stekpoeder Pokon*.

Актуальність. Широке використання садивного матеріалу декоративних рослин та їх форм по благоустрою території обумовлене наявністю у достатній кількості якісних саджанців [1].

Виходячи із спадкових властивостей рослинні організми розмножуються насіннєвим або вегетативним способом, однак технологія кореневласного розмноження забезпечує прискорення темпів виробництва садивного матеріалу, впровадження нових форм у декоративне розсадництво та їх подальше використання в озелененні території [1].

Відомо, що за вегетативного розмноження кожна соматична клітина має біологічний потенціал відновлення всього рослинного організму, але реальна здатність різних культур до регенерації адвентивних коренів неоднакова.

З метою підвищення ефективності виробництва садивного матеріалу декоративних видів рослин та їх форм, а зокрема *L. vulgare* із стеблових живців актуальним є дослідження строків заготівлі живців, використання сучасних регуляторів росту рослин та подальше вдосконалення технології дорощування садивного матеріалу.

Терміни заготівлі пагонів для кореневласного розмноження рослин мають особливе значення на проходження процесу адвентивного ризогенезу [2; 3]. У залежності від біологічних особливостей виду строки живцювання мають співпадати з початком активізації фізіологічних процесів у маточних рослин [4].

За кореневласного розмноження стеблові живці більшості декоративних видів рослин погано вкорінюються, а тому деякі дослідники рекомендують використовувати регулятори росту. Вони, в свою чергу, створюють сприятливі передумови для процесу ризогенезу. Обробка живців сполуками ауксинової природи збільшує відсоток їх укорінення і забезпечує формування розгалуженої кореневої системи [2, 4, 5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Суттєве збільшення потреб для благоустрою територій у саджанцях декоративних рослин та їх форм, а відповідно в *L. vulgare* вимагає кардинального поліпшення існуючих технологій виробництва садивного матеріалу. Усе це, у свою чергу, потребує розробки нових технологій з урахуванням спадкових особливостей порід та їх декоративних форм. При цьому, окремі елементи агротехніки вирощування кореневласного садивного матеріалу згаданого виду залишаються недостатньо вивченими.

Метою нашого дослідження є вивчення регенераційної здатності стеблових живців *L. vulgare*, а також розробка окремих заходів і прийомів прискореного розмноження згадуваного виду на основі стеблового живцювання, в умовах північно-східного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети виконувалися наступні **завдання**: вивчити вплив термінів живцювання на адвентивний ризогенез у стеблових живців *L. vulgare*; розглянути вплив типу субстрату на біометричні показники дорощуваних рослин; виявити вплив метамерності живця на ріст та розвиток садивного матеріалу; розглянути вплив сполук ауксинової природи на процес ризогенезу у стеблових живців *L. vulgare*.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконані в умовах закритого ґрунту Сумського НАУ в 2018–2019 рр. Вихідним матеріалом для розмноження *L. vulgare* були стеблові живці довжиною 12–20 см. Глибина садіння живців становила 4–5 см. Для живцювання використовували маточні рослини віком близько 10 років.

У межах теми "Поліпшення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу декоративних і ягідних культур" (номер держреєстрації 0116U003341) були проведені експерименти в п'яти дослідках:

1. Вивчення впливу строків живцювання *L. vulgare* на вкорінення стеблових живців.

2. Виявлення впливу типу субстрату на біометричні показники дорощуваних рослин.

3. Розгляд впливу метамерності пагона на ріст та розвиток садивного матеріалу.

4. Визначення дії стимуляторів ауксинової природи на вкорінення здерев'янілих живців *L. vulgare*.

5. Виявлення впливу *Rhizopon AA poeder* на процес ризогенезу напівздерев'янілих живців *L. vulgare*.

Схема першого дослідку, де вивчали вплив строку живцювання на вкорінення живців *L. vulgare* включала три варіанти: 1) контроль (10.04); 2) 25.05; 3) 25.06; 4) 15.09. Субстратом для вкорінення живців була суміш піску і

торфу у співвідношенні 1 : 1. Укорінені живці пересаджували в горщики об'ємом 1,2 л., де використовували в якості субстрату суміш торфу, піску та перегною у співвідношенні 1 : 1 : 0,5.

Схема досліду з виявлення впливу типу субстрату на ріст та розвиток укоріненних живців *L. vulgare*, мала такі варіанти: 1) контроль (пісок + торф (1 : 1)); 2) польова земля; 3) торф + пісок + перегній (1 : 1 : 0,5).

Схема третього досліду, де вивчали вплив метамерності пагона на ріст та розвиток садивного матеріалу *L. vulgare* включала три варіанти: 1) контроль (двовузлові живці); 2) тривузлові; 3) чотириузлові. У якості субстрату використовували суміш торфу, піску та перегною у співвідношенні 1 : 1 : 0,5.

Схема досліду з визначення впливу фізіологічно активних речовин на ризогенез у здерев'янілих живців мала такі варіанти: 1) контроль (вода); 2) *Stekpoeder Pokon*; 3) *Rhizopon AA poeder*. У контролі живці замочували у воді.

Схема п'ятого досліду, де вивчали вплив *Rhizopon AA poeder* на вкорінення напівздерев'янілих живців *L. vulgare*, включала два варіанти: 1) контроль (вода); 2) *Rhizopon AA poeder*.

Дослідження проводилися за методикою застосування регуляторів росту у відкритому та закритому ґрунті [6]. Статистичну обробку показників виконували за допомогою методу дисперсійного аналізу і використання комп'ютерних програм [7].

Результати дослідження та їх обговорення. Вирощування кореневласного садивного матеріалу використовується досить широко у декоративному розсадництві для отримання однорідного садивного матеріалу різноманітних видів рослин та їх форм.

На думку автора, недостатньо вивченим у системі вирощування садивного матеріалу окремо взятого виду рослин і навіть декоративної форми в розсадниках продовжує залишатися встановлення оптимального періоду живцювання, який може визначається ступенем здерев'яніння пагонів або фенологічною фазою росту та розвитку рослин.

Таблиця 1

**Вплив строків живцювання *L. vulgare* на ризогенез у стеблових живців
(у середньому за 2018 - 2019 рр.)**

№	Терміни живцювання	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (10.04)	97	-
2.	Травень (25.05)	0	- 97
3.	Червень (25.06)	4	- 93
4.	Вересень (15.09)	30	- 67
НІР ₀₅			3,25

У середньому за 2 роки результати проведеного дослідження (табл. 1) довели, що за живцювання *L. vulgare* у першій декаді квітня (період спокою рослин) отримали високий показник ризогенної активності (97 %). Упродовж дослідження була виявлена суттєва різниця за варіантами (НІР₀₅ 3,25). Таким чином, було доведено, що заготівля стеблових живців у період інтенсивного росту пагонів забезпечує мінімальні показники їх вкорінення.

За результатами дослідження виявлено, що кореневласне розмноження

виду в оптимальні строки впливає на біохімічні процеси які пов'язані із адвентивним ризогенезом у стеблових живців.

Відомо, що в Україні майже відсутня промислова технологія виробництва саджанців із нетравмованою кореневою системою. При цьому, перевага надається вирощуванню садивного матеріалу із відкритою кореневою системою. Таким чином, з метою досягнення стану високотехнологічної продукції має бути, на нашу думку, збільшене виробництво саджанців із закритою кореневою системою [1, 8, 9].

Відомо, що важливим елементом ефективного виробництва садивного матеріалу із нетравмованою кореневою системою є субстрат з відповідними властивостями. Він, у свою чергу, має забезпечувати сприятливі умови для росту і розвитку рослин, а тому при вирощуванні садивного матеріалу у контейнерах особливу увагу приділяють субстрату (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив субстрату на ріст та розвиток укорінених живців *L. vulgare*
(у середньому за 2018 - 2019 рр.)**

№	Тип субстрату	Біометричні показники				
		Висота рослин, см	Маса надземної частини, г	± до контролю	Маса кореневої системи, г	± до контролю
1.	Контроль (торф + пісок)	12,2	8,5	-	2,8	-
2.	Польова земля	19,3	10,1	118,8	4,3	153,6
3.	Торф + пісок + перегній	32,7	12,9	151,8	8,8	314,3
НІР ₀₅		2,63		2,89		0,95

Висота рослин у контрольному варіанті (торф + пісок) становила 12,2 см, що на 7,1 см та 20,5 см менше, ніж у дослідних варіантах, де використовували польову землю та суміш (торф + пісок + перегній). Математична обробка показників показала достовірну відмінність між дослідними варіантами та контролем (НІР₀₅ склав 2,63).

Проведеними дослідженнями з'ясовано, що субстрат впливає не тільки на висоту надземної частини рослин *L. vulgare*, але і на масу надземної та кореневої системи.

Маса надземної частини рослин коливалась у межах 8,5 – 12,9 г (показник НІР₀₅ склав 2,89). Максимальне значення згадуваного показника було відмічене на дослідному варіанті, де використовували торф, пісок та перегній і становило 12,9 г.

Маса кореневої системи в дослідному варіанті (торф + пісок + перегній) склала 8,8 г, що в 3,14 рази більше порівняно з варіантом, коли використовувалася суміш торфу і піску. Показник НІР₀₅ становив 0,95 г, що свідчить про суттєву різницю між варіантами.

Тобто, проведенними дослідженнями було встановлено, що максимальні біометричні показники рослин спостерігалися на варіанті, де субстрат складався із суміші торфу, піску та перегною. Це обумовлено тим, що субстрат, до складу якого входить перегній, достатньо забезпечений азотом, який на етапі дорощування садивного матеріалу стимулює ріст рослин.

Таким чином, дорощування рослин *L. vulgare* у контейнерах має забезпечити досягнення садивним матеріалом необхідних біометричних показників, що відповідатиме певним товарним гатункам, порівняно з дорощуванням у відкритому ґрунті.

Упродовж дослідження (табл. 3) було доведено, що метамерність пагона має домінуючий вплив на подальший ріст та розвиток укоріненого живця.

Таблиця 3

Вплив метамерності пагона на ріст садивного матеріалу *L. vulgare*, 2019 р.

Варіант досліджу	Висота рослин, см	± до контролю	Маса, г			
			надземної частини	± до контролю	кореневої системи	± до контролю
Два вузли	32,2	-	4,9	-	15,8	-
Три вузли	45,5	+ 13,3	9,4	+ 4,5	20,8	+5,0
Чотири вузли	59,5	+ 27,3	15,6	+ 10,7	24,9	+ 9,1
НІР ₀₅		5,03		1,21		1,02

Висота рослин у контролі становила 32,2 см, що в 1,41 та 1,85 рази менше, ніж у дослідних варіантах (показник НІР₀₅ становив 5,03).

У дослідженнях маса надземної частини рослин знаходилася в межах 4,9 – 15,6 г. За варіантами спостерігалася суттєва різниця (НІР₀₅ 1,21).

У процесі дослідження було виявлено, що на контрольному варіанті маса кореневої системи становила 15,8 г, що у 1,58 рази менше порівняно з варіантом, де використовували чотиривузлові живці (показник НІР₀₅ становив 1,02).

Результати дослідження переконують, що використання три- та чотиривузлових живців у технології вирощування садивного матеріалу *L. vulgare* позитивно впливає на біометричні показники рослин.

За умов вегетативного розмноження рослин та їх декоративних форм, а зокрема *L. vulgare* з'являється проблема прискорення процесу ризогенезу шляхом використання ріст активуючих сполук, які здатні змінювати фітогормональний баланс живців з метою підвищення ефективності агротехніки вирощування садивного матеріалу [2, 3. 9]. Застосування сполук ауксинової природи забезпечує можливість управляти фізіологічно важливими процесами рослинного організму, а також реалізувати його спадкові можливості.

Екзогенний вплив згадуваних сполук створює умови для диференціації соматичних клітин, які необхідні для регенерування кореневої системи та її подальшого росту, а також і для росту та розвитку надземної частини вкоріненого живця (табл. 4).

У 2018 році на дослідному варіанті (*Rhizopon AA poeder*) показник укорінення склав 98 %, що на 3 % більше, ніж на контрольному варіанті (НІР₀₅ склав 4,64). За використання іншої біологічно активної сполуки (*Stekpoeder Pokon*) названий показник був на рівні 93 %. При цьому, аналогічна ситуація по ефективності ріст активуючих сполук на процес ризогенезу спостерігалася в 2019 році.

У результаті проведеного дослідження було з'ясовано, що застосовані

сполуки не суттєво впливають на адвентивний ризогенез у стеблових живців *L. vulgare*.

Таблиця 4

Вплив регуляторів росту рослин на утворення кореневої системи у здерев'янілих живців *L. vulgare*

№	Варіант досліду	2018 р.		2019 р.	
		Укорінення, %	± до контролю	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (вода)	95	-	98	-
2.	<i>Stekpoeder Pokon</i>	93	- 2	95	- 3
3.	<i>Rhizopon AA poeder</i>	98	+ 3	97	-1
НІР ₀₅			4,64		4,42

Обробка напівздерев'янілих живців рістактивууючою сполукою (*Rhizopon AA poeder*) в агротехніці виробництва садивного матеріалу *L. vulgare* забезпечує можливість управляти фізіолого-біохімічними процесами щодо формування кореневої системи (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив сполуки ауксинової природи на вкорінення напівздерев'янілих живців *L. vulgare*

№	Варіант досліду	2018 р.		2019 р.	
		Укорінення, %	± до контролю	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (вода)	2	-	6	-
2.	<i>Rhizopon AA poeder</i>	99	+ 97	95	+ 89
НІР ₀₅			9,97		5,04

За результатами проведеного дослідження в 2018 році можна побачити, що біологічно активна сполука (*Rhizopon AA poeder*) впливає на окремі фізіологічні процеси, які відбуваються в живцях досліджуваного виду. Зокрема, у контролі показник укорінення становив 2 %, що в 49,5 рази менше, ніж за використання названої сполуки. У 2019 році спостерігалася аналогічна ситуація щодо ризогенної активності стеблових живців. Математична обробка результатів дослідження показала достовірну відмінність між дослідним варіантом та контролем (НІР₀₅ склав 9,97 та 5,04).

У процесі аналізу наукової літератури та багаторічних власних досліджень було з'ясовано, що під дією *Rhizopon AA poeder* відбувається зміна фітогормонального балансу живців *L. vulgare*, що достовірно впливає на процес адвентивного ризогенезу. Таким чином, використання вище згаданої сполуки в агротехніці кореневласного розмноження, поліпшує ефективність технології виробництва садивного матеріалу.

У результаті дослідження, нами було виявлено, що ризогенна зона на стеблових живцях *L. vulgare* знаходиться у межах 4–7 см їх базальної частини.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За результатами дослідження було встановлено, що:

- здатність до коренеутворення стеблових живців *L. vulgare* залежить від строку живцювання та використання сполук ауксинової природи;

- живці, які заготовлені у різні фенологічні фази мають неоднакову регенераційну здатність, що обумовлено імовірно фізіолого-біохімічними процесами які відбуваються в них;

- оптимальний період заготівлі живців для кореневласного розмноження названого виду збігається з періодом спокою рослин (показник укорінення становив 97 %);

- ранньовесняне живцювання суттєво впливає на вихід садивного матеріалу в кінці вегетаційного періоду, який досягне необхідних розмірів і відповідатиме певним стандартам. За пізніх строків живцювання укорінені живці потрібно дорошувати до відповідних товарних гатунків протягом ще одного вегетаційного періоду;

- важливим чинником технології виробництва стандартного садивного матеріалу є субстрат. Найкращим для дорошування рослин досліджуваного виду є суміш торфу, піску та перегною у співвідношенні 1 : 1 : 0,5. На контрольному варіанті біометричні показники кореневласного садивного матеріалу виявилися мінімальними;

- кількість вузлів на живцях (метамерність) впливає на подальший ріст і розвиток рослин. Оптимальними для вегетативного розмноження *L. vulgare* є три – та чотиривузлові живці, які за показниками росту та розвитку істотно переважають двовузлові;

- сполуки ауксинової природи активізують формування адвентивної кореневої системи у регенованій ксилемі стеблових живців. Ефективною для стимулювання регенераційних процесів у живців *L. vulgare* є *Rhizopon AA poeder*. У середньому за два роки, відсоток укорінення живців становив 97 %, а зона формування коренів займала 4–7 см.

Список використаних джерел.

1. Маурер В. М. Декоративне розсадництво / В. М. Маурер. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 264 с.

2. Токмань В. С. Вплив субстрату та стимуляторів коренеутворення на вкорінення живців *Taxus vaccata* L. в умовах ННБК Сумського НАУ / В. С. Токмань, Е. А. Захарченко // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія : «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Харків : ХНАУ, 2019. – С. 108-119.

3. Tokman V. Optimization of elements of cultivation technology of ornamentals in the North-eastern part of forest Steppe of Ukraine / V. Tokman // Science Rise Biological Science. – 2017. – Vol. 3(6). – P. 27–33.

4. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений / Ф. Мак-Миллан Броуз. – М. : Мир, 1992. – 192 с.

5. Коваль С. А. Вплив рістрегулятивних речовин на довжину коренів у стеблових живців ялівцю козацького / С. А. Коваль // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.6. – С. 357–363.

6. Казакова В. Н. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте / В. Н. Казакова. – М. : МСХА, 1990. – 56 с.

7. Ушкаренко В. О. Методика польового дослідження навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковхін. – Харків : Грінь Д. С., 2015. – 448 с.

8. Савущик М. П. Сучасні технології лісового насінництва та виробництва садивного матеріалу / М. П. Савущик, В. М. Маурер, М. Ю. Попков, С. В. Шубан // Науково-технічна інформація. – Київ : Держкомліс України, 2009. – Вип. 1. – 67 с.

9. Косенко Ю. І. Сучасний стан та агротехнологічні засади удосконалення декоративного розсадництва України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / Ю. І. Косенко. – К., 2015. – 22 с.

***Abstract.** The necessity of the detailed study of separate elements of the agrotechnics of *L. vulgare* root planting material cultivation in the conditions of the north-eastern forest-steppe of Ukraine is substantiated. It has been experimentally proved that the ability to adventitious rhizogenesis in stem cuttings of the species significantly depends on the timing of grafting and the use of growth activating compounds. It is established that the optimal grafting period of the studied species coincides with the dormancy period of plants (rooting rate is 97 %). It is proved that under conditions of growing planting material it is necessary to use a mixture of peat, sand and humus in the ratio 1: 1: 0,5. It is found out that on average in two years the treatment of semi-woody cuttings with a compound of auxin nature (Rhizopon AA poeder) can increase the rooting rate by 93 %. It is established that the use of biologically active compounds in the closed soil in order to influence the process of adventitious rhizogenesis in woody cuttings of this species is inexpedient.*

***Key words:** stem cuttings, adventitious rhizogenesis, rooting, root propagation, closed root system, grafting period, auxin nature compound, Rhizopon AA poeder, Stekpoeder Pokon.*