

ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УКОРІНЕННЯ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ ДЛЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ВИРОЩУВАННЯ

ЮРЧЕНКО С.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0002-5812-3877

Полтавський державний аграрний університет

БАГАН А.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0001-8851-5081

Полтавський державний аграрний університет

ШАКАЛІЙ С.М. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-4568-1386

Полтавський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Лаванда – багаторічна ефіроолійна та ароматична рослина. Маючи сріблясті листки та квітки білої або пурпурово-бузкової гамми, вона набуває широкої популярності. Насадження ароматної і декоративної лаванди наповнюють ландшафт південної Європи. Нині лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*) вирощується майже в усіх європейських країнах і є однією з найпоширеніших ароматичних рослин. Спектр використання лаванди досить широкий, зокрема: у фармацевтиці, народній медицині, парфумерно-косметичній промисловості, кулінарії, флористичі, кулінарії і ландшафтному дизайні [1].

В Україні масове вирощування лаванди зосереджене переважно на півдні країни. Водночас, глобальні зміни клімату, а саме підвищення температурного режиму та зменшення кількості опадів сприяє культивуванню лаванди вузьколистої в лісостеповій зоні [2].

Розширенню вирощування декоративних форм лаванди вузьколистої у садово-паркових і присадибних ділянках запобігає інтенсивність її розмноження, через складність одержання посадкового матеріалу. Тому виникає потреба в проведенні досліджень направлених на збільшення ефективності вегетативного методу розмноження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лаванду вузьколисту розмножують насінням і вегетативно (живцями, відводками пагонів і діленням куща). Розмноження лаванди насіннєвим способом мало поширене, так як потребує тривалої холодної стратифікації насіння. Крім того, серед науковців існує протиріччя, щодо розщеплення в потомстві за насіннєвого розмноження, що є причиною втрати сортової чистоти [3-4].

Для швидкого одержання однорідного і вирівняного посадкового матеріалу лаванди вузьколистої використовують вегетативні методи розмноження: однорічними здерев'янілими живцями і зелене живцювання.

Слід відмітити, що інтенсивність формування коренів у живців залежить від віку маточної рослини. За результатами досліджень, було встановлено, що із старінням маточних рослин спостерігається зменшення здатності до укорінення живців [5-6].

Для стимулювання укорінення живців лаванди науковці вказують на доцільність використання біологічно активних речовин у вигляді водних, спиртових розчинів або пудри. Відомо, що за підбору оптимальних кон-

центрацій стимуляторів росту необхідно враховувати специфічне індивідуальне сприйняття сорту та виду рослин. За результатами досліджень, вченими було встановлено різну реакцію рослин на окремі концентрації стимуляторів росту, що проявлялося у вигляді стимулювання та пригнічення укорінення живців [7].

На сьогодні застосовують велику кількість традиційних та нетрадиційних стимуляторів коренеутворення (або їх сумішей) виготовлених з органічних або неорганічних сполук, штучно синтезованих і природного походження [8-9].

Серед стимуляторів росту набувають широкого застосування гумінові речовини. Ефективність яких забезпечується вмістом гумінових кислот. Вони являють собою висококонцентровану суміш біологічно активних речовин, виділених із екологічно чистої сировини природного походження, під впливом яких у клітинах рослин змінюється проникність клітинних мембран, підвищується активність ферментів та швидкість фізіологічних та біохімічних процесів, стимулюються процеси дихання, синтезу білків та вуглеводів. Дослідниками було доведено, що гумінова кислота має схожу дію з гормонами, такими як цитокініни, ауксини та гібереліни [9].

Проведені лабораторні дослідження із залученням нових гумінових стимулятора росту 'Foliar Concentrate' '1R Seed treatment' компанії 'Soil Biotics' (США) підтверджують позитивний вплив на процеси проростання насіння та ріст і розвиток коренів [10-12].

Метою наших досліджень було вивчення впливу гумінових стимуляторів росту на укорінення живців лаванди вузьколистої сортів Мрія і Рекорд, Елізабет.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися на базі теплиці Полтавського державного аграрного університету протягом 2021–2022 років.

Схема досліду включала варіанти біологічно активних речовин: 'Foliar Concentrate', '1R Seed treatment', бурштинова кислота та сортів Мрія і Рекорд, Елізабет. Робочі розчини стимуляторів росту готували з різною концентрацією, а саме: 0,15 г/л, 0,25 г/л, 0,35 г/л.

Матеріалом досліджень були зелені живці довжиною 8–10 см, діаметром не менше 2 мм, зрізані з маточних рослин сортів Мрія, Рекорд, Елізабет у фазі початку цвітіння. У кожному варіанті оцінювали по 25 живців у 4 повтореннях. Субстрат для укорінення готували з торфу, дернової землі та піску в співвідношенні 1:1:1. Температуру

повітря для укорінення живців підтримували на рівні 20–25 °С, а вологість – 85–95%. Для створення водяної плівки на поверхні листків, живці періодично обприскують з пульверизатора. Тривалість витримки живців в робочому розчині стимулятора росту складала 14 год. Контрольний варіант – замочені живці у воді. Живці оброблені стимуляторами висаджували у субстрат в третій декаді травня. Кількість укорінених живців визначали на 30 і 45 добу, враховуючи ознаки укорінення (наявність відрослих бічних пагонів та відрослих корінців) [13].

Статистичну обробку даних урожайності визначали методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим [14].

Результати досліджень. Здатність живців лаванди вузьколистої утворювати придаткові корені залежить від віку та умов вирощування маточників, періоду заготівлі живців, та особливостей використання стимуляторів росту.

Показник регенерації зелених живців залежно від сорту, тривалості укорінення, стимулятора росту та його концентрації варіював від 53% до 91%. Коефіцієнт варіювання складав 13,4%, що вказує на середній ступінь варіювання даної ознаки. Найвищою укорінюваністю (91%) в досліді відрізнялися живці у варіанті із застосуванням '1R Seed treatment' за концентрації препарату 0,25 г/л у сорту Елізабет, а найнижчою – контрольний варіант сорту Мрія (53%).

Препарат 'Foliar Concentrate' мав позитивний вплив на проходження процесу укорінення живців лаванди вузьколистої. Водночас, найкращі результати було одержано за концентрації препарату 0,35 г/л, середнє значення укорінення складало 81,7%. Суттєво нижчі показники були відмічені у варіантах з концентрацією 0,15 і 0,25 г/л, при цьому істотної різниці між ними не спостерігалось за умови $HIP_{0,05} = 8,2\%$. Аналізуючи

Таблиця 1

Вплив симуляторів росту 'Foliar Concentrate' на% укорінених зелених живців лаванди вузьколистої, середнє 2021–2022 рр.

Сорт (фактор А)	Тривалість укорінення, діб	Концентрація стимулятора росту, г/л (фактор В)				Середнє (фактор В)
		контроль	0,15	0,25	0,35	
Мрія	30	53	67	68	74	68,2
	45	59	71	73	81	
Рекорд	30	61	70	74	79	73,2
	45	67	74	77	83	
Елізабет	30	57	70	71	77	72,5
	45	64	76	79	86	
Середнє (фактор В)		60,1	71,3	73,6	81,7	71,3

$HIP_{0,05}$ фактор А – 6,3%; $HIP_{0,05}$ фактор В – 8,2%; $HIP_{0,05}$ фактор АВ – 16,6%.

Таблиця 2

Вплив симуляторів росту '1R Seed treatment' на % укорінених зелених живців лаванди вузьколистої, середнє за 2021–2022 рр.

Сорт	Тривалість укорінення, діб	Концентрація стимулятора росту, г/л				Середнє (фактор В)
		контроль	0,15	0,25	0,35	
Мрія	30	53	74	77	69	69,6
	45	59	77	81	70	
Рекорд	30	61	74	83	71	74,5
	45	67	80	87	74	
Елізабет	30	57	83	87	72	75,5
	45	64	86	91	75	
Середнє (фактор В)		60,1	79,0	84,3	71,8	73,8

$HIP_{0,05}$ фактор А – 8,1%; $HIP_{0,05}$ факторВ – 10,1%; $HIP_{0,05}$ фактор АВ – 19,3%.

Таблиця 3

Вплив симуляторів росту бурштинова кислота(C4H6O4) на% укорінених зелених живців лаванди вузьколистої, середнє за 2021–2022 рр.

Сорт	Тривалість укорінення, діб	Концентрація стимулятора росту, г/л				Середнє (фактор В)
		контроль	0,15	0,25	0,35	
Мрія	30	53	61	70	71	66,3
	45	59	66	73	77	
Рекорд	30	61	63	73	76	71,3
	45	67	70	78	82	
Елізабет	30	57	66	77	78	73,0
	45	64	72	84	86	
Середнє (фактор В)		60,1	66,3	75,8	78,3	70,2

$HIP_{0,05}$ фактор А – 5,9%; $HIP_{0,05}$ фактор В – 7,8%; $HIP_{0,05}$ фактор АВ – 15,2%.

реакцію сортів на даний препарат, слід відмітити, що всі досліджувані сорти мали істотне збільшення виходу укорінених живців у порівнянні з контролем.

Наведені результати досліджень в таблиці 2 із застосуванням препарату '1R Seed treatment' для укорінення зелених живців вказують його ефективність. При цьому оптимальною виявилася концентрація 0,25 г/л, за якої було відмічені найвищі показники по досліді (середнє значення 84,3%). У порівнянні з контрольним варіантом збільшення складало 24,1%. Слід відмітити, що за умов вищої концентрації даного препарату (0,35 г/л) спостерігалися суттєво нижчі результати укорінення в порівнянні з варіантами з 0,15 г/л і 0,25 г/л, середнє значення при цьому було 71,8%.

Дані таблиці 3 вказують на позитивний вплив бурштинової кислоти на процес укорінення зелених живців лаванди вузьколистої. При цьому збільшення концентрації препарату сприяє збільшенню виходу укорінених живців. Найкращі результати було одержано у варіанті по всім досліджуваним сортам за концентрації Бурштинової кислоти 0,35 г/л, на 18,2% більше в порівнянні з контрольним варіантом.

Висновки:

1. Аналізуючи, ступінь укорінення в контрольному варіанті, слід відмітити, що кращою генеруючою здатність відмічаються зелені живці сорту Рекорд.

2. Найбільший вихід живців був відмічений у варіантах із застосуванням '1R Seed treatment', в середньому по досліді показник складав 78,4%. На другому місці був препарат 'Foliar Concentrate' з середнім значенням 75%. Найнижчі показники укорінення були відмічені у варіантах з Бурштиновою кислотою, відповідно середнє значення по досліді складало 73,5%.

3. Для забезпечення високої регенерації зелених живців лаванди необхідно застосовувати наступні концентрації: для '1R Seed treatment' – 0,25 г/л, 'Foliar Concentrate' і бурштинової кислоти – 0,35г/л.

4. Перспективно подальших досліджень є вивчення укорінення живців досліджуваних сортів лаванди вузьколистої залежно від строку живцювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Basch, E., Foppa, I., Liebowitz, R., Nelson, J., Smith, M., Sollars, D., & Ulbricht, C. (2004). Lavender (*Lavandula angustifolia miller*). *Journal of herbal pharmacotherapy*, 4(2), 63-78.
- Єжов В. М., Рудник-Іващенко О. І., Шобат Д. М., Ярута О. Я. Науково-організаційні та економічні аспекти вирощування лікарських і ефіроолійних культур в Україні. *Вісник аграрної науки*. К., 2014. № 11. С. 16-21
- Nicola, S., Fontana, E., & Hoeberechts, J. (2002, March). Effects of rooting products on medicinal and aromatic plant cuttings. In *VI International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climate: Product and Process Innovation 614* (pp. 273-278).
- Рудник-Іващенко О. І., Кременчук Р. І. Біологічні особливості рослин лаванди за насінневого способу розмноження у Лісостеповій зоні України. *Наукові доповіді НУБіП України*. №4 (74). 2018. С. 1-14
- O. Markovska, L. Svidenko, I. Stetsenko (2020). Comparative assessment of morphometric features and agro-

- nomics characteristics of *Lavandula angustifolia Mill.* and *Lavandula hybrida Rev.* *Scientific Horizons*, 02 (87), 24–31. doi: 10.33249/2663-2144-2020-87-02-24-31.
- Mahmoud, M. K., & Mohaned, M. A. E. B. (2014). A comparative study to improve rooting of English lavender stems cuttings. *African Journal of Agricultural Research*, 9(50), 3632-3637.
 - Рекомендації по застосуванню регулятора росту рослин Чаркору для розмноження ягідних, плодкових та декоративних культур. НАН України. К. : 2002. С. 10–12.
 - Кременчук Р. І. Вплив стимуляторів росту на ризогенез живців лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*). *Міжвідомчий тематичний збірник Садівництво*. 2017. Київ, № 72. С. 172-178.
 - Ящук В. У., Корецький А. П., Ковбасенко Р. В., Дмитрієв О. П., Ковбасенко В. М. Гумінові речовини – безпечні регулятори екосистем. К.: , 2016. 88 с.
 - Баган А. В., Юрченко С. О., Шакалій С. М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1>
 - Юрченко С. О., Баган А. В., Омелич М. В. Формування посівних якостей насіння сортів арахісу залежно від обробки стимулятором росту "1R Seed Treatment". *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 164–171. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.22>
 - Маренич М. М. Ефективність способів застосування гумінових стимуляторів в технології вирощування пшениці озимої. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 26-34.
 - Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України. К. : 2008. С. 17-19.
 - Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351с.

REFERENCES:

- Basch, E., Foppa, I., Liebowitz, R., Nelson, J., Smith, M., Sollars, D. & Ulbricht, C. (2004). Lavender (*Lavandula angustifolia miller*). *Journal of herbal pharmacotherapy*, 4(2), 63-78.
- Yezhov, V. M., Rudnyk-Ivashchenko, O. I., Shobat, D. M. & Yaruta, O. Ia. (2014). Naukovo-orhanizatsiini ta ekonomichni aspekty vyroshchuvannia likarskykh i efirooliiynykh kultur v Ukraini [Scientific, organizational and economic aspects of growing medicinal and essential oil crops in Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky -Herald of Agrarian Science*. 11, 16-21 [in Ukrainian].
- Nicola, S., Fontana, E., & Hoeberechts, J. (2002, March). Effects of rooting products on medicinal and aromatic plant cuttings. In *VI International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climate: Product and Process Innovation 614* (pp. 273-278).
- Rudnyk-Ivashchenko, O. I. & Kremenchuk, R. I. (2018). Biolohichni osoblyvosti roslin lavandy za nasinnievoho sposobu rozmnozhenia u Lisostepovii zoni Ukrainy [Biological features of lavender plants by the seed method of reproduction in the forest-steppe zone of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy – Scientific reports of NUBiP of Ukraine*. 4 (74), 1-14 [in Ukrainian].
- O. Markovska, L. Svidenko, & I. Stetsenko (2020). Comparative assessment of morphometric features and agronomic characteristics of *Lavandula angustifolia Mill.*

- and *Lavandula hybrida* Rev. *Scientific Horizons*, 02 (87), 24–31. doi: 10.33249/2663-2144-2020-87-02-24-31.
6. Mahmoud, M. K. & Mohaned, M. A. E. B. (2014). A comparative study to improve rooting of English lavender stems cuttings. *African Journal of Agricultural Research*, 9(50), 3632-3637.
 7. Rekomendatsii po zastosuvanniu rehuliatora rostu roslyn Charkoru dlia rozmnozhenia yahidnykh, plodovykh ta dekoratyvnykh kultur [Recommendations for the use of plant growth regulator Charkor for propagation of berry, fruit and decorative crops]. *NAN Ukrainy – NAS of Ukraine*. 2002, 10–12 [in Ukrainian].
 8. Kremenchuk, R. I. (2017). Vplyv stymulatoriv rostu na ryzohenez zhyvtsiv lavandy vuzkolystoi (*Lavandula angustifolia*) [The effect of growth stimulants on the rhizogenesis of narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia*) cuttings]. *Mizhvidomchyi tematychnyi zbirnyk Sadivnytstvo – Interdepartmental thematic collection Horticulture*. Kyiv, 72, 172-178 [in Ukrainian].
 9. Iashchuk, V. U., Koretskyi, A. P., Kovbasenko, R. V., Dmytriiev, O. P., & Kovbasenko, V. M. (2016). Huminovi rechovyny – bezpechni rehulatory ekosystem [Humic substances are safe regulators of ecosystems] [in Ukrainian].
 10. Bahan, A. V., Yurchenko, S. O. & Shakalii S. M. (2020). Formuvannya posivnykh yakostei nasinnia zernobobovykh kultur zalezno vid stymulatora rostu Foliar Concentrate [The formation of sowing qualities of the seeds of leguminous crops depending on the growth stimulator Foliar Concentrate]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*. 113, 3–9. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1> [in Ukrainian].
 11. Yurchenko, S. O., Bahan, A. V. & Omelych, M. V. (2021). Formuvannya posivnykh yakostei nasinnia sortiv arakhisu zalezno vid obrobky stymulatorom rostu "1R Seed Treatment" [Formation of sowing qualities of seeds of peanut varieties depending on treatment with the growth stimulator "1R Seed Treatment"]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk -Taurian Scientific Bulletin*. 164–171. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.22> [in Ukrainian].
 12. Marenych, M. M. (2019). Efektyvnist sposobiv zastosuvannya huminovyykh stymulatoriv v tekhnolohii vyroshchuvannya pshenytsi ozymoi [Effectiveness of methods of application of humic stimulants in the technology of growing winter wheat]. *Visnyk PDAA – PDAA Bulletin*. 3, 26–34 [in Ukrainian].
 13. Metodichni rekomendatsii z rozmnozhenia derevnykh dekoratyvnykh roslyn Botanichnoho sadu NUBiP Ukrainy [Methodical recommendations for the propagation of woody ornamental plants of the Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine]. (2008), 17–19 [in Ukrainian].
 14. Dospekhov, B. A. (1985). Metodyka polevoho opyta [Methods of field experience]. M.: Agropromizdat, 351 [in Russian].

Юрченко С.О., Баган А.В., Шакалій С.М. Вплив стимуляторів росту на укорінення лаванди вузьколистої для садово-паркового вирощування

Мета. Метою наших досліджень було вивчення впливу стимуляторів росту на укорінення живців лаванди вузьколистої сортів Мрія і Рекорд, Елізабет.

Методи. Вегетаційний метод досліджень передбачав визначення впливу різних концентрацій сти-

муляторів росту на укорінення зелених живців сортів лаванди вузьколистої. Матеріалом дослідження були зелені живці сортів лаванди вузьколистої Мрія і Рекорд, Елізабет. У кожному варіанті оцінювали по 25 живців у 4 повтореннях. Кількість укорінених живців визначали на 30 і 45 добу, враховуючи ознаки укорінення. За допомогою статистичного методу шляхом дисперсійного аналізу було встановлено найменшу істотну різницю за даним показником. Дослідження проводили протягом 2021–2022 років в умовах теплиці.

Результати досліджень. Показник укорінення зелених живців залежно від сорту, тривалості укорінення, стимулятора росту та його концентрації варіював від 53% до 91%. Коефіцієнт варіювання склав 13,4%, що вказує на середній ступінь варіювання даної ознаки. Найвищою укоріненістю (91%) в досліді відрізнялися живці у варіанті із застосуванням '1R Seed treatment' за концентрації препарату 0,25 г/л у сорту Елізабет, а найнижчою – контрольний варіант сорту Мрія (53%). За середніми даними, найбільший вихід живців був відмічений у варіантах із застосуванням '1R Seed treatment'. Кращою генеруючою здатністю відмічаються зелені живці сорту Рекорд. За різної концентрації досліджуваних стимуляторів росту була відмічена суттєва різниця між варіантами. Найкращі результати укорінення для препарату 'Foliar Concentrate' були за концентрації 0,35 г/л, в порівнянні з контрольним варіантом відсоток укорінення був на 21,6% більший. За умов застосування '1R Seed treatment' показник укорінення був найвищий при концентрації 0,25 (на 24,2% більше порівняно з контролем). Під час застосування бурштинової кислоти було відмічено на 18,2% збільшення укорінення живців порівняно з контролем за концентрації 0,35 г/л.

Висновки. Встановлено, що для забезпечення високої регенерації зелених живців досліджуваних сортів лаванди вузьколистої необхідно застосовувати наступні концентрації: для '1R Seed treatment' – 0,25 г/л, 'Foliar Concentrate' і бурштинової кислоти – 0,35 г/л.

Ключові слова: зелені живці, сорт, гумінові препарати, укорінення, бурштинова кислота, концентрація препарату.

Yurchenko S.O., Bahan A.V., Shakalii S.M. The influence of growth stimulants on the rooting of narrow-leaved lavender for garden and park cultivation

Goal. The purpose of our research was to study the effect of growth stimulants on the rooting of narrow-leaved lavender cuttings of Mriya and Record, Elizabeth varieties.

Methods. The vegetative research method involved determining the effect of different concentrations of growth stimulants on the rooting of green cuttings of narrow-leaved lavender varieties. The research material was green cuttings of narrow-leaved lavender varieties Mriya and Record, Elizabeth. In each variant, 25 cuttings were evaluated in 4 repetitions. The number of rooted cuttings was determined on the 30 th and 45 th day, taking into account signs of rooting. With the help of the statistical method by means of dispersion analysis, the smallest significant difference according to this indicator was established. Research was conducted during 2021-2022 in greenhouse conditions.

Research results. The rate of rooting of green cuttings, depending on the variety, duration of rooting, growth stimulator and its concentration, varied from 53% to 91%. The coefficient of variation was 13.4%, which indicates the average degree of variation of this characteristic.

The highest rooting rate (91%) in the experiment was distinguished by the cuttings in the version with the use of '1R Seed treatment' at a drug concentration of 0.25 g/l in the Elizabeth variety, and the lowest in the control version of the Mriya variety (53%). According to average data, the highest yield of cuttings was noted in variants with the application of '1R Seed treatment'. Green cuttings of the Record variety are noted for their better generating capacity. At different concentrations of the researched growth stimulants, a significant difference between the variants was noted. The best rooting results for the preparation 'Foliar Concentrate' were at a concentration of 0.35 g/l, compared to the control version, the percentage of rooting

was 21.6% higher. Under the conditions of application of '1R Seed treatment', the rooting rate was the highest at a concentration of 0.25 (by 24.2% more compared to the control). During the application of succinic acid, an 18.2% increase in the rooting of cuttings was noted compared to the control at a concentration of 0.35 g/l.

Conclusions. It was established that in order to ensure high regeneration of green cuttings of the researched narrow-leaved lavender varieties, it is necessary to use the following concentrations: for '1R Seed treatment' – 0.25 g/l, 'Foliar Concentrate' and succinic acid – 0.35 g/l.

Key words: green cuttings, variety, humic preparations, rooting, succinic acid, drug concentration.