

УДК 630.2:582.475.4:631.531.04

DOI:10.37128/2707-5826-2026-1-15

**ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ RHIZOPON ТА
НАФТИЛОЦТОВОЇ КИСЛОТИ НА
РИЗОГЕНЕЗ ЖИВЦІВ PICEA
PUNGENS F. GLAUCA**

А.С. БАДЕНКО, аспірант
Уманського національного
університету

Дослідження проведено упродовж 2023–2025 років. Досліджено ефективність різних ауксиновмісних стимуляторів росту при укоріненні напівздерев'янілих живців ялини колючої форми блакитної (*Picea pungens* Engelm. f. *glauca*).

Актуальність роботи зумовлена низькою природною здатністю живців зазначеного виду до утворення адвентивних коренів та обмеженістю наукових даних щодо застосування комерційних препаратів на основі індоліл-3-масляної кислоти (ІМК) та нафтилоцтової кислоти (НОК) у хвойному декоративному розсадництві. Висаджування проводили в субстрат, який складався із суміші піску та верхового торфу у співвідношенні 1:1. Кожен варіант дослідження мав чотири повторності по 30 живців.

У досліді використано препарат Rhizopon 0,2 %, Rhizopon 0,3 %, Rhizopon 0,5 % основною діючою речовиною препарату є ІМК, а також водні розчини НОК у концентраціях 1000, 3000 і 5000 мг/л. Контрольні живці укорінювали без застосування стимуляторів росту, замочували у воді. Встановлено, що застосування препарату Rhizopon 0,3 % забезпечувало найвищу ефективність ризогенезу: середня кількість укорінених живців за три роки становила 10,33 від загальної кількості живців, або (34,4 %), що істотно перевищувало контроль, більш ніж у шість разів, за якого кількість укорінених живців коливалася в межах 1–2 та середнє значення становить 1,66 живці або (5,5 %), а також результат застосування Rhizopon 0,3 % перевищував інші варіанти досліді. За використання Rhizopon 0,2 % середній показник укорінення становив 7,66 живців, що становить 25,5 %, тоді як препарат Rhizopon 0,5 % призводив до зниження цього показника до 3,66 живців, що становить 12,2 %, це свідчить про пригнічувальну дію препарату. Серед варіантів із НОК найбільшу ефективність виявлено за концентрації 1000 мг/л, де середня кількість укорінених живців становила 6 або (20%), тоді як за концентрації 3000 і 5000 мг/л ефективність різко знижувалася та наближалася до контрольних значень. Відповідно укорінених 3,66 живців або (12,2 %) за використання концентрації НОК 3000 мг/л та 1,33 живців або (4,4 %) живці за використання концентрації НОК 5000 мг/л.

Ключові слова: *Picea pungens* F. *Glauca*, укорінення живців, Rhizopon, вегетативне розмноження, адвентивні корені, НОК, ризогенез.

Табл. 1., Рис. 1., Літ. 15.

Постановка проблеми. Вегетативне розмноження рослин є одним із основних методів лісового та декоративного садівництва, що забезпечує отримання генетично однорідного садивного матеріалу та збереження декоративних та цінних спадкових ознак. У сучасних умовах підвищення ефективності розсадницького виробництва та підвищення попиту на якісний декоративний садивний матеріал, збільшує актуальність вегетативного розмноження, адже за допомогою нього відтворюються біологічні та декоративні ознаки як і в материнської рослини [15].



Це питання надзвичайно важливе та актуальне для хвойних видів, тому що насінневе розмноження супроводжується генетичною різноманітністю та втратою притаманних морфологічних ознак. Але живцювання хвойних рослин має низьку ефективність через фізіолого-морфологічні характеристики, і значною мірою залежить від регуляції фізіологічних процесів, яка здійснюється за допомогою стимуляторів, які мають вплив на розвиток адвентивної кореневої системи [14].

Для хвойних дерев властиві складні анатомо-морфологічні характеристики пагонів, повільні етапи клітинної диференціації та обмежені можливості утворення адвентивних коренів, що значно ускладнює використання живцювання як основного методу розмноження. У цьому контексті регулювання фізіологічних процесів через використання екзогенних стимуляторів росту розглядається як один з основних чинників, що сприяють покращенню ефективності укорінення живців [13].

Picea pungens f. *glauca* є поширеною декоративною хвойною культурою, яка має широке застосування для оформлення територій міських зелених насаджень і рекреаційних об'єктів. Проте вегетативне розмноження, за допомогою живцювання, має низькі показники укорінення, і через це обмежується широке застосування зазначеного методу у виробничих масштабах. Це зумовлює необхідність удосконалення існуючих підходів для підвищення інтенсивності коренеутворення та адаптувати ці методи до біологічних особливостей ялини колчужної [10].

Дослідження, проведені на *Picea abies*, доводять, що використання регуляторів росту, тип і вік живців, умови в яких проводилося укорінення та фізіологічний стан материнської рослини впливають на ефективність утворення адвентивних корінців [1, 10, 11]. Водночас узагальнення результатів, отриманих для інших видів роду *Picea*, не завжди є правильною, оскільки різні види та декоративні форми по різному реагують на оброблення ауксиномісними стимуляторами росту. Це акцентує на важливості реалізації спеціалізованих досліджень саме для *Picea pungens* f. *glauca*, враховуючи особливості її морфогенезу та фізіології [11].

Отже, завдання покращення ефективності вкорінення напівздерев'янілих живців *Picea pungens* f. *glauca* залишається важливою та неповністю вирішеною, а пошук найбільш ефективних стимуляторів росту і концентрацій їх використання виступає значним науково-практичним завданням у сфері декоративного розсадництва та лісівництва.

Аналіз останніх досліджень. Препарат Rhizoron, основною діючою речовиною якого індоліл-3-масляна кислота (ІМК), широко використовується у вегетативному розмноженні завдяки фізіологічній ефективності ІМК, її стабільності у рослинних тканинах та здатності позитивно впливати на процес ризогенезу [8]. Відповідно до даних Loconsole та ін. [5], застосування препарату Rhizoron забезпечувало вищі результати адвентивного коренеутворення у живців декоративних рослин порівняно з іншими стимуляторами росту.

Водночас основна частина досліджень, що використовують Rhizorop, стосується листяних і декоративних рослин, тоді як інформація про його ефективність для хвойних видів у науковій літературі є обмеженою.

Rhizorop випускається у формі порошку або гранул, які рівномірно налипають на зрізи живців після короткочасного занурення. У вологому середовищі після взаємодії з поверхнею живця речовина препарату активується та сприяє запуску фізіолого-біохімічних процесів, які є основою для ініціації та диференціації корневих примордіїв. Комерційні засоби, до складу яких входить ІМК, мають практичну цінність для розсадницького виробництва через простоту використання та стабільність активного компонента [8].

Ауксини виконують важливу роль у вегетативному розмноженні, вони впливають на ефективність процесів диференціації та поділу клітин, стимулюють утворення калюсу та закладання адвентивних коренів. Обробка ІМК є доволі поширеним і ефективним методом у живцюванні декоративних рослин. Позитивний вплив ІМК на укорінення живців встановлено для *Picea abies* [1, 11], а також для ряду листяних порід [2, 6, 7].

Згідно з результатами досліджень Bursać та ін. [1] встановлено, що використання гормональних обробок з ауксинами значно підвищувало частку укорінених живців ялини звичайної та сприяло розвитку більш розвинутої кореневої системи. Схожі результати зафіксували Sedaghatoor та Abdizadeh Sarem [11], які вказали на позитивний ефект ауксинових препаратів разом з оптимальними субстратами та підігрівом ґрунту на ризогенез живців *Picea abies*. У дослідженнях OuYang та ін. [10] показано, що зовнішнє використання ауксинів разом із правильними параметрами живців істотно покращує укорінення та якість кореневої системи норвезької ялини. Отримані науковцями результати показують, що ефективність ауксинових обробок зумовлена не лише фактом використання регулятора росту, але й набором супутніх чинників, зокрема морфологічним станом живців, умовами укорінення та концентрацією діючої речовини що застосовується. Одночасно більшість зазначених досліджень зосереджують свою увагу на *Picea abies*, тоді як результат інших видів роду *Picea* на ауксинові обробки досліджена набагато менше [1].

Окрім ІМК, важливу увагу привертає нафтилоцтова кислота (НОК), що вирізняється високим рівнем біологічної активності та тривалим впливом на рослинні тканини. Стимулююча ефективність НОК в утворенні коренів доведена багатьма дослідженнями на декоративних рослинах. Зокрема, було встановлено стимулюючий до ризогенезу ефект різних концентрацій НОК на живці *Dendranthema grandiflora* [12], *Hylocereus undatus* [3]. Крім того, у дослідженнях порівнювали застосування ІМК та НОК, а також було виявлено, що ефективність ризогенезу у великій мірі залежать від виду рослини і концентрації ауксину. Отже, НОК вважається потенційно ефективним регулятором росту, але її вплив має чітко виражений видоспецифічний характер, що вимагає уважного підбору концентрацій для кожного таксона [3].

Згідно з даними Güney та ін. [4], для деревних і особливо хвойних декоративних порід дія як ІМК, так і НОК є залежною від концентрації стимулятора та значною мірою визначається способом внесення і фізіологічним станом живців; перевищення оптимальних концентрацій призводить до формування калюсу без подальшого розвитку коренів.

Огляд сучасних наукових досліджень вказує, що дослідники зосереджені на вивченні ефективного впливу ІМК на укорінення живців *Picea abies* та інших деревних рослин [1,10], але водночас характер впливу НОК та комерційного препарату Rhizoron, на процеси утворення адвентивних коренів у живців *Picea pungens* f. *glauca* залишаються досліджені не в повному обсязі. Мала кількість досліджень які порівнюють ефективність НОК та Rhizoron для укорінення живців ялини колючої зумовлює потребу проведення досліджень в зазначеній сфері.

Мета дослідження полягає у визначенні ефективності препарату Rhizoron та різних концентрацій НОК для стимуляції ризогенезу й підвищення укорінення напівдерев'янілих живців *Picea pungens* f. *glauca*.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2023–2025 рр. у розсаднику Уманського національного університету. Об'єктом досліджень була *Picea pungens* f. *glauca*. Заготівля живців відбулася з молодих фізіологічно здорових маточних дерев віком від 8 до 15 років, використовували напівдерев'янілі живці довжиною 8–12 см згідно рекомендаціям OuYang та ін. [10]. У базальній частині живців видаляли хвою на 2-3 см покращення контакту із стимулятором та субстратом. Живці брали без п'ятки згідно методики Vursac та ін. [1]

Для стимуляції ризогенезу застосовували препарат Rhizoron 0,2 %, Rhizoron 0,3 % та Rhizoron 0,5 %, а також нафтилоцтову кислоту (НОК) у водних розчинах концентрацією 1000, 3000 та 5000 мг/л. Обробку живців проводили методом миттєвого занурення базальної частини у відповідний препарат або розчин протягом 3–5 секунд. Після обробки живці висаджували у субстрат.

Схема досліду включала контрольний варіант без застосування стимуляторів вкорінення та експериментальні варіанти із застосуванням різних препаратів Rhizoron і НОК. Для кожного варіанту використовували 30 живців у із чотирма повторностями, що забезпечувало загальну кількість 120 живців на один варіант.

Живці висаджували у субстрат, що складається з торфу та піску у співвідношенні 1:1. Вологість субстрату підтримували на стабільному рівні, запобігаючи як пересиханню, так і перезволоженню базальної частини живців, за допомогою системи дрібнодисперсного зволоження. Після завершення періоду укорінення проводили облік результатів із визначенням кількості укорінених живців, та загального відсотка.

Результати досліджень. Упродовж 2023–2025 років було проведено дослідження з метою оцінки ефективності різних ауксиновмісних стимуляторів росту при вкоріненні напівздерев'янілих живців *Picea pungens* f. *glauca*. Досліди виконували за єдиною методикою, що забезпечувало можливість прямого порівняння отриманих результатів між роками.

У контрольному варіанті, де живці вкорінювали без застосування стимуляторів росту, протягом усіх років досліджень відзначалася низька здатність до утворення адвентивних коренів. У табл. 1 висвітлено кількість укорінених живців, показник варіювався від 1 до 2, середній результат становив 1,66 або 5,5 %, від загальної кількості живців, що підтверджує низьку природну ефективність вкорінення живців у ялини колючої. Цей показник слугує базовим фоном для порівняння ефективності досліджуваних стимуляторів і підтверджує доцільність використання регуляторів росту під час вегетативного розмноження.

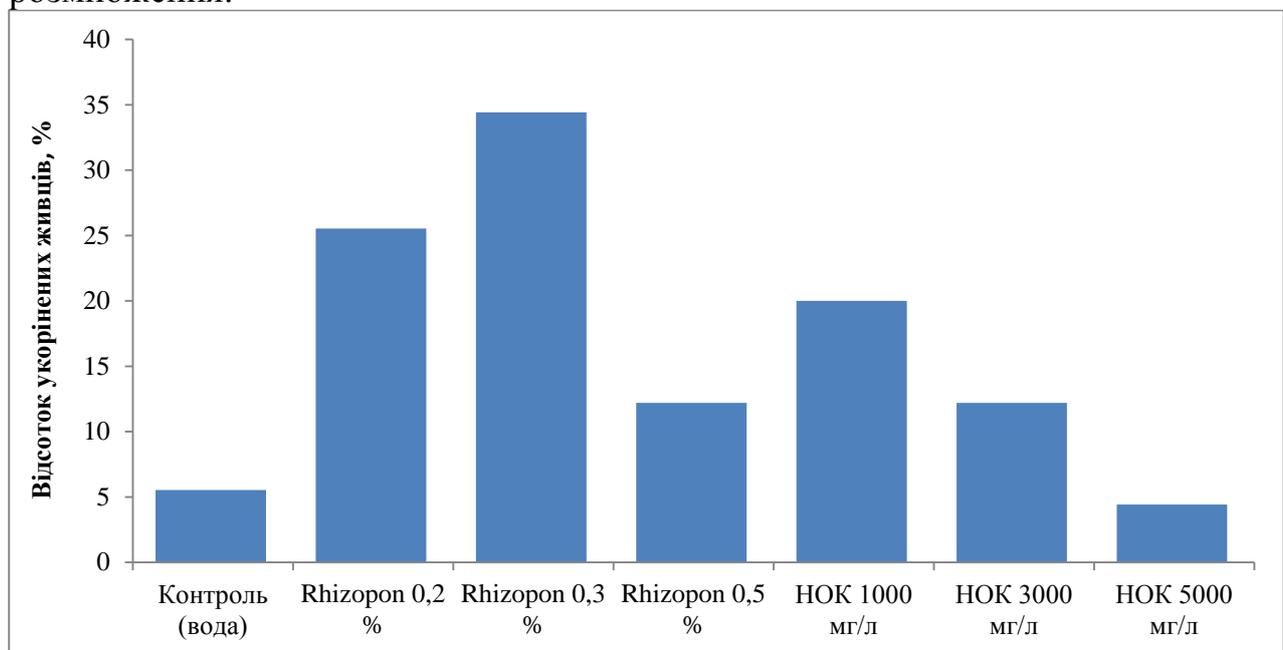


Рис. 1. Порівняльна ефективність препарату Rhizopon і концентрацій НОК щодо укорінення живців *Picea pungens* f. *glauca* (середнє за 2023–2025 рр.)

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

На діаграмі чітко простежується вплив як типу регулятора росту, так і його концентрації на здатність живців до формування адвентивної кореневої системи.

Застосування препарату Rhizopon 0,2 % забезпечувало відносно стабільний, але помірний рівень укорінення. Як видно з даних табл. 1, у 2023 та 2024 роках вкорінилося 8 живців, а у 2025 році – 7 живців, що в середньому становило 7,66 живців або (25,5 %) за три роки досліджень. Ці показники підтверджують позитивний вплив препарату на процес утворення адвентивних коренів, однак його ефективність залишалася нижчою порівняно з Rhizopon 0,3 %.

Таблиця 1

Вихід укорінених живців *Picea pungens* f. *glauca* залежно від препарату Rhizoron та концентрації НОК (2023–2025 рр.)

Варіант обробки	Концентрація	Кількість живців у варіанті, шт.	Вкорінені живці, шт. (2023)	Вкорінені живці, шт. (2024)	Вкорінені живці, шт. (2025)	Середня кількість вкорінених живців за 2023–2025 рр., шт.
Контроль (вода)	вода	30	2	2	1	1,66
Rhizoron 0,2%	–	30	8	8	7	7,66
Rhizoron 0,3%	–	30	11	10	10	10,33
Rhizoron 0,5%	–	30	4	4	3	3,66
НОК	1000 мг/л	30	6	5	7	6
НОК	3000 мг/л	30	4	3	4	3,66
НОК	5000 мг/л	30	1	2	1	1,33

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Але він істотно перевищував як контрольний варіант, так і більшість варіантів із застосуванням НОК. Найвищі показники вкорінення було зафіксовано при використанні препарату Rhizoron 0,3 %. У 2023 році вкорінилося 11 живців, у 2024 та 2025 роках – по 10 живців, а середня кількість укорінених живців за 2023–2025 роки становила 10,33 або (34,4 %), що чітко простежується на рис. 1. Отримані результати свідчать про стабільну та виражену стимулюючу дію цього препарату, що дозволяє розглядати його як найбільш ефективний для короткочасної обробки живців ялини колючої. Порівняно з контролем, використання Rhizoron 0,3 % забезпечувало підвищення рівня вкорінення більш ніж у шість разів, що підкреслює високу біологічну активність препарату.

Застосування препарату Rhizoron 0,5 % супроводжувалося різким зниженням ефективності вкорінення. Дані, наведені в табл. 1, показують, що у 2023 та 2024 роках укорінювалося по 4 живці, а у 2025 році – лише 3 живці, що в середньому становило 3,66 живців за три роки (12,2 %). Отримані результати підтверджують, що перевищення оптимальної дози не лише знижує ефективність укорінення, а й може негативно впливати на регенераційні процеси в тканинах живців.

Аналогічну закономірність зменшення кількості укорінених живців залежно від збільшення концентрації діючої речовини, було встановлено і при застосуванні НОК. Найбільшу кількість укорінених живців серед варіантів з використанням НОК забезпечувала концентрація 1000 мг/л, при якій середній показник за три роки становив 6 живців (20%).

Водночас підвищення концентрації НОК до 3000 мг/л призводило до зменшення кількості вкорінених живців до середнього рівня 3,66 (12,2 %), а за концентрації 5000 мг/л – до 1,33 живців (4,4 %), що був навіть нижчим за контрольний варіант, і свідчить про виражену фітотоксичну дію високих концентрацій НОК на процес адвентивного коренеутворення. Загалом, рис. 1 та табл. 1 наочно демонструють, що ефективність вкорінення живців *Picea pungens* f. *glauca* значною мірою визначається як типом стимулятора вкорінення, так і його концентрацією. Препарат Rhizoron 0,3 % виявився найбільш результативним варіантом для короточасної обробки живців серед досліджуваних, але для Rhizoron, так і для НОК перевищення оптимальних концентрацій призводило до зниження відсотку коренеутворення. Отримані дані підтверджують необхідність точного підбору концентрацій стимуляторів вкорінення під час вегетативного розмноження *Picea pungens* f. *glauca*.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Дослідження проведені упродовж 2023–2025 років з вивчення впливу препаратів Rhizoron та різних концентрацій НОК на вкорінення напівздерев'янілих живців *Picea pungens* f. *glauca* дали змогу отримати нові показники та здійснити висновки, що ґрунтуються на результатах дослідження, які мають як теоретичне, так і практичне значення для декоративного розсадництва:

1. Застосування препарату Rhizoron, відчутно збільшувало рівень укорінення живців порівняно з контролем (вода). Найвищі та стабільні показники отримано при застосуванні препарату Rhizoron 0,3 %, за якої середній вихід укорінених живців за три роки досліджень становив (34,4 %), що більш ніж у шість разів перевищувало контроль. Даний варіант характеризувався найкращим співвідношенням між стимулюючою дією препарату та фізіологічною реакцією живців.

2. При використанні Rhizoron 0,2 % виявлено виражений помірний стимулюючий ефект, із середнім рівнем укорінення (25,5 %), проте ефективність цього варіанту поступалася Rhizoron 0,3 %. Застосування препарату Rhizoron 0,5 % спричиняло суттєве зменшення показників укорінення живців (12,2 %), що свідчить про негативний вплив надмірних концентрацій з ІМК в препараті та можливу інгібуючу дію на процеси ризогенезу.

3. Найвищий показник серед варіантів НОК забезпечувала концентрація 1000 мг/л, при якій середній рівень укорінення складав 20,0 %. Наступне збільшення концентрації НОК до 3000 та 5000 мг/л характеризувалося зменшенням кількості вкорінених живців, а при 5000 мг/л показники укорінення були навіть нижчими за обробку водою (контроль), що свідчить про фітотоксичний вплив високих концентрацій препарату.

Таким чином, ефективність вкорінення напівздерев'янілих живців *Picea pungens* f. *glauca* визначається як типом ауксину, так і його концентрацією. Оптимальні дози стимуляторів росту активізують процеси формування адвентивних коренів, тоді як їх перевищення пригнічує ризогенез.

З практичного погляду найбільш доцільним є застосування препарату Rhizorop 0,3 % методом короткочасної обробки живців, що забезпечує стабільно високий рівень укорінення та може бути рекомендований для використання у декоративному розсадництві.

Перспективи подальших досліджень полягають у продовженні подальшого здійснення розширеного вивчення орієнтованого на вдосконалення технологій вегетативного розмноження *Picea pungens* f. *glauca*. Перспективною областю є дослідження взаємозв'язку ауксиновмісних препаратів з фізичними та агротехнічними факторами, зокрема типом і складом субстрату, температурними умовами в зоні коренеутворення, режимом вологості та використанням нижнього підігріву. Особливої уваги вимагає дослідження впливу сезонних строків заготівлі живців, віку материнських рослин і фізіологічного стану пагонів на ефективність утворення адвентивних корінців. Крім того, важливо проаналізувати ростові показники саджанців після укорінення живців. Проведення вищезгаданих досліджень дасть змогу системно удосконалити технологію живцювання ялини колючої та збільшити способи її використання у декоративному та лісомеліоративному садівництві.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Bursać N., Čehulić I., Ivanković M., Bogdan S. (2019). Utjecaj hormonskih tretiranja na zakorjenjivanje odrvenjelih reznica obične smreke (*Picea abies* (L.) Karsten). *Nova mehanizacija šumarstva*. Vol. 40 (1). P. 43–57. DOI: 10.5552/nms.2019.5. [in Croatian].
2. Çetin B., Baş E. (2025). Effects of indole-3-butyric acid application on rooting and vegetative development in hardwood cuttings of *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach. *BioResources*. Vol. 20 (3). P. 7305–7317. DOI: 10.15376/biores.20.3.7305-7317 [in English].
3. Dharani J., Rajangam J., Beaulah A., Venkatesan K. (2023). Vijayasamundeeswari A. Standardization of length of cuttings and auxin levels on root and shoot growth of dragon fruit (*Hylocereus undatus* L.). *International Journal of Environment and Climate Change*. Vol. 13(10). P. 2709–2717. DOI: 10.9734/ijec/2023/ v13i102935 [in English].
4. Güney D., Bayraktar A., Atar F., Turna I. (2021). The effects of different factors on propagation by hardwood cuttings of some coniferous ornamental plants. *Šumarski list*. Vol. 145 (9-10). P. 467–477. DOI: 10.31298/sl.145.9-10.5 [in English].
5. Loconsole D., Sdao A. E., Cristiano G., De Lucia B. (2023). Different responses to adventitious rhizogenesis under indole-3-butyric acid and seaweed extracts in ornamental cuttings: first results in *Photinia* × *fraseri* 'Red Robin'. *Agriculture*. Vol. 13 (3). P. 513. DOI: 10.3390/agriculture13030513 [in English].
6. Lone R. A., Arshid M., Gani G., Rather Z. A., Dar R.A. (2025). Effect of etiolation and IBA on the rhizogenesis of *Magnolia liliiflora*. *Journal of Scientific Research and Reports*. Vol. 31 (12). P. 1199–1206. DOI: 10.9734/jsrr/2025/ v31i123854 [in English].

7. Lone R.A., Wani B.U.I., Gani G., Rather Z. A., Malik R.U.I. (2025). Effect of indole-3-butyric acid and time of stem cuttings on rhizogenesis of *Cupressus macrocarpa* cv. Goldcrest. *International Journal of Research in Agronomy*. Vol. 8 (12), Pt. F. P. 380–384. DOI: 10.33545/2618060X.2025.v8.i12f.4394 [in English].
8. Martini A.N., Bertsouklis K., Vlachou G., Papafotiou M. (2025). Investigating the rooting of stem cuttings of five Mediterranean sage species (*Salvia* spp.), as a means for their wider exploitation in sustainable horticulture. *Preprints.org*. Posted 18 Aug. DOI: 10.20944/preprints202508.1298.v1 [in English].
9. Oğuztürk G.E., Pulatkan M., Alparslan C., Oğuztürk T. (2025). Comparative evaluation and optimization of auxin type and concentration on rooting efficiency of *Photinia × fraseri* Dress: stem cuttings using response surface methodology. *Plants*. Vol. 14 (15). P. 2420. DOI: 10.3390/plants14152420 [in English].
10. OuYang F., Wang J., Li Y. (2015). Effects of cutting size and exogenous hormone treatment on rooting of shoot cuttings in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) *New Forests*. Vol. 46. P. 91–105. DOI: 10.1007/s11056-014-9449-1 [in English].
11. Sedaghatoor Sh., Abdizadeh Sarem S. (2019). Study on the rooting of *Picea abies* cuttings under auxins, substrates and bottom heat. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*. Vol. 3 (2). P. 1–4. DOI: 10.26480/mjsa.02.2019.01.04 [in English].
12. Sivakumar B., Senthilkumar P., Deivamani M., Sasikumar K., Ayyadurai P. (2024). Influence of IBA and NAA on rooting of terminal cuttings of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* L.). *Journal of Scientific Research and Reports*. Vol. 30, (10). P. 680–685. DOI: 10.9734/jsrr/2024/v30i102493 [in English].
13. Tao J., Chen S., Qin C., Li Q., Cai J. (2021) Somatic embryogenesis in mature zygotic embryos of *Picea pungens*. *Scientific Reports*. Vol. 11 (1). P. 19072. DOI: 10.1038/s41598-021-98511-w [in English].
14. Tikkinen M., Latvala T., Aronen T. (2021). Interest in vegetatively propagated Norway spruce materials – a survey among Finnish forest owners and professionals. *Silva Fennica*. Vol. 55 (3). P. 10506. DOI: 10.14214/sf.10506 [in English].
15. Tikkinen M., Varis S., Peltola H., Aronen T. (2018). Norway spruce emblings as cutting donors for tree breeding and production. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol. 33 (3). P. 207–214. DOI: 10.1080/02827581.2017.1349925 [in English].

ANNOTATION

EFFECT OF RHIZOPON AND NAPHTHYLACETIC ACID ON RHIZOGENESIS OF PICEA PUNGENS F. GLAUCA

The study was conducted between 2023 and 2025. The effectiveness of various auxin-containing growth stimulants was investigated in the rooting of semi-lignified cuttings of blue spruce (*Picea pungens* Engelm. f. *glauca*). The relevance of the work is due to the low natural ability of cuttings of this species to form adventitious roots and the limited scientific data on the use of commercial preparations based on indolyl-3-butyric acid (IBA) and naphthylacetic acid (NAA) in coniferous ornamental nurseries.

*Planting was carried out in a substrate consisting of a mixture of sand and high-moor peat in a 1:1 ratio. Each research variant had four replicates of 30 cuttings. The experiment used Rhizopon 0.2%, Rhizopon 0.3%, and Rhizopon 0.5%, the main active ingredient of which is IBA, as well as aqueous solutions of NAA in concentrations of 1000, 3000, and 5000 mg/l. Control cuttings were rooted without the use of growth stimulants and were soaked in water. It was found that the use of Rhizopon 0.3% provided the highest efficiency of rhizogenesis: the average number of rooted cuttings over three years was 10.33 of the total number of cuttings, or (34.4%), which significantly exceeded the control, more than six times, where the number of rooted cuttings ranged from 1 to 2 and the average value was 1.66 cuttings or (5.5%), and the result of using Rhizopon 0.3% exceeded the other variants of the experiment. When using Rhizopon 0.2%, the average rooting rate was 7.66 cuttings, which is 25.5%, while Rhizopon 0.5% reduced this rate to 3.66 cuttings, which is 12.2%, indicating the inhibitory effect of the preparation. Among the options with NAA, the highest efficiency was found at a concentration of 1000 mg/l, where the average number of rooted cuttings was 6 or (20%), while at concentrations of 3000 and 5000 mg/l, the efficiency decreased sharply and approached the control values. Accordingly, 3.66 cuttings (12.2%) rooted when using a NAA concentration of 3000 mg/l and 1.33 cuttings (4.4%) rooted when using a NAA concentration of 5000 mg/l. The results obtained make it possible to justify the optimal options for the use of Rhizopon and NAA preparations for practical use in the production of *Picea pungens* f. *glauca* planting material.*

Keywords: *Picea pungens* f. *glauca*; rooting of cuttings; Rhizopon; vegetative propagation; adventitious roots; NAA; rhizogenesis.

Table 1., Draw 1., Lit. 15.

Інформація про автора

Баденко Андрій Сергійович, аспірант, кафедра лісового господарства, Уманський національний університет, (20305, м. Умань, вул. Інститутська, 1, e-mail: andriybadenko55@gmail.com, ORCID: 0009-0006-7990-8338).

Andriy Badenko, Postgraduate Student, Department of Forestry, Uman National University, (20305, Uman, 1 Institutskaya St., e-mail: andriybadenko55@gmail.com ORCID: 0009-0006-7990-8338).

Надходження статті 02.02.26.

Прийнято 16.02.26.

Опубліковано 10.03.26.