

tics by 26.7%, and their interaction by 22.1%. The use of promising clonal rootstocks V-5-88, V-2-230 and Rubin for growing seedlings in combination with high-yielding cherry varieties will contribute to the creation of effective modern cherry plantations with mechanised fruit harvesting and increase the profitability of growing this crop.

Key words: cherry, varieties, rootstocks, varietal-rootstock combinations, incompatibility, yield of standard planting material.

Одержано редколегією 22.09.2025

DOI: 10.35205/0558-1125-2025-80-52-70

УДК 634.1/7

ОПТИМІЗАЦІЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ОБЛІПИХИ КРУШИНОПОДІБНОЇ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.) ЗДЕРЕВ'ЯНИЛИМИ ЖИВЦЯМИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.В. МОСКАЛЕЦЬ, доктор с.-г. наук, ст. наук. співробітник

Т.З. МОСКАЛЕЦЬ, доктор біол. наук, професор

Інститут садівництва (ІС) НААН України,

03027, Київ-27, вул. Садова, 23,

e-mail: moskalets7819@i.ua, shunyascience@ukr.net

Дослідження присвячено оптимізації технології вегетативного розмноження обліпихи крушиноподібної (*Hipporhae rhamnoides* L.) здерев'янілими живцями в умовах Північного Лісостепу України протягом 2019-2021 рр. Робота зосереджена на вивченні сортових особливостей укорінення та росту саджанців, а також ефективності застосування різних стимуляторів коренеутворення. Встановлено, що відсоток укорінення здерев'янілих живців значно варіює залежно від сорту та застосованого регулятора росту. Серед досліджуваних жіночих сортів (Либідь, Солодка жінка, Оляна, Адаптивна, Особлива, Надійна, Морквяна) найвищі показники укорінення при використанні традиційного стимулятора Корневін (діюча речовина – індолілмасляна кислота, ІМК) продемонстрували сорти Морквяна (58 %), Адаптивна (52 %) та Либідь (47 %). Для

чоловічих сортів (Обрій, Абориген) також досліджено відсоток укорінення та морфометричні показники кореневої системи. Застосування альтернативного сучасного стимулятора коренеутворення – препарату на основі 1-нафтилоцтової кислоти (НОК) та ІМК в оптимальній концентрації (200 мг/л), підвищило ефективність укорінення на 7-11,8 % для всіх сортів, що вказує на синергетичний ефект компонентів та більшу біодоступність. Виявлено, що сорт Морквяна за використання комплексного стимулятора досяг 65,4 % укорінення. Окрім відсотка укорінення, проаналізовано морфометричні показники кореневої системи (кількість корінців) та динаміку росту наземних пагонів протягом першого, другого та третього років вирощування в розсаднику. Висока інтенсивність росту наземних пагонів (18,5-23,4 см за вегетаційний період) характерна для сортів Морквяна, Адаптивна, Оляна, Абориген і значно залежить від погодних умов конкретного року. Результати дослідження підкреслюють важливість сортових особливостей та вибору ефективного стимулятора коренеутворення для отримання високоякісного садивного матеріалу обліпихи, демонструючи значну генотипову мінливість у реакції на ризогенез. Дані, отримані в ході дослідження, дозволяють рекомендувати певні сорти та біотехнологічні прийоми для промислового розмноження обліпихи в умовах Північного Лісостепу України, що сприятиме розширенню її площ та збільшенню виробництва цінної продукції. Дослідження також надає науково обґрунтовані рекомендації щодо подальшого вивчення фізіологічних механізмів коренеутворення та селекції нових сортів обліпихи з підвищеною вкорінюваністю, особливо у контексті молекулярно-генетичних маркерів ризогенезу.

Ключові слова: обліпиха крушиноподібна (*Hipporhae rhamnoides* L.), вегетативне розмноження, здерев'янілі живці, стимулятори коренеутворення, укорінення живців, морфогенез саджанців, сортові особливості, біорегуляція росту.

Обліпиха крушиноподібна (*Hipporhae rhamnoides* L.) є багатocільовою плодовою культурою, яка набуває все більшого значення у світовій та вітчизняній садівничій галузі. Її унікальні біологічно активні речовини – вітаміни, мікроелементи, каротиноїди, флавоноїди, жирні кислоти – зумовлюють високу харчову та лікувальну цінність плодів, що робить обліпиху перспективною для харчової, фармацевтичної та косметичної промисловості [1, 2]. Окрім економічного значення, обліпиха виконує важливі екологічні функції, такі як захист ґрунтів від ерозії, фіксація атмосферного азоту та покращення біорізноманіття.

Аналіз літературних джерел і даних останніх досліджень. Ефективне та економічно доцільне розмноження є фундаментальною передумовою для інтенсифікації вирощування обліпихи та розширення її промислових насаджень. Серед різноманітних способів розмноження, таких як насіннєве, кореневими живцями та зеленими живцями, особливе місце займає вегетативне розмноження здерев'янілими живцями. Цей метод дозволяє отримати генетично ідентичний материнській рослині садивний матеріал, що є критично важливим для збереження сортових ознак та створення однорідних промислових насаджень [3, 4]. Перевагами живцювання здерев'янілими живцями є відносна простота виконання, низька собівартість садивного матеріалу та можливість використання великої кількості матеріалу з маточної рослини.

Проте, успішність укорінення здерев'янілих живців обліпихи залежить від численних факторів, включаючи сортові особливості, фізіологічний стан маточної рослини, терміни заготівлі живців, якість субстрату, агротехніку дорошування, а також застосування стимуляторів коренеутворення [5, 6]. Незважаючи на значний прогрес у вивченні цих аспектів, існує потреба в подальших дослідженнях, спрямованих на оптимізацію технологій розмноження обліпихи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з урахуванням сучасного асортименту.

Українські науковці зробили значний внесок у вивчення розмноження обліпихи, зокрема досліджуючи вплив різних стимуляторів та термінів живцювання на укорінення місцевих сортів [2, 6-8]. Міжнародні дослідження також підкреслюють сортову специфіку та значення фізіологічних регуляторів для ефективного коренеутворення [1, 9]. Однак, комплексної оцінки сучасного українського асортименту обліпихи щодо його здатності до укорінення здерев'янілими живцями із застосуванням новітніх регуляторів росту, а також подальшої динаміки росту саджанців в умовах Північного Лісостепу України, залишається недостатньо.

Постановка проблеми. Незважаючи на розвиток технологій розмноження, відсоток укорінення здерев'янілих живців обліпихи в промислових масштабах часто залишається нижчим за бажаний, що обмежує інтенсивне розширення

площ під цією культурою. Існують значні сортові відмінності у здатності до коренеутворення, що вказує на генетичну детермінацію цього процесу, а також потреба у виявленні найбільш ефективних сучасних стимуляторів росту, адаптованих до конкретних умов вирощування. Недостатньо вивченим залишається також вплив погодних умов конкретного року на ефективність живцювання та подальший ріст саджанців.

Мета дослідження. Оптимізувати технологічні підходи до вегетативного розмноження обліпихи крушиноподібної (*Hippophae rhamnoides* L.) здерев'янілими живцями, визначити сортові особливості укорінення та динаміки росту саджанців, а також оцінити ефективність застосування сучасних стимуляторів коренеутворення в умовах Північного Лісостепу України.

Завдання дослідження:

- дослідити вплив погодних умов 2019-2021 рр. на терміни заготівлі здерев'янілих живців обліпихи та їх укорінення;
- визначити відсоток укорінення та морфометричні показники кореневої системи (кількість корінців) різних сортів обліпихи при застосуванні традиційного та сучасного стимуляторів коренеутворення;
- оцінити інтенсивність росту наземних пагонів саджанців обліпихи протягом першого, другого та третього років вирощування в розсаднику;
- провести порівняльний аналіз отриманих даних з результатами українських та європейських вчених щодо ефективності живцювання та росту саджанців обліпихи, зосередившись на фізіологічних та біохімічних аспектах ризогенезу;
- розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо вибору сортів та біотехнологічних прийомів для підвищення ефективності розмноження обліпихи здерев'янілими живцями в умовах Північного Лісостепу України, враховуючи потенціал селекції на ознаку підвищеної вкорінюваності.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводились протягом 2019-2021 років на базі дослідного поля

Інституту садівництва НААН України.

Погодні умови протягом періоду дослідження мали значні відмінності, що дозволило оцінити їх вплив на процеси укорінення та росту. Зокрема, 2019 рік характеризувався помірно теплою весною та літом. Середньодобова температура повітря у березні становила +6,5 °С, у квітні – +13,2 °С, що було на 1.0-1.5 °С вище за середньобогаторічні показники. Загальна кількість опадів за вегетаційний період (квітень-вересень) становила 385 мм, що є достатнім для оптимального розвитку рослин. 2020 рік відзначений аномально теплою та безсніжною зимою (середня температура січня-лютого +0,5 °С). Весна була прохолодною (середня температура квітня +9,8 °С) з незначними опадами у квітні (25 мм), що дещо сповільнило розвиток рослин на початкових етапах. Літо характеризувалося помірно високими температурами (середня температура липня +21,5 °С) та локальними зливами, що призвело до нерівномірного розподілу опадів (загалом 320 мм за вегетаційний період). І в 2021 р. зима була помірно холодною з достатнім сніговим покривом (середня температура січня-лютого -4,0 °С). Весна – прохолодна з поверненням заморозків у квітні (до -2 °С вночі), що затримало початок вегетації. Літо – спекотне (середня температура липня +23,8 °С) з нерівномірним розподілом опадів (загалом 290 мм за вегетаційний період), з періодами посухи у липні-серпні.

Об'єктом дослідження були здерев'янілі живці дев'яти сортів обліпихи крушиноподібної (*Hippophae rhamnoides* L.) селекції ІС НААН: жіночі сорти – Либідь, Солодка жінка, Оляна, Адаптивна, Особлива, Надійна, Морквяна та чоловічі сорти – Обрій і Абориген. Для кожного сорту використовували живці з маточних кущів, що перебували у фазі глибокого органічного спокою.

Характеристика досліджуваних сортів обліпихи (за даними офіційних джерел та Державного реєстру сортів України):

Либідь (автор: Дмитрієв В.І.). Сорт раннього строку дозрівання (кінець липня-початок серпня). Кущ середньорослий, слабозкидистий, без колючок. Плоди середнього розміру, овальні, з жовтою шкіркою, масою до 0,8 г, з приємним кисло-солодким смаком, мають легкий відрив. Відзначається високою зимостійкістю та стійкістю до хвороб і шкід-

ників. Врожайність висока – до 20 кг з 6-7-ми річної рослини.

Солодка жінка (автор: Меженський В.М.). Сорт середньостиглий, універсального призначення. Кущ середньорослий, розлогий, з невеликою кількістю колючок. Плоди великі, масою 0,9-1,2 г, яскраво-помаранчеві, подовжено-овально циліндричні, приємного кисло-солодкого смаку (десертний смак). Характеризується високою врожайністю та десертним призначенням плодів. Стійкість до хвороб і шкідників добра.

Оляна (автори: Францішко В.С., Гриник І.В., Москалець Т.З., Францішко В.В., Москалець В.В.). Сорт середньопізнього строку дозрівання. За біоморфою середньоросле дерево, компактне, малоколючкове. Плід за формою – видовжений, забарвлення шкірки – жовто-оранжеве, масою 0,7 г, кисло-солодкого смаку. Відзначається доброю зимостійкістю, стійкістю до хвороб і шкідників. Врожайність стабільна, близько 13 т/га.

Адаптивна (автори: Гриник І.В., Москалець Т.З., Москалець В.В., Москалець В.І.). Сорт середньопізнього або пізнього строку дозрівання. Кущ середньорослий, помірно розлогий, з середньою колючістю. Плоди середнього розміру, масою 0,4 г, жовті, овально-округлої форми, з високим вмістом каротиноїдів, кислувато-солодкі. Характеризується підвищеною адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов та комплексною стійкістю до несприятливих факторів.

Особлива (автори: Гриник І.В., Москалець Т.З., Москалець В.В., Москалець В.І.). Сорт середньопізнього або пізнього строку дозрівання. Кущ середньорослий, з середньою колючістю. Плоди середні, масою 0,4 г, яскраво-помаранчеві, видовжені, з високим вмістом вітаміну С, кисло-солодкі. Добре транспортуються. Зимостійкість і стійкість до хвороб на високому рівні.

Надійна (автори: Москалець Т.З., Гриник І.В., Москалець В.В.). Сорт середнього строку дозрівання. Дерево помірної сили росту, слабоколюче, компактне. Плоди середнього розміру, масою 0,4-0,6 г, темно-жовті, видовжено-овальні, кисло-солодкі, універсального призначення. Відзначається стабільною врожайністю та доброю зимостійкістю.

Морквяна (автори: Москалець Т.З., Гриник І.В., Москалець В.В., Москалець З.В.). Сорт середньораннього або середнього строку дозрівання. Кущ середньорослий, компактний, практично без колючок, що значно полегшує збір

урожаю. Плоди великого розміру, масою 0,8 г, насичено-помаранчеві (наближені до морквяного кольору), округло-овальні, солодкувато-кислі, з високим вмістом каротину. Цінується за високу якість плодів та зручність збирання.

Обрій (автори: Францішко В.С., Гриник І.В., Москалець Т.З., Францішко Б.В., Москалець В.В.). Чоловічий сорт-запилювач для середньостиглих і пізньостиглих сортів. Деревце або середньорослий кущ. Відзначається високою життєздатністю та рясним утворенням пилку.

Абориген (автори: Москалець В.В., Москалець Т.З., Гриник І.В.). Чоловічий сорт-запилювач для середньопізніх і пізніх сортів. Кущ середньорослий, з помірною колючістю. Характеризується високою зимостійкістю, стійкістю до хвороб та стабільним цвітінням [10, 11].

Заготівлю здерев'янілих живців проводили в період біологічного спокою рослин – наприкінці листопада – на початку грудня, після настання стабільних від'ємних температур, або на початку березня, до початку набухання бруньок. Точні терміни визначалися щорічно відповідно до погодних умов (табл. 1). Для живцювання використовували однорічні визрілі пагони без ушкоджень. Живці нарізали довжиною 20-25 см з 4-5 бруньками. Нижній зріз робили під кутом 45° безпосередньо під брунькою, верхній – прямий, на 1-2 см вище бруньки [8].

Застосування стимуляторів коренеутворення: живці занурювали нижнім кінцем на 2-3 см у розчини стимуляторів коренеутворення.

- Варіант 1 (контроль): чиста вода.
- Варіант 2: Корневін (діюча речовина – індолілмасляна кислота (ІМК)) у дозі 5 г/л. Експозиція – 16-24 год, препарат дозволений до використання в Україні [12].
- Варіант 3: Сучасний комплексний стимулятор Клонекс Гель (Clonex Gel, діючі речовини: 1-нафтилоцтова кислота (НОК) та індолілмасляна кислота (ІМК)). Живці занурювали в гель на 10-15 с.

Варто зазначити, що використання індолілмасляної кислоти і Клонекс Гелю не є засобами захисту і не підпадають під ті ж самі регуляторні вимоги, що і корневін.

Субстрат та умови вкорінення. Після обробки живці

висаджували безпосередньо у відкритий ґрунт, підготовлений як гряди під плівковим укриттям. Ґрунт у розсаднику – чорнозем типовим малогумусний на лесах, з наступними фізико-хімічними характеристиками: рН сольової витяжки 6,0-6,5 (слабокислий або нейтральний), вміст гумусу 3.0-3.5 %, легкогідролізованого азоту 110-130 мг/кг, рухомого фосфору 150-180 мг/кг, обмінного калію 160-200 мг/кг. Для підтримання оптимального рівня вологості було проведено крапельне зрошення.

Висадка живців проводилася під кутом 45° до поверхні ґрунту, на глибину 5-7 см, так щоб 1-2 бруньки залишалися над поверхнею. Відстань між живцями в ряду становила 10 см, між рядами – 15 см. За такої схеми посадки на 1 га може бути розміщено 667 тис. живців.

Кожен варіант (контроль, Корневін, Клонекс Гель) був повторений у чотирикратній повторності, по 50 живців на кожний варіант у повторності. Таким чином, було використано 600 живців кожного сорту. Загальна кількість живців у досліді (9 сортів) складала 5400 шт., забезпечило статистичну достовірність отриманих результатів.

Після утворення кореневої системи (через 6-8 тижнів) живці залишалися на місці для подальшого дорощування в розсаднику. Догляд за саджанцями включав регулярний полив через крапельне зрошення, прополку, розпушування ґрунту та мінеральні підживлення за стандартною схемою для плодкових культур [7].

Облік показників проводили через 60 днів після висадки живців для оцінки укорінення та щомісячно протягом вегетаційного періоду для оцінки росту. Оцінювали наступні показники:

- *відсоток укорінення*: кількість укорінених живців від загальної кількості висаджених;
- *кількість корінців на живці*: підраховували середню кількість адвентивних коренів на укорінених живцях;
- *довжина зеленого приросту (см)*: вимірювали довжину основного пагона в кінці першого, другого та третього років вирощування;
- *вихід стандартних саджанців*: відсоток саджанців, придатних для подальшої реалізації.

Експеримент був закладений за схемою факторного досліджу. Отримані дані піддавали статистичній обробці

за допомогою дисперсійного аналізу з використанням програмного забезпечення Statistica 10.0. Визначали середні значення, стандартні відхилення (SD), коефіцієнт варіації (CV), а також критерій Фішера (F-тест) та критерій Ст'юдента (t-тест) для оцінки достовірності відмінностей між варіантами при рівні значущості $p < 0,05$ [13]. Додатково проводився кореляційний аналіз між показниками укорінення та росту для виявлення взаємозв'язків.

Результати досліджень та обговорення. Час відбору живців залежав від погодних умов 2019-2021 рр. Оптимальний час заготівлі здерев'янілих живців є ключовим фактором, що впливає на їх подальшу життєздатність та здатність до коренеутворення. Терміни заготівлі корелюють з фазами біологічного спокою рослин та кліматичними умовами (табл. 1).

1. Терміни заготівлі здерев'янілих живців обліпихи в 2019-2021 рр.

Рік	Середня температура повітря в листопаді (°C)	Середня температура повітря в лютому (°C)	Оптимальні терміни заготівлі живців
2019	+1,2	-3,5	кінець листопада – перша декада грудня
2020	+2,8	+0,5	середина – кінець листопада або середина лютого – початок березня
2021	-0,5	-4,0	кінець листопада – грудень або середина березня

У 2019 та 2021 роках, завдяки більш стабільним зимовим умовам (середня температура листопада була близька до 0 °C, а лютого – від'ємною), вдалося здійснити заготівлю живців у традиційні строки – кінець листопада-грудень. Це період глибокого спокою, коли вміст інгібіторів росту максимальний, а запасних речовин (вуглеводів) достатньо для підтримки життєдіяльності та ініціації ризогенезу. У 2020 році, з огляду на аномально теплу зиму (середня температура листопада та лютого була плюсовою, що свідчить про часті відлиги), було прийнято рішення

здійснити заготівлю живців раніше (кінець листопада) або, як альтернативний варіант, наприкінці лютого – на початку березня, щоб уникнути передчасного виходу рослин зі стану спокою та виснаження запасних речовин, що може негативно вплинути на потенціал коренеутворення. Цей підхід відповідає рекомендаціям [7, 8], які підкреслюють важливість адаптації термінів заготівлі до погодних умов року для максимізації фізіологічної готовності живців до ризогенезу.

Результати дослідження показали, що відсоток укорінення здерев'янілих живців обліпихи значно варіює залежно від сорту та типу застосованого стимулятора коренеутворення (табл. 2).

Як свідчать дані таблиці 2, застосування стимуляторів коренеутворення значно підвищило відсоток укорінення порівняно з контролем (чистою водою). Примітно, що показники укорінення у контрольних варіантах були порівняно високими, що відображає природну здатність обліпихи до адвентивного ризогенезу за оптимальних умов вирощування у відкритому ґрунті під плівковим укриттям та ефективним крапельним зрошенням. Навіть без застосування стимуляторів найвищий відсоток укорінення на контролі спостерігався у сортів Морквяна (49,5 %) та Адаптивна (42,6 %). Це підкреслює важливість дотримання всіх агротехнічних вимог (температура, вологість, субстрат, своєчасний полив) для успішного коренеутворення та свідчить про високий генетичний потенціал цих сортів до формування кореневої системи.

За використання препарату Корневін (ІМК 5 г/л) найвищий відсоток укорінення спостерігався у жіночих сортів Морквяна (58,0), Адаптивна (52,0) та Либідь (47,0 %). Щодо високого потенціалу укорінення певних сортів та ефективності використання ІМК як класичного ауксину для індукції коренеутворення підтверджують і дані Лісового [14] та Oğuztürk et al. [15]. Можна припустити, що ці сорти мають оптимальний ендогенний гормональний баланс або підвищену чутливість до екзогенних ауксинів, що сприяє диференціації кореневих ініціалів. Сорти Надійна та Особлива показали середні показники укорінення (43-45 %), тоді

як Обрій, Солодка жінка та Оляна мали близько 40 % укорінення. Найнижчий відсоток укорінення (38,0 %) відзначено у чоловічого сорту Абориген, що може свідчити про певну сортову специфіку та генетичну детермінацію здатності до ризогенезу, яка може бути різною для жіночих та чоловічих генотипів.

2. Вплив сорту та стимулятора коренеутворення на показники укорінення здерев'янілих живців обліпихи (середнє за 2019-2021 рр.)

Сорт	Контроль (вода), %	Корневін (5 г/л), %	Клонекс Гель, %	% підвищення (Клонекс порівняно з Корневіном)	Кількість корінців (шт./живець, Корневін)
Либідь	33,5 ±2,0	47,0 ±2,8	54,8 ±3,2	7,8	4,2 ±0,3
Солодка жінка	23,9 ±1,8	40,2 ±2,5	47,2 ±2,9	7,0	3,5 ±0,2
Оляна	24,8 ±1,8	40,5 ±2,6	48,0 ±3,0	7,5	3,8 ±0,3
Адаптивна	42,6 ±2,5	52,0 ±3,1	62,0 ±3,5	10,0	4,8 ±0,4
Особлива	28,5 ±1,9	45,1 ±2,7	53,6 ±3,1	8,5	4,0 ±0,3
Надійна	27,3 ±1,9	43,2 ±2,6	50,8 ±3,0	7,6	3,7 ±0,2
Морквяна	49,5 ±2,8	58,0 ±3,4	65,4 ±3,8	7,4	5,1 ±0,4
Обрій	25,9 ±1,8	40,0 ±2,5	47,0 ±2,9	7,0	3,6 ±0,2
Абориген	22,1 ±1,7	38,0 ±2,4	45,8 ±2,8	7,8	3,4 ±0,2

Застосування сучасного комплексного стимулятора Клонекс Гель, який містить оптимальну комбінацію НОК та ІМК, продемонструвало значне підвищення ефективності укорінення для всіх досліджуваних сортів. Воно становило 7,0-10,0 % порівняно з Корневіном, що є статистично значущим результатом ($p < 0,01$). Найбільше підвищення (10,0 %) зафіксовано у сорту Адаптивна (до 62,0 %), а сорт Морквяна досяг 65,4 % укорінення за використання Клонекс Гель. Це свідчить про синергетичний ефект різних ауксинів та, ймовірно, про кращу біодоступність компонентів гелю, а також про його здатність більш ефективно впливати на клітинну дедиференціацію та морфогенез кореневих меристем. Цей результат узгоджується з даними міжнародних досліджень про ефективність комбінованих стимуляторів [16].

Щодо морфометричних показників кореневої системи, то сорти з вищим відсотком укорінення, такі як Морквяна,

Адаптивна та Либідь, також демонстрували кращі показники кількості корінців. Сорт Морквяна мав найбільшу середню кількість корінців (5,1 шт./живець) при використанні Корневіну. Це вказує на його генетичну схильність до інтенсивного коренеутворення, що є цінною ознакою для програм селекції обліпихи на підвищену вкорінюваність. Це підтверджує, що ефективне укорінення не тільки збільшує кількість саджанців, але й покращує якість їхньої кореневої системи, що є запорукою успішної приживлюваності та подальшого росту. Кореляційний аналіз показав позитивний зв'язок ($r=0,78$, $p<0,01$) між відсотком укорінення та кількістю утворених корінців, що підкреслює важливість ініціації множинних кореневих зачатків для формування міцної кореневої системи.

З огляду на особливості росту наземних пагонів по роках та роках дорощування можна сказати, що інтенсивність росту наземних пагонів є важливим показником життєздатності саджанців та їх придатності для подальшої висадки. Ріст пагонів значно залежав від сортових особливостей та погодних умов кожного року дослідження, що відображає пластичність генотипів до умов навколишнього середовища (табл. 3, 4).

3. Середня довжина зеленого приросту пагонів обліпихи у перший рік після укорінення, залежно від сорту та року дослідження, см

Сорт	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Середнє за 3 роки
Либідь	19,2 ±1,2	18,5 ±1,1	20,0 ±1,3	19,2 ±0,8
Солодка жінка	17,5 ±1,1	16,8 ±1,0	18,0 ±1,2	17,4 ± 0,7
Оляна	21,0 ±1,3	19,5 ±1,2	22,0 ±1,4	20,8 ±0,9
Адаптивна	22,5 ± 1,4	20,8 ±1,3	23,0 ± 1,5	22,1 ±0,9
Особлива	18,0 ±1,1	17,2 ±1,0	18,5 ±1,2	17,9 ±0,7
Надійна	17,8 ±1,1	17,0 ±1,0	18,2 ± 1,2	17,7 ± 0,7
Морквяна	23,0 ±1,4	21,5 ±1,3	23,4 ±1,5	22,6 ±0,9
Обрій	17,0 ±1,0	16,5 ±1,0	17,5 ±1,1	17,0 ± 0,7
Абориген	20,5 ±1,3	19,0 ± 1,2	21,5 ±1,4	20,3 ±0,9

Аналіз даних (табл. 3) показує, що найкращий ріст наземних пагонів у перший рік після укорінення продемонстрували сорти Морквяна (22,6), Адаптивна (22,1), Оляна (20,8) та чоловічий сорт Абориген (20,3 см). Ці сорти характеризуються

активним вегетативним ростом і здатністю формувати потужні надземні пагони навіть у рік укорінення, що вказує на їх високу адаптивність до умов розсадника. Показники приросту для цих сортів коливалися в межах 18,5-23,4 см залежно від погодних умов. Найбільш сприятливими для росту були 2019 та 2021 роки, що характеризувалися достатньою кількістю вологи та оптимальним температурним режимом у літній період, що забезпечувало інтенсивний фотосинтез та накопичення біомаси. У 2020 році, через прохолодну весну та періодичну нестачу опадів, ріст пагонів дещо сповільнився на початкових етапах, що відобразилося у трохи нижчих середніх показниках приросту. Це підкреслює важливість екологічного фактора у реалізації генетичного потенціалу росту.

Результати підтверджують, що сорти з високим відсотком укорінення (Морквяна та Адаптивна) також часто демонструють інтенсивний ріст пагонів. Це вказує на кореляцію між успішним ризогенезом та загальною життєздатністю саджанця, що є бажаною ознакою для розсадництва. Це узгоджується з дослідженнями [1, 17], які наголошують на важливості збалансованого розвитку кореневої та надземної систем, що забезпечує ефективне засвоєння поживних речовин та води.

4. Середня довжина приросту пагонів обліпихи (см) на другий та третій роки після вкорінення у розсадниках дорощування, 2020-2021 рр.

Сорт	Приріст на 2-й рік	Приріст на 3-й рік
Либідь	45,2 ±2,5	68,5 ±3,2
Солодка жінка	40,5 ±2,3	62,0 ±2,9
Оляна	48,0 ±2,6	72,5 ±3,4
Адаптивна	50,5 ±2,8	75,0 ±3,5
Особлива	42,0 ±2,4	65,0 ±3,0
Надійна	41,5 ±2,4	63,5 ±3,0
Морквяна	52,0 ±2,9	78,0 ±3,6
Обрій	39,0 ±2,2	60,0 ±2,8
Абориген	47,5 ±2,6	70,0 ±3,3

На другий та третій роки після вкорінення саджанці продовжували інтенсивно розвиватися у розсадниках дорощування, що свідчить про їх успішну акліматизацію та

адаптацію. Сорти Морквяна, Адаптивна, Оляна та Абориген зберегли лідерство за інтенсивністю росту. Зокрема, Морквяна показав найбільший приріст як на другий (52,0), так і на третій рік (78,0 см). Це свідчить про високий вегетативний потенціал цих сортів, що дозволяє їм швидко формувати розвинену кореневу та надземну системи, готуючи їх до успішної висадки на постійне місце. Саджанці, отримані з живців, які були оброблені Клонекс Гелем, також демонстрували дещо кращі показники росту на 2-й і 3-й рік, ймовірно, за рахунок краще розвинутої кореневої системи, сформованої в перший рік. Цей ефект може бути пов'язаний з кращою водо- та мінеральною ефективністю рослин, які мають більш розвинену кореневу систему.

Отримані результати підтверджують дослідження інших авторів [7, 8, 14], які також відзначали варіації росту пагонів обліпихи залежно від сорту та умов вирощування. Важливо зазначити, що інтенсивний ріст у перші роки є критично важливим для швидкого формування продуктивного куща та скорочення термінів вступу в плодоношення, що має значне економічне значення для виробництва обліпихи.

Висновки. Оптимальні терміни заготівлі здерев'янілих живців обліпихи крушиноподібної в умовах Північного Лісостепу України мають адаптуватися до щорічних погодних умов, зокрема, до температурного режиму зимового періоду. У роки з м'якими зимами (як 2020 р. із середньою температурою січня-лютого $+0,5$ °C) доцільно здійснювати заготівлю живців раніше (кінець листопада) або використовувати пізньозимові терміни (кінець лютого - початок березня), щоб запобігти передчасному виходу рослин зі стану спокою та виснаженню запасних поживних речовин, що є критичним для формування адвентивних коренів.

Відсоток укорінення здерев'янілих живців обліпихи крушиноподібної значною мірою залежить від сорту та застосованого стимулятора коренеутворення, демонструючи виражену генотипову мінливість у здатності до ризогенезу. Навіть у контрольних варіантах (без стимуляторів), за оптимальних умов вирощування у відкритому ґрунті під плівковим укриттям та крапельним зрошенням, спостерігається значний відсоток укорінення. Це свідчить про природний потенціал обліпихи до адвентивного коренеутворення. Особливо високий природний потенціал до ризогенезу

відзначено у сортів Морквяна (49,5) та Адаптивна (42,6 %).

Застосування Корневіну (5 г/л ІМК) значно покращує показники укорінення, при цьому найкращі результати досягнуті у сортів Морквяна (58,0), Адаптивна (52,0) та Либідь (47,0 %). Ці дані свідчать про оптимальну чутливість тканин цих сортів до екзогенного ауксину та ефективну індукцію клітинної диференціації для формування кореневих ініціалів. Чоловічі сорти Обрій та Абориген також показали задовільні, хоча й дещо нижчі, показники укорінення, що підтверджує можливість їхнього вегетативного розмноження здерев'янілими живцями.

Застосування сучасного комплексного стимулятора Клонекс Гель (на основі НОК та ІМК) забезпечило значне підвищення ефективності укорінення на 7,0-11,8 % порівняно з Корневіном для всіх досліджуваних сортів. Цей синергетичний ефект різних ауксинів та, ймовірно, покращена система доставки активних речовин гелю до місць коренеутворення сприяють більш інтенсивному морфогенезу кореневої системи. Для сорту Морквяна відсоток укорінення з Клонекс Гелем досяг 65,4, що є найвищим показником у досліді.

Інтенсивність росту наземних пагонів саджанців обліпихи в розсадниках дорощування є сортоспецифічною та корелює з показниками укорінення. Сорти Морквяна, Адаптивна, Оляна та Абориген продемонстрували найвищий приріст як у перший рік після вкорінення (18,5-23,4 см), так і на другий та третій роки вирощування. Це свідчить про високий вегетативний потенціал цих сортів та їхню здатність до швидкого формування продуктивного куща. Кореляційний аналіз підтвердив позитивний зв'язок між відсотком укорінення та подальшим ростом саджанців ($r=0,72$, $p<0,01$), що вказує на взаємозалежність цих фізіологічних процесів.

Отримані результати підтверджують доцільність використання вегетативного розмноження здерев'янілими живцями для обліпихи крушиноподібної. Для підвищення ефективності промислового розмноження обліпихи в умовах Північного Лісостепу України рекомендується використовувати сорти Морквяна, Адаптивна та Либідь (жіночі) та Абориген (чоловічі) у поєднанні з сучасними комплексними стимуляторами коренеутворення типу Клонекс Гель. Це дозволить отримати високоякісний садивний матеріал

з високою приживлюваністю та інтенсивним подальшим ростом, сприяючи інтенсифікації садівництва обліпихи.

Список використаної літератури

1. Zheng L., Xiao Z., Song W. Effects of substrate and exogenous auxin on the adventitious rooting of *Dianthus caryophyllus* L. *HortScience*. 2020. Vol. 55, Iss. 2. P. 170-173. DOI: 10.21273/HORTSCI14334-19
2. Фурса В.Р., Пінчук А.П. Вплив стимуляторів росту на вкорінення напів- і здерев'янілих живців рослин роду дерен (*Cornus* L.). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2024. Т. 34. № 4. С. 7-12. DOI: 10.36930/40340401
3. Evaluation of substrate composition and exogenous hormone application on vegetative propagule rooting success of essential oil hemp (*Cannabis sativa* L.) / Campbell S.M., Anderson S.L., Brym Z.T., Pearson B.J. *PLoS One*. 2021. Vol. 16, Iss. 7. e0249160. DOI: 10.1371/journal.pone.0249160
4. Євпак К.Є. Дослідження впливу строків живцювання та стимуляторів коренеутворення на укорінення зелених живців обліпихи крушиноподібної (*Hippophae rhamnoides*). *Аграрні інновації*. 2023. № 22. С. 41-45. DOI: 10.32848/agrar.innov.2023.22.7
5. Impact of girdling on rooting ability and some biochemical attributes in cuttings of three olive cultivars / Izadi M., Jamali B., Taslimpour R.M., Mohaseli V. *Scientia Horticulturae*. 2024. Vol. 332. 113195. DOI: 10.1016/j.scienta.2024.113195
6. Групування сортів обліпихи крушиноподібної із застосуванням ієрархічного агломеративного кластерного аналізу / Матус В.М. та ін. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2024. Т. 20. № 4. С. 202-210. DOI: 10.21498/2518-1017.20.4.2024.321916
7. Гриник І.В., Москалець В.В., Москалець Т.З. Методологічні аспекти оцінювання генотипів обліпихи крушиноподібної за еколого-адаптивними показниками для пріоритетних напрямів селекції. Київ: Аграрна наука, 2020. 176 с. DOI: 10.35205/978-966-540-493-4
8. Savina O., Popovych H., Sheidyk K. Agrobiological assessment of sea buckthorn varieties in the conditions of Transcarpathian region. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Series "Agronomy"*. 2024. № 28. DOI: 10.31734/agronomy2024.28.099
9. Research status and development prospects of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) resources in China / Mei D., Ma X., Fu F., Cao F. *Forests*. 2023. Vol. 14, Iss. 12. P. 2461. DOI: 10.3390/f141202461

10. Селекційно-технологічні основи вирощування обліпихи крушиноподібної в умовах Лісостепу й Полісся України. Монографія / за заг. ред. В.В. Москальца. Новосілки: Центр учбової літератури, 2020. 192 с.
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2024 році. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reystsortiv-roslin> (дата звернення: 01.05.2024).
12. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://eco.gov.ua/registers/perelik-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-dlya-vikoristannya> (дата звернення: 10.09.2025).
13. Статистичні методи в біології / Прилуцький Ю.І., Льченко О.В. та ін., Київ: Наук. Думка, 2017. 216 с.
14. Лісовий М.М. Вплив стимуляторів росту на ризогенез клонів *Thuja occidentalis* L. в умовах *in vitro*. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. Т. 31. № 3. С. 9-13. DOI: 10.36930/40310301
15. Effect of different indole butyric acid (IBA) concentrations in various rooting media on the rooting success of *Loropetalum chinense* var. *rubrum* Yieh cuttings and its modeling with artificial neural networks / Oğuztürk T. et al. *Horticulturae*. 2025. Vol. 11, Iss. 6. P. 564. DOI: 10.3390/horticulturae11060564
16. Effects of different growth regulators on the rooting of *Catalpa bignonioides* softwood cuttings / Quan J. et al. *Life*. 2022. Vol. 12, Iss. 8. P. 1231. DOI: 10.3390/life12081231
17. Güneş M., Alkaç O.S., Öcalan O.N. Propagation of some sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars. *Journal of New Results in Science (JNRS)*. 2020. Vol. 9, Iss. 2. P. 32-38. URL: <http://dergipark.gov.tr/en/pub/jnrs> (дата звернення: 11.09.2025).

OPTIMIZATION OF BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES TO VEGETATIVE PROPAGATION OF SEA BUCKTHORN (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) BY LIGNIFIED CUTTINGS IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN LISOSTEPPE OF UKRAINE

V.V. MOSKALETS, Doctor, Senior Researcher

T.Z. MOSKALETS, Doctor, Professor

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine,
03027, Kyiv-27, Sadova St., 23,
e-mail: moskalets7819@i.ua, shunyascience@ukr.net

*This study focuses on optimizing the technology of vegetative propagation of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) using lignified cuttings in the Northern Lisosteppe of Ukraine during 2019-2021. The research specifically investigated varietal rooting characteristics and seedling growth, as well as the efficacy of various rooting stimulators.*

It was found that the rooting percentage of lignified cuttings varied significantly depending on the variety and the growth regulator applied. Among the female varieties studied ('Lybid', 'Solodka zhinka', 'Oliana', 'Adaptivna', 'Osoblyva', 'Nadiyna', 'Morkviana'), the highest rooting rates with the traditional stimulator "Kornevin" (active ingredient – indole-3-butyric acid, IBA) were demonstrated by the varieties 'Morkviana' (58%), 'Adaptivna' (52%), and 'Lybid' (47%). Rooting percentages and morphometric parameters of the root system were also investigated for male varieties ('Obriy', 'Aborygen').

The application of an alternative modern rooting stimulator – a preparation based on 1-naphthaleneacetic acid (NAA) and IBA at an optimal concentration (200 mg/L) – increased rooting efficiency by 7-11.8% for all varieties. This suggests a synergistic effect of the components and greater bioavailability. Notably, the 'Morkviana' variety achieved a 65.4% rooting rate when using the complex stimulator.

In addition to rooting percentage, morphometric parameters of the root system (number of roots) and the dynamics of above-ground shoot growth during the first, second, and third years of nursery cultivation were analyzed. High intensity of above-ground shoot growth (18.5-23.4 cm per growing season) was characteristic of the varieties 'Morkviana', 'Adaptivna', 'Oliana', and 'Aborygen', and significantly depended on the weather conditions of the specific year.

The study's results emphasize the importance of varietal characteristics and the selection of an effective rooting stimulator for obtaining high-quality sea buckthorn planting material, demonstrating significant genotypic variability in response to rhizogenesis. The data obtained allow for recommendations of specific varieties and biotechnological methods for industrial propagation of sea buckthorn in the Northern Lisosteppe of Ukraine, which will contribute to expanding its cultivation areas and increasing the production of valuable products. The research also provides scientifically grounded recommendations for further study of the physiological mechanisms of rooting and the breeding of new sea buckthorn varieties with improved rooting ability, especially in the context of molecular genetic markers of rhizogenesis.

Key words: sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.), vegetative propagation, lignified cuttings, rooting stimulants, adventitious root formation, seedling morphogenesis, cultivar traits, growth bioregulation.

Одержано редколегією 15.08.2025

DOI: 10.35205/0558-1125-2025-80-70-78

УДК 631.52:634.1/.7:635.9

**КОЛЕКЦІЇ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ПЛОДОВИХ,
ЯГІДНИХ, ГОРІХОПЛІДНИХ І ДЕКОРАТИВНИХ
КУЛЬТУР ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ
ім. Л.П. СИМИРЕНКА ІС НААН УКРАЇНИ: ЗБЕРЕЖЕННЯ,
ВИВЧЕННЯ ТА ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ**

М.Ф. КУЧЕР, кандидат с.-г. наук

Л.С. ЮРИК, науковий співробітник

Дослідна станція помології (ДСП) ім. Л.С. Симиренка ІС НААН України, 19511, Черкаська обл., Черкаський р-н, с. Мліїв, вул. Симиренка, 9, e-mail: mliivis@ukr.net

Наведено результати вивчення генетичного різноманіття 2474 зразків плодових, ягідних, горіхоплідних та декоративних культур. За останні 5 років науковцями ДСП ім. Л.П. Симиренка ІС НААН сформовано, зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України та отримано свідоцтва про реєстрацію чотирьох колекцій. А саме: трьох ознакових: 1) колекція зразків яблуні за стійкістю до хвороб (парша, борошниста роса, філостиктоз, бактеріози); 2) колекція зразків порічки (забарвлення ягід, форма куца, термін дозрівання та стійкість до хвороб); 3) колекція зразків агрусу на придатність до механізованого збирання врожаю (форма куца, зона розміщення основної маси ягід в куці, одночасність їх достигання, зусилля відриву ягід від плодоніжки та міцність шкірочки) та спеціальної колекції зразків агрусу, стійких проти збудників хвороб (антракнозу та борошнистої роси). Отримано 25 свідоцтв про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні.

Ключові слова: генетичні ресурси, плодові, ягідні, горіхоплідні, декоративні культури, джерела, донори, адаптивність, стійкість.