

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ CALLISTEPHUS CHINENSIS

О. В. Сурган, Т. И. Мельник

Представлены результаты исследований особенностей развития и реакции сортов *Callistephus chinensis* при различных нормах действующего вещества комплексного минерального удобрения в условиях северо-восточной Лесостепи Украины. Фенологические наблюдения позволили установить сроки прохождения основных фенофаз растениями под влиянием минеральных удобрений. Установлено, что при внесении минеральных удобрений растения всех сортов раньше вступали в фазу бутонизации и цветения. Влияние удобрений на продолжительность цветения не установлено.

Ключевые слова: *Callistephus chinensis*, сорт, минеральные удобрения, фенология.

## EFFICIENCY OF USE OF MINERAL FERTILIZERS AT CALLISTEPHUS CHINENSIS CULTIVATION

O. V. Surgan, T. I. Melnik

The results of studies of the development and reaction characteristics of the varieties of *Callistephus chinensis* under various norms of the active substance of complex mineral fertilizers in the conditions of the northeastern forest-steppe of Ukraine are presented. Phenological observations made it possible to establish the timing of passage of the main phenophase by plants under the influence of mineral fertilizers. It is established that when applying mineral fertilizers, plants of all varieties entered the budding and flowering phase earlier. The effect of fertilizers on the duration of flowering is not established.

Key words: *Callistephus chinensis*, sort, fertilizer, phenology.

Надійшла до редакції: 28.04.2017.

Рецензент: Захарченко Е.А.

УДК: 482.477.6 : 631.895 : 631.811.98

## АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ *JUNIPERUS SABINA* L. СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ

В. С. Токмань, к. с.-г. н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Висвітлено результати досліджень щодо вкорінення стеблових живців *Juniperus sabina* L., а також: удосконалено деякі елементи технології вирощування садивного матеріалу, а саме: встановлено склад субстрату, що сприяє вкоріненню живців. З'ясовано, що оптимальним для ризогенезу субстратом є суміш торфу *Domoflor* (рН 6.0) і піску в співвідношенні 1:1. Визначено, що оптимальним терміном живцювання та застосування фізіологічно активних сполук в умовах дрібнодисперсного зволоження є квітень. Доведено, що використання *Rhizoron AA roeder* дозволяє збільшити відсоток укорінення живців на 32 %, а також поліпшує агротехніку вирощування садивного матеріалу.

Ключові слова: *J.sabina*, вкорінення, субстрат, термін живцювання, фумар, *Rhizoron AA roeder*, дрібнодисперсне зволоження.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з інтенсивним озелененням територій в Україні зростає попит на садивний матеріал декоративних рослин. Наявні розсадницькі підприємства не можуть задовільнити попит через незначне його виробництво та відсутність сучасних технологій вирощування. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми має стати вирощування *Juniperus sabina* L. стебловими живцями в умовах штучного туману [1].

Вегетативний спосіб розмноження рослин є затратним процесом, тому під час вирощування садивного матеріалу необхідно впроваджувати досягнення науки і практики, які сприятимуть підвищенню ефективності виробництва [1].

Процес укорінення живців декоративних рослин залежить від ряду чинників: біологічних особливостей виду, типу субстрату, термінів живцювання, застосування фізіологічно активних сполук та ін. [1-5]. Для вкорінення живців деяких

декоративних рослин А. В. Мельник та ін. [3] пропонують використовувати суміш торфу і піску в співвідношенні 1:1.

Як відзначає М. В. Мауер [1], одним із перспективних напрямів вирощування садивного матеріалу декоративних рослин є використання сучасних аналогів фітогормонів, адже обробка живців перед садінням збільшує відсоток їх укорінення і забезпечує утворення розгалуженої кореневої системи. Застосування вищезазначених сполук сприяє оптимізації агротехніки вирощування садивного матеріалу [4, 5].

Завдяки спадковим властивостям кожний вид і навіть сорт (форма) рослинного організму по-різному реагують на однакові умови зовнішнього середовища, що необхідно також враховувати під час застосування фізіологічно активних сполук [6].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Огляд наукової літератури засвідчив, що на

сьогодні бракує інформації щодо впливу типу субстрату, термінів живцювання та сучасних фізіологічно активних сполук на вкорінення живців *J. sabina* в умовах дрібнодисперсного зволоження, а отже, виникає необхідність у дослідженні окремих елементів агротехніки вирощування садивного матеріалу.

**Мета дослідження** полягала в оцінюванні регенераційної здатності *J. sabina*, а також удосконаленні агротехніки вирощування садивного матеріалу шляхом розмноження стебловими живцями в умовах дрібнодисперсного зволоження.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення дослідження.** Дослідження здійснено в тепличному боксі кафедри садово-паркового та лісового господарства Сумського НАУ. Для живцювання використовували скляні культивацийні споруди з дрібнодисперсним зволоженням, де розміщували гряди висотою 20 см. Температуру повітря постійно підтримували в межах 20-30°C, його вологість становила 60-90 %. Температура води, що використовували для поливу живців і зволоження повітря, становила 18-23°C. У спеку рослини притінювали білим нетканним покривним матеріалом.

Вихідним матеріалом для розмноження *J. sabina* були стеблові живці довжиною 18-21 см, які заготовлялися з «п'яткою», їх витримували у воді впродовж 2-3 годин. Живці висаджували у субстрат вертикально, на глибину 3-4 см. Відстань між ними, в рядах становила 5-8 см, між рядками - 10-12 см. На кожен варіант досліджу заготовляли по 100 шт. живців. Повторність досліджу - чотириразова. Укорінені живці залишалися в теплицях упродовж зими.

Було проведено лабораторний трифакторний дослід за нижченаведеною схемою. Фактор А - тип субстрату: контроль (торф + перегній (1:1)); торф + пісок + перегній (1:1:1); торф + пісок (1:1). Фактор Б - термін живцювання: контроль (квітень); липень; серпень. Фактор В - стимулятори

коренеутворення: контроль (вода); фумар; Rhizorop AA poeder.

Для живцювання використовували маточні рослини *J. sabina* віком приблизно 20 років.

Схеми досліджу включали варіанти, де факторами були різні за своїм складом типи субстратів, терміни живцювання, фізіологічно активні сполуки - фумар і Rhizorop AA poeder.

Для проведення досліджень використовували торф від литовської компанії Domoflor (рН 6.0).

У «контролі» живці замочували у воді. Обробку препаратом Rhizorop AA poeder 0,5 %) здійснювали за інструкцією (підготовлені живці морфологічно нижніми кінцями (2-3 см) поміщали в порошок, після чого висаджували).

Дослідження здійснювалися згідно методики застосування регуляторів росту у відкритому та закритому ґрунті [7]. Статистичний аналіз отриманих показників дозволив визначити різницю між варіантами [8].

**Результати досліджень.** У практиці декоративного розсадництва широко використовується вирощування рослин шляхом живцювання. Одним із важливих чинників ефективного вкорінення живців, як ми зазначали раніше, є субстрат. Ґрунти, які використовуються для вирощування декоративних рослин, створюються штучно і не мають аналогів у природі.

За вегетативного розмноження рослин шляхом живцювання значну увагу приділяють добору компонентів субстрату для створення пухких сумішей з достатньою аерацією і водопроникністю, сприятливою кислотністю та відносно забезпеченими елементами живлення [1, 9].

При живцюванні рослин, зокрема *J. sabina*, необхідно створити умови для регенерації втрачених органів. Важливим чинником формування кореневої системи живців є правильно підібраний за властивостями субстрат (рис. 1).



Рис. 1. Вплив типу субстрату на вкорінення живців *J. sabina*

У підсумку максимальний показник укорінення живців був зафіксований у варіанті, де використовувалася суміш торфу та піску: він становив 9 % (НІР<sub>05</sub> 2,37). Мінімальне значення вкорінення притаманне для перших двох варіантів (0 і 2 %).

Надмірний вміст у субстраті елементів живлення негативно впливав на процес утворення

кореневої системи живців *J. sabina*.

Вирощуючи садивний матеріал в умовах закритого ґрунту, необхідно контролювати і вологість субстрату - він не має бути надмірно вологим, бо зайва волога призводить до загибелі живців. Для підтримання оптимальної вологості субстрату гряди для живцювання мають бути добре дреновані.

Варіанти посутньо відрізнялись один від одного, і тому найбільш придатною для розмноження виду ми вважаємо суміш піску і торфу (1:1).

Вегетативне розмноження рослин шляхом живцювання в оптимальні терміни дозволяє ціле-

спрямовано підвищувати ефективність агротехніки вирощування садивного матеріалу.

За результатами досліджень (табл. 1), показник вкорінення живців у квітні становив 9 %. Мінімальне значення вкорінення фіксували тоді, коли живцювання здійснювали в липні та серпні.

Таблиця 1

#### Вплив термінів живцювання *J. sabina* на окорінення живців

№	Терміни живцювання	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (квітень)	9	-
2.	Липень	1	-8
3.	Серпень	1	-8
НІР <sub>05</sub>		1,91	

Упродовж дослідження відзначалася суттєва різниця за варіантами (НІР<sub>05</sub> 1,91). При цьому нами було з'ясовано, що живцювання рослин *J. sabina* краще за все здійснювати в середині квітня, у похмуру погоду, в ранкові чи вечірні години.

Утворення кореневої системи рослин відбувається за участю ряду фітогормонів, але основними у цьому процесі є ауксини. Головною рисою ризогенної активності живців є вміст у них ендогенного ауксину [10, 11]. Саме він активізує або інгібує поділ клітин, прискорює надходження до клітини води та мінеральних солей, стимулює корене- і пагоноутворення, забезпечує ростові процеси рослин [12]. Підвищенню регенераційної

здатності живців сприяє також і застосування аналогів фітогормонів (фумар, Rhizopon AA poeder), що дозволяє регулювати процес утворення кореневої системи (табл. 2).

Результати досліджень свідчать, що фізіологічно активні сполуки впливають на вкорінення живців *J. sabina*. У контролі цей показник становив 9 %, що 18 та 32 % менше, ніж за обробки фумаром і Rhizopon AA poeder. За використання сполуки Rhizopon вищеназаний показник досяг рівня 41 %, що в 1,5 рази більше порівняно з іншим дослідним варіантом. Отже, обробка живців *J. sabina* біологічно активною сполукою Rhizopon AA poeder значно поліпшує агротехніку вирощування садивного матеріалу.

Таблиця 2

#### Вплив фізіологічно активних сполук на вкорінення здерев'янілих живців *J. sabina*

№	Варіант досліді	2016 р.	
		Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (вода)	9	-
2.	Фумар	27	+18
3.	Rhizopon AA poeder	41	+32
НІР <sub>05</sub>		6,48	

За вегетативного розмноження *J. sabina* з'являється можливість стимуляції утворення кореневої системи за допомогою фізіологічно активних сполук. Вони спричиняють зміну природного співвідношення фітогормонів у рослині, що

впливає на біологічні процеси, які відбуваються в ній. Якість садивного матеріалу визначається ступенем розвитку його кореневої та надземної системи (табл. 3).

Таблиця 3

#### Біометричні показники вкорінених живців *J. sabina*

№	Варіант досліді	Біометричні показники рослин				
		кількість коренів 1 порядку, шт.	маса, г			
			кореневої системи	± до контролю	надземної частини	± до контролю
1.	Контроль	2	0,28		4,18	
2.	Фумар	2	0,39	+ 0,11	4,04	-0,14
% до контролю		100	139,3		96,7	
3.	Rhizopon AA poeder	5	0,74	+ 0,46	4,26	+ 0,08
% до контролю		250	264,3		101,9	
НІР <sub>05</sub>			0,13		0,28	

У варіанті, де використовували Rhizopon AA poeder, формувалося 5 шт. коренів першого порядку, що у 2,5 рази перевершувало контрольний варіант. Маса кореневої системи у контролі становила 0,28 г, що на 0,11 та 0,46 г менше, ніж у варіантах, де використовували сполуки (НІР<sub>05</sub> 0,13). Маса надземної частини рослин *J. sabina* знаходилася в межах похибки (НІР<sub>05</sub> 0,28).

Використання фізіологічно активної речовини (*Rhizopon AA poeder*) спричиняє зміну концентрації ауксину в нижній частині живця, що сприяє коренеутворенню і дає можливість рослинам швидше перейти на живлення власною кореневою системою.

**Висновки.** Таким чином, дослідження щодо вегетативного розмноження *J. sabina* засвід-

чили, що:

1) цей вид в умовах закритого ґрунту можна успішно розмножувати за допомогою стеблових живців;

2) важливим чинником агротехніки вирощування садивного матеріалу *J. sabina* є субстрат. Найкращим субстратом для окорінення стеблових здерев'янілих живців була суміш піску і торфу Domoflor (рН 6.0) у співвідношенні 1:1;

3) регенераційна здатність живців визначається не тільки типом субстрату, але і терміном живцювання. Оптимальним терміном живцювання *J. sabina* є квітень (показник укорінення склав 9 %);

4) зміна природного гормонального балансу живців під дією Rhizorop AA роeder істотно впливає на процес регенерації кореневої системи. Використання названої сполуки у 2016 р. дозволило збільшити показник укорінення живців на 32 % порівняно з контролем;

5) у результаті обробки живців Rhizorop AA роeder відбувається інтенсивне утворення кореневої системи, яка характеризується значно більшою розгалуженістю порівняно з контролем і використанням фумару;

6) за сучасних технологій вирощування садивного матеріалу *J. sabina* фізіологічно активні сполуки є важливою складовою.

#### Список використаної літератури:

1. Мауер В. М. Декоративне розсадництво з основами насінництва / В. М. Мауер. – К. : Арістей, 2006. – 273 с.
2. Kaul K. Variation in rooting behavior of stem cuttings relation to their origin in *Taxus wallichiana* Zucc. / K. Kaul // *Forests*. – 2008. – Vol. 36, no. 3. – P. 217–224.
3. Мельник А. В. Особливості розмноження *Juniperus communis* L. стебловими живцями в умовах північно-східної частини Лісостепу України / А. В. Мельник, В. С. Токмань // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія». – Суми, 2016. – Вип. 2 (31). – С. 8–12.
4. Токмань В. С. Удосконалення технології вирощування садивного матеріалу *Buxus sempervirens* L. в умовах північно-східної частини Лісостепу України / В. С. Токмань // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія». – Суми, 2016. – Вип. 2 (31). – С. 12–17.
5. Токмань В. С. Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* L. в умовах Сумського НАУ / В. С. Токмань, Я. С. Кириченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія». – Суми, 2015. – Вип. 3(29). – С. 134–138.
6. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин на основі N-оксидів похідних піридину / С. П. Пономаренко. - К. : Техніка, 1999. – 272 с.
7. Казакова В. Н. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте / В. Н. Казакова. – М. : МСХА, 1990. – 56 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Господаренко Г. М. Система застосування добрив : навч. посібник / Г. М. Господаренко. – К. : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015. – 332 с.
10. Srivastava L. M. Plant Growth and Development: Hormones and Environment / Srivastava L. – 2001. – 772 p.
11. Taiz L. Plant Physiology / L. Taiz, E. Zeigr. – 2-nd ed. – Sunderland : Sinauer Associates Inc., Publishers, 1998. – 792 p.
12. Davies P. J. Plant hormones biosynthesis, signal transduction action / Davies P. J. – Dordrecht; Boston; London; Kluwer Academic publisher, 2004. – 750 p.

#### АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ JUNIPERUS SABINA СТЕБЛЕВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

**В. С. Токмань**

Отражены результаты исследований относительно укоренения стеблевых черенков *Juniperus sabina* L., а также усовершенствованы некоторые элементы технологий выращивания посадочного материала, а именно: установлен состав субстрата, который способствует укоренению черенков. Выявлено, что оптимальным для ризогенеза субстратом является смесь торфа Domoflor (рН 6.0) и песка в соотношении 1:1. Определено, что оптимальным сроком черенкования и применения физиологически активных соединений в условиях мелкодисперсного увлажнения является апрель. Доказано, что использование Rhizorop AA роeder позволяет увеличить процент укоренения черенков на 32 %, а также улучшает агротехнику выращивания посадочного материала.

Ключевые слова: *Juniperus sabina*, укоренение, субстрат, срок черенкования, фумар, Rhizorop AA роeder, мелкодисперсное увлажнение.

#### AGROBIOLOGICAL PECULIARITIES OF PROPAGATION OF JUNIPERUS SABINA L. STEM CUTTINGS

**V. S. Tockman**

The paper presents the results of research on the rooting of stem cuttings of *Juniperus sabina* L., and shares the improved elements of technology of cultivating planting material, i.e. the composition of the sub-

strate, which supports the rooting of cuttings. It turned out that the optimal substrate for rhizogenesis is a mix of Domoflor peat (pH 6.0) and sand in the ration of 1:1. It was set that the best period of propagation and applying of physiological active compounds under artificial fog is April. It was proved that the usage Rhizopon AA poeder influences the regeneration of the root system significantly (to 32 %) and give a positive effect on the technology of cultivation.

Key words: *Juniperus sabina*, substrate, propagation period, fumar, Rhizopon AA poeder, artificial fog.

Надійшла до редакції: 21.04.2017.

Рецензент: Захарченко Е.А.

УДК: 482.477.6 : 631.895 : 631.811.98

## РЕГЕНЕРАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ *JUNIPERUS COMMUNIS* L. В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**А. В. Мельник**, д.с.-г.н., професор, Сумський національний аграрний університет

**В. С. Токмань**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Проаналізовано терміни живцювання і вплив фізіологічно активних сполук на вкорінення стеблових живців *Juniperus communis* L. в умовах тепличного боксу кафедри садово-паркового та лісового господарства Сумського НАУ. Виявлено, що оптимальні терміни живцювання та використання фізіологічно активних сполук є важливими складовими технології вирощування садивного матеріалу цього виду. Встановлено, що розмноження рослин *Juniperus communis* стебловими живцями необхідно проводити у квітні. Обґрунтовано необхідність застосування фізіологічно активних сполук для кращого вкорінення живців в умовах штучного туману. Використання Rhizopon AA poeder у 2016 році дозволило підвищити ефективність вирощування садивного матеріалу досліджуваного виду на 56 % порівняно з контролем. Під час вирощування садивного матеріалу *Juniperus communis* із закритою кореневою системою до субстрату необхідно додавати приблизно 20 % перегною, що позитивно впливає на ріст рослин.

Ключові слова: *Juniperus communis*, закрыта коренева система, фітогормони, субстрат, укорінення, Rhizopon AA poeder, фумар, штучний туман.

**Постановка проблеми.** Під час вегетативного розмноження декоративних рослин в умовах закритого ґрунту значну увагу приділяють добору компонентів субстрату для створення сумішей із достатньою аерацією та задовільно забезпеченими елементами живлення [1-3]. Добре зарекомендувала себе для вкорінення живців деяких видів рослин суміш торфу з піском у пропорції 1:1 [1, 4]. Деякі вчені віддають перевагу суміші торфу, піску та перегною [5].

Останнім часом у декоративному розсадництві одним з важливих способів розмноження стає вегетативне. Під час розмноження рослин живцями почали активно застосовувати фізіологічно активні сполуки. Синтетичні фітогормони використовують для вкорінення живців декоративних рослин, які важко вкорінюються [3, 6, 7].

Існують біологічні особливості організму, завдяки яким окремі види і навіть окрема форма рослин по-різному реагують на фізіологічно активні сполуки. У деяких випадках добрі результати дає обробка живців синтетичними фітогормонами, але лише за умови дотримання інструкції, яка додається до препарату [6].

У декоративному розсадництві України відзначається тенденція до збільшення обсягу виробництва садивного матеріалу декоративних рослин із закритою кореневою системою. Важливим чинником вирощування садивного матеріалу цих рослин є субстрат. Головною проблемою вищезазваної технології є складність його приго-

тування з відповідними агрофізичними й агрохімічними властивостями для створення оптимального режиму мінерального живлення культури впродовж її вирощування [3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Огляд наукової літератури останніх років свідчить, що дослідження з вегетативного розмноження *Juniperus communis* в умовах штучного туману не відображають у повному обсязі агротехніки вирощування садивного матеріалу. Бракує інформації щодо впливу термінів живцювання та сучасних стимуляторів коренеутворення на процес укорінення живців зазначеного виду, а також типу субстрату на ріст і розвиток рослин у контейнерній культурі. При цьому виникає гостра необхідність підвищення ефективності вирощування садивного матеріалу *Juniperus communis*.

Метою нашого дослідження є вдосконалення прийомів вегетативного розмноження *Juniperus communis* для збагачення біорізноманіття та використання його в озелененні.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення дослідження.** Дослідження виконано в тепличному боксі кафедри садово-паркового та лісового господарства Сумського НАУ впродовж 2014-2016 рр.

Вихідним матеріалом для розмноження *Juniperus communis* були стеблові живці з верхівок бічних пагонів середньої частини крони, які заготовлялися з «п'яткою» вранці або в похмуру погоду. Для живцювання використовувалися маточ-