

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 вищезазначеної 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-

ні рослини віком приблизно 25 років. Для весняного розмноження на живці заготовлялися пагони минулорічного приросту, а для літнього - визрілі пагони поточного року. Свіжозрізані живці витримувалися у воді впродовж 2 годин, їх довжина становила від 14 до 19 см. На кожен варіант заготовляли 100 шт. живців. Повторність досліду - чотириразова. Укорінені живці залишалися в теплицях на зиму. I

Для живцювання використовувалися скляні культивацийні споруди з дрібнодисперсним зволоженням, де розміщувалися гряди. Температура повітря підтримувалася у межах 20-30°C, а його вологість становила 60-90 %. Температура води, для поливу живців і зволоження повітря становила 18-23°C. Живці притінювалися білим покривним матеріалом.

У межах теми "Поліпшення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу декоративних і ягідних культур" (номер держреєстрації 011611003341) було проведено дослід за такою схемою: фактор А - типи субстрату: контроль (торф + перегній (1:1)), торф + пісок + перегній (1:1:1), пісок + торф (1:1); фактор Б - терміни живцювання: контроль (квітень), липень, серпень; фактор В - регулятори росту рос-

лин: контроль (вода), фумар, Rhizopon AA poeder 0,5%; фактор Г - склад субстрату: контроль (пісок + торф (1:1)), торф + пісок + перегній (1:1:0,5).

Для досліджень використовувався торф від литовської компанії «Domoflog» (рН 6.0). Пересаджування вкоріненних живців *Juniperus communis* у горщики об'ємом 1,1 л відбувалось у третій декаді березня.

Дослідження проводилися за методикою застосування регуляторів росту у відкритому та закритому ґрунті [8]. Статистичну обробку даних виконували за допомогою методу дисперсійного аналізу [9] і використанням комп'ютерних програм.

Результати досліджень. Останнім часом широкого застосування набуває технологія вирощування декоративних рослин шляхом живцювання. Вегетативне розмноження стебловими живцями є одним з найбільш простих, ефективних і дешевих способів. Воно ґрунтується на здатності рослин до відновлення [3].

При живцюванні декоративних рослин, зокрема *Juniperus communis*, необхідно створити умови для відновлення кореневої системи. Важливою запорукою її регенерації є оптимально підібраний субстрат (рис. 1).



Рис. 1. Вплив типу субстрату на вкорінення живців *Juniperus communis* (у середньому за 2014 - 2016 рр.) НІР₀₅ – 2,51

Результати трирічних досліджень свідчать про те, що максимальний показник укорінення живців виду відзначався у варіанті, коли використовувався субстрат із суміші піску і торфу, й мінімальне значення - у перших двох, зазначених варіантах. Різниця за варіантами (НІР₀₅ 2,51) є суттєвою, а тому ми вважаємо, що для розмноження рослин *Juniperus communis* стебловими живцями найбільш придатний субстрат, який складається із суміші піску і торфу в співвідношенні 1:1.

Інтенсифікація агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних рослин набуває все більшої актуальності у зв'язку із значним

попитом на нього. При цьому живцювання в оптимальні терміни дає можливість регулювати фізіологічні процеси в рослинному організмі, а також постійно підвищувати ефективність технологічних прийомів вирощування.

Результати досліджень (табл. 1) свідчать про те, що при живцюванні *Juniperus communis* у квітні показник укорінення живців становив 8 %. Мінімальне значення вкорінення спостерігалось тоді, коли живцювання відбувалось у більш пізні терміни. Відзначено суттєву різницю за варіантами, а отже вид необхідно розмножувати стебловими живцями.

Таблиця 1

Вплив термінів живцювання *Juniperus communis* на вкорінення живців, 2016 р.

№	Терміни живцювання	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (квітень)	8	-
2.	Липень	2	-6
3.	Серпень	1	-7
НІР ₀₅		2,51	

Утворення кореневої системи рослин відбувається за участю 6 груп фітогормонів: цитокинінів, ауксинів, етилену, гіберелінів, абсцизової кислоти та брассиностероїдів [10-12]. Як наголошує L. M. Srivastava[11], основна роль у відновленні кореневої системи належить ауксинам. Процес утворення кореневої системи визначається співвідношенням у рослинному організмі ауксинів та інгібіторів.

На думку В. М. Мауер [3] та С. П. Поно-

маренко [6], регенераційну здатність живців поліпшують фізіологічно активні сполуки, які впливають на формування і ріст коренів, а також сприяють окоріненню живців рослин, що погано вкорінюються.

Застосування сполук (фумар, Rhizopon AA poeder) у процесі розмноження дає можливість регулювати утворення кореневої системи (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив стимуляторів коренеутворення на вкорінення живців *Juniperus communis*

№	Варіант досліджу	2014 р.		2015 р.		2016 р.	
		Укорінення, %	±до контролю	Укорінення, %	±до контролю	Укорінення, %	±до контролю
1.	Контроль (вода)	4	-	3	-	8	-
2.	Фумар	12	+8	10	+7	19	+ 11
3.	Rhizopon AA poeder	35	+31	42	+39	64	+56
	HIP ₀₅		3,47		3,20		5,72

Результати проведених досліджень у 2014 році свідчать про суттєвий вплив деяких фізіологічно активних сполук на ріст і розвиток живців *Juniperus communis*. У дослідному варіанті, де використовувався Rhizopon AA poeder, показник укорінення становив 35 %, що на 31 % більше, ніж у контрольному варіанті. У досліді, де застосовувався фумар, даний показник дорівнював 12 %, що майже в 3 рази менше порівняно з варіантом, де використовувався Rhizopon. Мінімальний показник укорінення живців ми отримали у контролі. Аналогічна тенденція відзначалась у 2015 році.

У 2016 році показник укорінення живців коливався в межах 8-64 %, що значно перевищує минулорічні результати. Відсоток укорінення живців у контрольному варіанті становив 8 %, що на

11 та 56 % менше, ніж у разі використання фумару та Rhizopon AA poeder.

Таким чином, застосування фізіологічно активної сполуки Rhizopon AA poeder під час розмноження забезпечує підвищення ефективності агротехніки вирощування садивного матеріалу.

За вегетативного розмноження *Juniperus communis* з'являється можливість стимуляції утворення кореневої системи за допомогою стимуляторів коренеутворення. Вони спричиняють зміну природного балансу фітогормонів у рослині, що впливає на фізіологічні процеси, які відбуваються в ній. Відомо, що якість садивного матеріалу *Juniperus communis* залежить від ступеня розвитку його кореневої та надземної системи (табл. 3).

Таблиця 3

Біометричні показники вкорінених живців *Juniperus communis* (у середньому за 2014 - 2016 рр.)

№	Варіант досліджу	Біометричні показники рослин				
		кількість коренів 1 порядку, шт.	маса, г			
			кореневої системи	± до контролю	надземної частини	±до контролю
1.	Контроль	2	0,39		3,25	
2.	Фумар	4	0,54	+ 0,15	3,4	+0,15
	% до контролю	200	138,5		104,6	
3.	Rhizopon AA poeder	6	1,49	+1,1	3,65	+0,4
	% до контролю	300	382,1		112,3	
	HIP ₀₅		0,14		0,28	

У дослідному варіанті, коли застосовували Rhizopon AA poeder, формувалося 6 шт. коренів першого порядку, що в 3 та 2 рази більше, ніж у інших варіантах, коли живці замочували у воді та фумарі. Маса кореневої системи в контролі становила 0,39 г, що на 0,15 та 1,1 г менше, ніж у інших варіантах, де використовувалися фумар та Rhizopon. Обробка живців розчином фумару суттєво впливала на ріст кореневої системи (HIP₀₅ 0,14).

Маса надземної частини рослин виду коливалась у межах 3,25 - 3,65 г, а за деякими варіантами спостерігалася суттєва різниця (HIP₀₅ 0,28).

Результати досліджень свідчать, що застосування регуляторів росту рослин впливає на ріст і розвиток стеблових живців *Juniperus communis*. У контрольному варіанті біометричні показники виявилися мінімальними порівняно з дослідними варіантами. Застосування стимулятора коренеутворення Rhizopon AA poeder вплинуло не тільки на ріст і розвиток кореневої системи, але і надземної частини рослин.

Обробка живців перед посадкою фізіологічно активними речовинами збільшує відсоток укорінення, прискорює утворення коренів на живцях і сприяє формуванню потужної кореневої

системи.

Упродовж часу вирощування садивного матеріалу декоративних рослин, зокрема *Juniperus*

communis, людина змушена вдаватися до активного управління процесами їх росту і розвитку (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив типу субстрату на ріст і розвиток рослин *Juniperus communis*

№	Варіант	Довжина, см		Маса, г			
		надземної частини	приросту	надземної частини	кореневої системи	±до контролю	рослин
1.	Торф + пісок	18,2	-	3,26	0,67		3,93
2.	Торф+пісок+перегній	22,8	4,8	4,76	1,53	+0,86	6,29
	НІР ₀₅	1,35		0,5	0,23		

У дослідному варіанті довжина надземної частини рослин становила 22,8 см, а в контролі - 18,2 см, що на 4,8 см менше.

Результати досліджень переконують, що тип субстрату впливав не тільки на довжину надземної частини рослин *J. communis*, але і на масу надземної та кореневої системи.

Маса надземної частини рослин коливалась у межах 3,26 - 4,76 г (показник НІР₀₅ склав 0,5).

Маса кореневої системи в дослідному варіанті склала 1,53 г, що на 0,86 г більше порівняно з варіантом, коли використовувалася суміш торфу і піску. Показник НІР₀₅ становив 0,23 г, що свідчить про суттєву різницю між варіантами.

Загальна маса рослин у контролі становила 3,93 г, що на 160 % менше порівняно з дослідним варіантом.

Максимальні значення біометричних показників рослин, а саме: довжина надземної системи, маса надземної та кореневої системи, зафіксовані у варіанті, де субстрат складався із суміші торфу, піску та перегною.

Результати досліджень засвідчують, що коренева система рослин *J. communis*, порівняно з надземними органами, характеризувалася підвищеною швидкістю росту. Вона активно засвоювала елементи живлення із субстрату, які використовувалися нею для подальшого росту. Залежно від типу субстрату, рослини цього виду формують кореневу систему певного ступеня розвитку.

Отже, для вирощування рослин із закритою кореневою системою необхідно використовувати

високопоживні субстрати, а рослини, по мірі їх росту і розвитку, пересаджувати в горщики більшого об'єму та підживлювати.

Висновки. Дослідження з вегетативного розмноження *J. communis* засвідчили, що:

1) показник регенераційної здатності стеблових живців виду визначається субстратом, терміном живцювання та використанням стимуляторів коренеутворення;

2) важливим чинником ефективного вирощування садивного матеріалу *J. communis* є субстрат. Оптимальним субстратом для вкорінення стеблових живців є суміш піску і торфу (рН 6.0) у співвідношенні 1:1;

3) *J. communis* в умовах північно-східної частини Лісостепу України можна успішно розмножувати вегетативним способом у квітні за допомогою здерев'янілих стеблових живців (показник укорінення становив 8 %);

4) цей вид в умовах закритого ґрунту необхідно розмножувати стебловими живцями з використанням фізіологічно активної сполуки Rhizorop AA роeder 0,5%). У процесі обробки живців екзогенними сполуками відбувається інтенсивне утворення коренів. Застосування Rhizorop у 2016 році дало можливість збільшити відсоток укорінення живців на 56 % порівняно з контрольним варіантом;

5) за вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою до субстрату необхідно додавати приблизно 20 % перегною, що позитивно впливає на ріст і розвиток рослин *J. communis*.

Список використаної літератури:

1. 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 "Агрономія і біологія". – Суми, 2016. – Вип. 2(31). – С. 12–17.
2. 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 "Агрономія і біологія". – Суми, 2016. – Вип. 2 (31). – С. 8–12.
3. Мауер В. М. Декоративне розсадництво з основами насінництва / В. М. Мауер. – К. : Арістей, 2006. – 273 с.
4. Токмань В. С. Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentalis*. в умовах північно-східної частини Лісостепу України / В. С. Токмань / Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Агрономія і біологія". – Суми, 2015. – Вип. 9 (27). – С. 211–218.
5. Андрієнко М. В. Розмноження садових, ягідних і малопоширених культур / М. В. Андрієнко, І. П. Надточій, І. С. Роман. – К. : Аграрна наука, 1997. – 155 с.
6. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин на основі N-оксидів похідних піридину / С. П. Пономаренко. – К. : Техніка, 1999. – 272 с.

7. Коваль С. А. Утворення додаткових коренів у стеблових живців туї західної (форма колоноподібна) залежно від оброблення рострегулятивною речовиною / С. А. Коваль // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24 (4). – С. 85 – 91.
8. Казакова В. Н. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте / В. Н. Казакова. – М. : МСХА, 1990. - 56 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351с.
10. Davies P. J. Plant hormones biosynthesis, signal transduction action / Davies P. J. – Dordrecht; on; London; Kluwer Academic publisher, 2004. – 750 p.
11. Srivastava L. M. Plant Growth and Development: Hormones and Environment / Srivastava L. – 2001. – 772 p.
12. Taiz L. Plant Physiology / L. Taiz, E. Zeigr. – 2-nd ed. – Sunderland : Sinauer Associates Inc., Publishers, 1998. – 792 p.

РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СТЕБЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ *JUNIPERUS COMMUNIS* L. В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А. В. Мельник, В. С. Токмань

Проанализированы сроки черенкования и влияние физиологически активных соединений на укоренение стеблевых черенков *Juniperus communis* L. в условиях тепличного бокса кафедры садово-паркового и лесного хозяйства Сумского НАУ. Обнаружено, что оптимальные сроки черенкования и использования физиологически активных соединений являются важными составляющими технологии выращивания посадочного материала этого вида. Установлено, что размножение растений *Juniperus communis* стеблевыми черенками необходимо проводить в апреле. Обоснована необходимость применения физиологически активных соединений для лучшего укоренения черенков *Juniperus communis* в условиях искусственного тумана. Использование Rhizopon AA poeder в 2016 году позволило повысить эффективность выращивания посадочного материала исследуемого вида на 56 % сравнительно с контролем. Во время выращивания посадочного материала *Juniperus communis* с закрытой корневой системой к субстрату необходимо добавлять приблизительно 20 % перегноя, что положительно влияет на рост растений.

Ключевые слова: *Juniperus communis*, закрытая корневая система, фитогормоны, субстрат, укоренение, Rhizopon AA poeder, фумар, искусственный туман.

REGENERATIVE ABILITY OF STEM CUTTINGS OF *JUNIPRUS COMMUNIS* L. IN THE NORTH-EASTERN PART OF UKRAINAIAN FOREST-STEPPE

A. V. Melnyk, V. S. Tockman

The terms of propagation and the influence of physiologically active compounds on the rooting of stem cuttings of *Juniperus communis* L. in the conditions of the greenhouse box of the Department of landscape and forestry of Sumy National Agrarian University have been analyzed. It is revealed that the optimal time for grafting and the use of physiologically active compounds are important components of the cultivation technology of planting material of this species. It is found out that the reproduction of plants of *J. communis* woody stem cuttings should be carried out in April. The necessity of the use of physiologically active compounds for better rooting cuttings of *J. communis* under conditions of artificial fog has been proved. Usage of Rhizopon AA poeder in 2016 has improved the efficiency of growing of this species planting material by 56 % compared to control. To grow planting material of *Juniperus communis* L. with closed root system it is recommended to add about 20 % humus to the substrate, as it positively affects the growth of plants.

Key words: *Juniperus communis*, closed root system, hormones, substrates, rooting, Rhizopon AA poeder, fumar, artificial fog.

Надійшла до редакції: 21.04.2017.

Рецензент: Скляр В.Г.

УДК: 482.477.2 : 631.532/ 535 : 631.811.98

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *THUJA ORIENTALIS* L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

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

В. М. Кохановський, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Висвітлено результати досліджень щодо вкорінення стеблових здерев'янілих живців *Thuja orientalis* L. в умовах північно-східної частини Лісостепу України. Встановлено вплив окремих чинників (термінів живцювання, типу субстрату, регуляторів росту рослин) на ризогенез живців виду. Найкращим субстратом для вкорінення живців виявилася суміш торфу (рН 6.0) і піску в співвідношенні 1:1. Доведено, що оптимальним терміном живцювання рослин *Thuja orientalis* з огляду на