

САДОВО-ПАРКОВЕ ТА ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК: 582.682.2

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *THUJA OCCIDENTALIS* L. В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

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

Вивчено здатність до коренеутворення здерев'янілих стеблових живців і розроблено елементи технології вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* L. в умовах ПНД лабораторії садівництва та виноградарства Сумського НАУ, а саме: встановлено склад субстрату, що сприяє укоріненню живців. Оптимальним субстратом для укорінення живців *Thuja occidentalis* була суміш торфу "DOMOFLOOR" (рН 6.0) і піску у співвідношенні 1:1. Виявлено, що кислотність субстрату та оптимальні терміни живцювання є важливими складовими частинами системи вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis*. Живцювання *Thuja occidentalis* слід проводити у квітні. Доведена доцільність використання біологічно активних речовин для кращого укорінення живців *Thuja occidentalis* в умовах дрібнодисперсного зволоження. Використання біологічно активної сполуки (rhizopon AA roeder) дозволило підвищити ефективність вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* у 4,3 рази порівняно з контролем. За вирощування рослин *Thuja occidentalis* до субстрату необхідно додавати близько 20 % перегною, що позитивно впливає на ріст та розвиток.

Ключові слова: *Thuja occidentalis* (туя західна), вегетативне розмноження, біологічно активні речовини, стеблові здерев'янілі живці, субстрат, укорінення, перліт, фумар, rhizopon AA roeder.

Постановка проблеми. Особливе значення для вирощування садивного матеріалу декоративних рослин є використання різних агротехнічних заходів, передових досягнень науки і практики, що зумовлює підвищення економічної ефективності його виробництва.

Процес укорінення здерев'янілих живців декоративних рослин, зокрема *Thuja occidentalis*, залежить від багатьох чинників: біологічних особливостей культури, типу субстрату та його кислотності, обробки живців біологічно активними речовинами, мікроклімату, у якому проходить процес коренеутворення та термінів живцювання [1, 2].

Перспективним напрямом вирощування садивного матеріалу декоративних рослин є застосування стимуляторів коренеутворення [2, 3]. Застосування екзогенних аналогів фітогормонів росту та розвитку рослин дає можливість вирішувати проблему ефективності вирощування садивного матеріалу [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Огляд наукової літератури свідчить, що дослідження з вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* L із стеблових здерев'янілих живців в умовах дрібнодисперсного зволоження не охоплює всього процесу вирощування. Майже відсутня інформація щодо впливу термінів живцювання, кислотності субстрату та деяких фізіологічно активних речовин на процес укорінення здерев'янілих живців *Thuja occidentalis* L. А тому, виникає необхідність поглибленого вивчення ефективності вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* L.

Мета дослідження полягає в збільшенні обсягів вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* шляхом розмноження стебловими здерев'янілими живцями.

Вихідний матеріал, методика та умови проведення дослідження. Дослідження викона-

ні в ПНД лабораторії садівництва та виноградарства Сумського НАУ в 2013-2015рр. Вихідним матеріалом для розмноження *Thuja occidentalis* були стеблові здерев'янілі живці.

Для живцювання використовували маточні рослини *Thuja occidentalis* віком близько 20 років.

Для укорінення живців використовували тепличний бокс, де розміщували гряди. При цьому, підтримували температуру повітря в межах +20 - +30°C і його вологість 60-90 %. Температура води, що використовувалася для поливу живців та насичення повітря вологою, становила 18 - 24°C. У сонячну, жарку погоду живці притінювали білим нетканим покривним матеріалом.

Живці *Thuja occidentalis* заготовляли з "п'яткою". Свіжезрізані живці витримували у воді 2 години. Живці брали з верхівок бічних пагонів у середній частині крони. Довжина їх становила від 8 до 13 см. Живці висаджували у субстрат під дерев'яний кілочок вертикально, щільно обтискуючи субстрат навколо живця. Глибина садіння 3-4 см, відстань між ними становила: в рядах - 4-7 см; між рядками 8-12 см. На кожен варіант було заготовлено 100 шт. здерев'янілих живців. Повторність досліду – чотириразова.

Дослідження проводилися у п'яти дослідах:

1. Вплив типу субстрату на ріст та розвиток живців *Thuja occidentalis*.

2. Вплив кислотності субстрату на процес укорінення живців *Thuja occidentalis*.

3. Вплив строків живцювання *Thuja occidentalis* на процес укорінення здерев'янілих живців.

4. Вплив біологічно активних речовин на процес укорінення стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis* та біометричні показники рослин її.

5. Вплив субстрату на ріст та розвиток рослин *Thuja occidentalis*.

Схеми досліджу включали варіанти, де факторами були різні субстрати за своїм складом, кислотністю, строки живцювання, біологічно активні речовини – rhизорон AA poeder та фумар.

Схема першого досліджу, де вивчали вплив типу субстрату на ріст та розвиток *Thuja occidentalis*, мала варіанти: 1. контроль (торф+перегній (1:1)); 2. торф+пісок+перегній (1:1:1); 3. пісок+торф (1:1). Для проведення досліджень використовували торф від литовської компанії "DOMOFLOOR" (рН 6,0). Живцювання *Thuja occidentalis* проводили в третій декаді квітня.

Схема другого досліджу включала три варіанти: 1. контроль (пісок+торф, рН 3,5-4,0); 2. пісок+торф+перліт (рН 3,5-4,0); 3. пісок+торф (рН 6,0). Живцювання *Thuja occidentalis* проводили в третій декаді квітня.

Схема третього досліджу, де вивчали вплив строку живцювання на процес укорінення здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*, включала три варіанти: 1. контроль (квітень); 2. липень; 3. серпень. Живцювання *Thuja occidentalis* проводили в середині квітня, липня та серпня. Субстратом для вкорінення живців *Thuja occidentalis* була суміш піску і торфу у співвідношенні 1:1 (рН 6,0).

Схема досліджу з визначення впливу біологічно активних речовин на процес укорінення *Thuja occidentalis*, мала наступні варіанти: 1. контроль (вода); 2. фумар; 3. rhизорон AA poeder 1%. У контролі живці замочували у воді. Субстратом для вкорінення живців *Thuja occidentalis* була суміш піску і торфу "DOMOFLOOR" (рН 6,0) у співвідношенні 1:1. Живцювання проводили в середині квітня.

Схема п'ятого досліджу, де вивчали вплив типу субстрату на ріст та розвиток рослин *Thuja occidentalis*, включала два варіанти: 1. Контроль пісок+торф (1:1); 2. торф+пісок+перегній (1:1:0,5). Для проведення досліджень використовували торф від литовської компанії "DOMOFLOOR" (рН 6,0). Пересаджували укорінені живці *Thuja occidentalis* в горщики об'ємом 1,1 л у березні.

Дослідження проводилися згідно методики застосування регуляторів росту у відкритому та

закритому ґрунті [5]. Статистичну обробку даних виконували з використанням методу дисперсійного аналізу [6] і застосуванням комп'ютерних програм.

Результати досліджень. Розмноження стебловими здерев'янілими живцями є найлегшим і найдешевшим способом вегетативного розмноження.

В основі вегетативного способу розмноження декоративних рослин, а зокрема *Thuja occidentalis*, лежить здатність рослин до відновлення.

Під час живцювання *Thuja occidentalis* цілісність рослинного організму порушується, а тому для відокремлених частин рослини необхідно створити сприятливі умови для відновлення втрачених органів. Важливою умовою регенерації кореневої системи є оптимально підібраний за своїм складом субстрат (рис. 1).

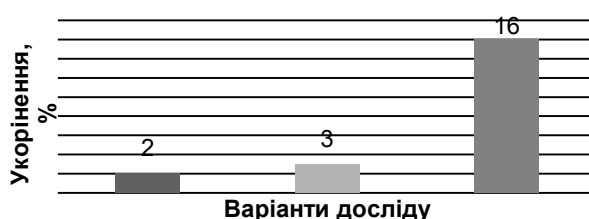


Рис. 1. Вплив субстрату на процес укорінення живців *Thuja occidentalis*, 2013 рік

У варіанті, де використовували суміш піску і торфу, укорінення становило 16 %, що у 8 разів більше, порівняно із контролем. У іншому дослідному варіанті (торф+перегній) величина вище згаданого показника знаходилася в межах контролю (НІР₀₅ 4,71).

При створенні субстратів для вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* необхідно передбачити забезпечення живців елементами живлення у необхідній кількості та співвідношенні. Невідповідність вмісту елементів живлення в субстраті потребам рослин негативно впливає на процеси утворення кореневої системи у живців *Thuja occidentalis* (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив субстрату на ріст та розвиток живців *Thuja occidentalis*, 2013 р.

№	Варіант досліджу	Біометричні показники рослин							
		діаметр кореневої системи, см	кількість коренів 1 порядку, шт.	довжина коренів 1 порядку, см	формування коренів порядку			маса, г	
					1	2	3	кореневої системи	надземної частини
1.	Контроль (торф+перегній)	5,7	2	11,4	1			0,09	1,89
2.	Торф+пісок+перегній	6,4	2	12,8	1			0,11	1,95
	% до контролю	112,3	0	112,3				122,2	103,2
3.	Пісок+торф	26,8	3	34,1	1	2		0,29	2,0
	% до контролю	470,2	150	299,1				322,2	105,8
	НІР ₀₅							0,04	

Мінімальна величина діаметра кореневої системи була відмічена в контрольному варіанті і знаходилася на рівні 5,7 см. Діаметр кореневої системи в третьому варіанті становив 26,8 см, що

в 4,7 рази більше ніж, у варіанті, де використовували суміш компонентів (торфу та перегною).

У третьому варіанті утворилося 3 шт. коренів першого порядку, а на контрольному - цей

показник був меншим.

Довжина коренів першого порядку у третьому варіанті, де використовували суміш піску і торфу становила 34,1 см, що в 299,1 % перевищувало значення контрольного варіанту. У контролі довжина коренів була в 1,4 см менша, ніж у варіанті, де використовували суміш компонентів (торфу+ піску+перегною).

На живцях контрольного варіанту утворилися лише корені першого порядку, в той час як у другому дослідному варіанті на коренях першого порядку сформувалися корені другого порядку.

Коренева система укорінених живців *Thuja occidentalis*, порівняно з надземними органами рослин, характеризувалася більш активними темпами росту і ступенем розгалуженості.

У дослідженнях тип субстрату впливав на масу кореневої системи укорінених живців *Thuja occidentalis*. Мінімальна вага кореневої системи

була відмічена у контрольному варіанті і складала 0,09 г, що у 3,22 рази менше, порівняно з третім варіантом (пісок+торф).

Маса надземної частини рослин *Thuja occidentalis* знаходилася у межах 1,89-2,0 г.

Максимальні значення біометричних показників рослин *Thuja occidentalis* були відмічені у варіанті, де субстрат являв собою суміш піску та торфу.

За вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* необхідно створити умови для відновлення втрачених органів. Однією з важливих умов для регенерації кореневої системи є оптимально підібраний за кислотністю субстрат. Невідповідність кислотності субстрату біологічним особливостям рослини негативно впливає на процес укорінення здерев'янілих живців *Thuja occidentalis* (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив кислотності субстрату на процес укорінення живців *Thuja occidentalis*, 2014 р.

№	Строки живцювання	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (пісок+торф(pH 3,5-4.0))	0	-
2.	Пісок+торф+перліт(pH 3,5-4.0)	0	0
3.	Пісок+торф(pH 6.0)	16	+16
НІР ₀₅		3,35	

Максимальний показник укорінення стеблових живців *Thuja occidentalis* був відмічений у варіанті, де використовували нейтральний за кислотністю субстрат.

Проблема інтенсифікації технологічних процесів і вдосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних рослин, останнім часом, набуває актуальності. Вибір оптимальних строків живцювання дозволяє регулювати життєво важливі процеси в рослинному організмі, а також підвищити ефективність тих чи

інших технологічних операцій.

Результати досліджень (табл. 3) свідчать, що при живцюванні *Thuja occidentalis* у липні відсоток укорінених стеблових живців становив 3, що в 5,3 рази менше, порівняно з контролем. Мінімальне значення укорінення спостерігали у варіанті, де живцювання проводили в серпні. У проведених дослідженнях була суттєва різниця за варіантами, а тому вважаємо, що розмноження *Thuja occidentalis* стебловими здерев'янілими живцями необхідно проводити в середині квітня.

Таблиця 3

Вплив строків живцювання *Thuja occidentalis* на процес укорінення живців, 2014 р.

№	Строки живцювання	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (квітень)	16	-
2.	Липень	3	-13
3.	Серпень	0	0
НІР ₀₅		3,3	

Як вказує Г. С. Муромцев та ін. [4], основна роль у регенерації кореневої системи належить ауксином. Вони здійснюють свій вплив у взаємодії з іншими ендогенними фітогормонами. Процес утворення кореневої системи визначається не вмістом ауксинів та інгібіторів у рослинному організмі, а їх співвідношенням.

Утворення кореневої системи у рослин відбувається при участі 6 груп фітогормонів: цитокинінів, ауксинів, етилену, гіббереллінів, абсцизової кислоти та брассиностероїдів [4].

Застосування фізіологічно активних речовин (фумар, rhizopon AA roeder) в процесі вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* дозволяє впливати на процес утворення кореневої системи (табл. 4).

Результати проведених досліджень свідчать, що біологічно активні речовини впливають на ріст та розвиток живців *Thuja occidentalis*. У дослідному варіанті з rhizopon AA roeder укорінення становило 73 %, що на 58 % більше, ніж у контрольному варіанті.

Таблиця 4

Вплив біологічно активних сполук на процес укорінення здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*

№	Варіант досліджу	2014 р.		2015 р.	
		Укорінення, %	± до контролю	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (вода)	15	-	19	-
2.	Фумар	28	+13	34	+15
3.	Rhizopon AA poeder	73	+58	81	+62
HIP ₀₅		7,16		1,91	

Мінімальне укорінення живців отримали у контролі. За використання фумару вищеназваний показник був на рівні 28%. Аналогічна тенденція спостерігалася також у 2015 році, але укорінення було дещо вищим в усіх варіантах, ніж у 2014 році.

Таким чином, застосування rhizopon AA poeder для вкорінення стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*, дає можливість підвищити ефективність технології вирощування садивного матеріалу.

Зміна природного гормонального балансу

стеблових живців *Thuja occidentalis* під дією екзогенних фізіологічно активних речовин, зокрема rhizopon AA poeder істотно впливає на процес утворення кореневої системи.

За вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* з'являється можливість стимуляції утворення кореневої системи за допомогою деяких біологічно активних сполук. Вони спричиняють зміну природного розподілу фітогормонів в рослині, що впливає на деякі фізіологічні процеси що відбуваються в ній (табл. 5).

Таблиця 5

Біометричні показники укорінення живців *Thuja occidentalis*, 2015 р.

№	Варіант досліджу	Біометричні показники рослин						
		кількість коренів 1 порядку, шт.	довжина коренів 1 порядку, см	формування коренів порядку			маса, г	
				1	2	3	кореневої системи	надземної частини
1.	Контроль	4	43,5	1	2		0,32	2,4
2.	Фумар	8	64,9	1	2		0,51	2,95
% до контролю		200	149,2				159,4	122,9
3.	Rhizopon AA poeder	12	104,6	1	2	3	0,79	3,03
% до контролю		300	240,5				246,9	126,3
HIP ₀₅			11,93				0,07	

У третьому варіанті формувалося до 12 коренів першого порядку, що в 3 рази перевищувало контрольний варіант.

Довжина кореневої системи у варіанті з фумаром становила 64,9 см, тоді як у контрольному варіанті цей показник мав величину 43,5 см. Максимальне значення довжини кореневої системи (104,6 см) відмічено у варіанті, де використовували rhizopon AA poeder. У цьому варіанті на живцях утворилися корені - 1-3 порядків, а на інших варіантах лише 1-2 порядків.

Маса кореневої системи у контрольному варіанті становила 0,32 г, що на 0,19 та 0,47 г менше, ніж у варіантах, де використовували стимулятори коренеутворення.

Маса надземної частини рослин *Thuja occidentalis* знаходилася в межах 2,4-3,03 г.

Результати досліджень свідчать, що застосування фізіологічно активних речовин впливає на ріст та розвиток стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*. На контрольному варіанті біометричні показники виявилися мінімальними, порівняно з дослідними варіантами. Застосування фумару та rhizopon AA poeder у дослідженнях вплинуло не тільки на ріст та розвиток кореневої системи, але і надземної частини рослин.

Якість садивного матеріалу визначається ступенем розвитку його кореневої та надземної системи. На ріст та розвиток рослин *Thuja occidentalis* впливає склад субстрату (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив субстрату на біометричні показники рослин *Thuja occidentalis*, 2015 р.

№	Варіант досліджу	Довжина, см		Маса, г		
		надземної частини	приросту	надземної частини	кореневої системи	рослин
1.	Контроль (торф+пісок)	18,7	1,2	11,6	2,1	13,7
2.	Торф+пісок+перегній	25,9	8,1	17,3	4,9	22,2
HIP ₀₅			1,02			

У проведених дослідженнях приріст надземної системи рослин *Thuja occidentalis* у дослідному варіанті становив 8,1 см, а в контролі - 1,2 см.

Маса кореневої системи у контрольному варіанті була 2,1 г, що на 2,8 г менше, порівняно з дослідним варіантом.

Життєздатність садивного матеріалу *Thuja*

occidentalis залежить від якості матеріалу, ступеня розвитку його кореневої та надземної системи.

Висновки. Оптимальний склад субстрату та його кислотність є суттєвими складовими технології вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis*.

Найкращим субстратом для вкорінення стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Агрономія і біологія», випуск 9 (30), 2015

виявилася суміш торфу "DOMOFLOR" (pH 6.0) і піску у співвідношенні 1:1.

Вегетативне розмноження *Thuja occidentalis* стебловими здерев'янілими живцями слід проводити у квітні.

Застосування фізіологічно активної речовини рхізорон АА роедер у 2015 році дало можливість збільшити відсоток укорінення живців на 62 %, порівняно з контролем. За вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* необхідно

використовувати біологічно активні сполуки.

У процесі обробки живців екзогенними біологічно активними сполуками відбувається інтенсивне утворення коренів. Після вкорінення ріст пагонів на оброблених живцях помітно посилюється.

За вирощування, рослин *Thuja occidentalis* до субстрату необхідно добавляти близько 20% перегною, що позитивно впливає на ріст та розвиток рослин.

Список використаної літератури:

1. Гордієнко М. І. Лісові культури / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринок, В. М. Маурер – Львів : Камула, 2005. – 608 с.
2. Токмань В. С. Особливості вегетативного розмноження *Vixus sempervirens* L. в умовах Сумського НАУ / В. С. Токмань, А. О. Черв'яцов // Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал Серія "Агрономія і біологія". – Суми, 2014. - Випуск 9 (28). – С. 6-10.
3. Токмань В. С. Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* L в умовах Сумського НАУ / В. С. Токмань, Я. С. Кириченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал Серія "Агрономія і біологія". – Суми, 2015. - Випуск 3(27). – С. 78-81.
4. Муромцев Г. С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Г. С. Муромцев, Л. И. Чкаников, О. Н. Кулаева, К. З. Гамбург. – М. : Агропромиздат, 1987. – 383 с.
5. Казакова В. Н. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте / В. Н. Казакова. - М. : МСХА, 1990. - 56 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ THUJA OCCIDENTALIS L. В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В. С. Токмань

Изучена способность корнеобразования у одревесневевших черенков, а также разработаны отдельные элементы технологии выращивания посадочного материала *Thuja occidentalis* L. в условиях лаборатории садоводства и виноградарства Сумского НАУ. При этом было выявлено, что оптимальным субстратом для укоренения черенков *Thuja occidentalis* является смесь торфа "DOMOFLOR" (pH 6.0) и песка в соотношении 1:1. Установлено, что кислотность субстрата и оптимальные строки черенкования являются важными составными частями технологического процесса выращивания посадочного материала *Thuja occidentalis*. При этом было выявлено, что черенкование *Thuja occidentalis* необходимо проводить в апреле месяце. Использование биологически активного соединения (*rhizopon* АА роедер) дает возможность увеличить процент укоренения черенков в 4,3 раза по сравнению с контрольным вариантом. При выращивании растений *Thuja occidentalis* в субстрат необходимо добавлять примерно 20 % перегноя, что также положительно влияет, в дальнейшем, на их рост и развитие.

Ключевые слова: *Thuja occidentalis*, вегетативное размножение, физиологически активные соединения, стеблевые одревесневшие черенки, субстрат, укоренение, перлит, фузар, *rhizopon* АА роедер.

PECULIARITIES OF VEGETATIVE PROPAGATION OF THUJA OCCIDENTALIS L. IN THE NORTH-EASTERN PART OF UKRAINIAN FOREST-STEPPE

V. S. Tockman

The author has studied the ability of root formation in woody cuttings, and has worked out separate elements of *Thuja occidentalis* L. planting material cultivation technology in the Laboratory of horticulture and viticulture of Sumy NAU. It was found out that the optimal substrate for rooting *Thuja occidentalis* cuttings was the mixture of "DOMOFLOR" peat (pH 6.0) and sand in the ratio 1:1. It has been found out that the acidity of the substrate and the optimal line of propagation are the essential parts of the technological process of growing *Thuja occidentalis* planting material. It has been found that the cutting process of *Thuja occidentalis* should be performed in April. The use of biologically active compounds (*rhizopon* АА роедер) allows increasing the percentage of cuttings' successful rooting in 4,3 times in comparison with control variant. For growing *Thuja occidentalis* you should add about 20 % of humus into the substrate; it also has a positive impact on *Thuja occidentalis* growth.

Key words: *Thuja occidentalis*, vegetative reproduction, physiologically active compounds, lignified stem cuttings, substrate, rooting, perlite, fumar, *rhizopon* АА роедер.

Рецензент: Подгаєцький А.А.

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Агрономія і біологія», випуск 9 (30), 2015