

УДК 581.192 : 631.535

DOI: 10.37128/2707-5826-2023-2-8

**ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ТУЇ
ЗАХІДНОЇ (*THUJA OCCIDENTALIS*)
ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ
УКОРІНЕНИХ РОСЛИН**

О.І. ЦИГАНСЬКА, канд. с-г наук,
доцент
Вінницький національний аграрний
університет

У роботі розглядається вивчення впливу стимуляторів росту на утворення та формування кореневої системи декоративних хвойних порід. А саме, туї західної (*Thuja occidentalis*), та її форм: туї західної ф. верескоподібної (*Thuja occidentalis* var. `ericoides`), туї західної ф. кулястої (*Thuja occidentalis* var. `globosa`), туї західної ф. голден глоб (*Thuja occidentalis* var. `Golden Globe`).

Найбільш високий відсоток укорінення у туї західної ф. верескоподібна не залежно від способу оброблення живців перед закладкою на укорінення. Найменшим відсотком укорінення характеризується туя західна ф. куляста. Застосування стимуляторів коренеутворення в цілому позитивно впливало на загальний відсоток укорінення як туї західної так і туї західної ф. куляста. Нижчі показники забезпечило оброблення живців Корневіном у порівнянні із застосуванням Гетероауксину.

У результаті проведення дослідження встановлено, що за показниками укоріненням живців, за довжиною кореневої системи, кількістю пагонів, що утворилися, і кількістю коренів туя західна ф. верескоподібна перевершує інші форми. Найнижчий відсоток укорінення відзначений у туї західної ф. кулястої за всіма варіантами досліджу. Також, дослідження показали, що відмінності достовірні по довжині кореневої системи, діаметру кореневої шийки, приросту, числу бічних пагонів, кількості коренів, що утворилися. Застосування стимуляторів укорінення на живцях туї західної та її форм позитивно вплинуло на ризогенез і, в загальному, процес утворення кореневої системи. Живці, оброблені стимуляторами коренеутворення, мають високий відсоток приживаності і перевершують контроль за довжиною кореневої системи, кількістю пагонів, що утворилися, і кількістю коренів, і при цьому мають достовірні відмінності за біометричними показниками. Слід зазначити, що рівень укорінення на контролі свідчить про належний технологічний рівень проведення робіт та значну варіацію за здатністю до укорінення у різних видів туї західної.

Ключові слова: вегетативне розмноження, живцювання, декоративні хвойні породи, стимулятор росту, укорінення.

Табл. 3. Літ. 14.

Постановка проблеми. Значну роль у створенні сприятливого для людей довкілля відіграють деревні рослини. У міських ландшафтах вони виконують найважливіші функції формування середовища та його захисту, пов'язані з виділенням кисню та фітонцидів, іонізацією повітря, формуванням своєрідного мікроклімату тощо. Хвойні породи на сьогодні стали чи не провідним образотворчим компонентом у ландшафтному дизайні. І недаремно, адже найцінніша їхня якість – декоративність впродовж всього року.

Зокрема, туя західна (*Thuja occidentalis* L.) є актуальним та перспективним видом для впровадження в об'єкти озеленення завдяки високим декоративним якостям впродовж календарного року, широкому асортименту садових форм як за забарвленням і формою хвої, так і особливостями росту та формою крони [7, 13]. Є адаптованою до стрижки. Також, туя західна може успішно зростати в

умовах запиленого і загазованого міського середовища, вирізняється доброю зимостійкістю. Невибаглива до родючості ґрунту, витримує надмірне зволоження. Живе 100 і більше років [10]. Тую західну можна часто зустріти у паркових масивах і зелених зонах багатьох населених пунктів України у вигляді різноманітних рослинних форм (одиначних, групових, алеїних посадок, зелених стін, боскетів і живоплотів) [5, 11]. Низькорослі та карликові форми є чудовим асортиментом для озеленення інтер'єрів приміщень різного призначення. Являється фітонцидною культурою [1]. Туя західна також вирізняється лікувальними властивостями. Широко використовується в гомеопатії та фітотерапії, переважно у поєднанні із іншими лікарськими рослинами. Рослинна сировина туї містить ефірні масла, редуруючі цукри, водорозчинні полісахариди, мінеральні солі, органічні кислоти і таніни, флавоноїди [7]. Окрім того, вирізняється токсичною дією при передозуванні завдяки високому вмісту туйону (60 % від усіх ефірних масел). Але вміст ефірних масел значною мірою залежить від процедури екстракції в процесі приготування ліків, тому його можна знижувати за рахунок підбору розчинника і методу екстракції. Переважно препарати туї містять низькі дози рослинної сировини, що дозволяє запобігти токсичним проявам [4].

Розмножуватися туя західна може як генеративно (насінням), так і вегетативно (живцями, щепленням і відводками) [6]. Розмноження способом живцюванням вважається найбільш ефективним тому, що дає можливість швидко отримати велику кількість садивного матеріалу ідентичного вихідній батьківській формі [12, 13]. Великий генофонд туї західної і її форм, який наявний в Україні разом із розробленими та удосконаленими технологіями живцювання дасть змогу зменшити залежність місцевих озеленювачів від закордонних поставок, не дивлячись на те, що попит на садивний матеріал туї з року в рік зростає.

Аналіз досліджень і публікацій. Дуже важко уявити парк чи сад без хвойних рослин. Хвойні рослини – це найкраща краса будь-якого сучасного саду, його особливість та невід'ємна складова. До переваг хвойних рослин слід віднести їх довговічність і невибагливість. Майже всі хвойні є вічнозеленими рослинами, тобто зберігають декоративність цілий рік.

Насіннєве розмноження більшості хвойних часто утруднене через низьку якість і тривалу схожість насіння, а також повільне зростання сіянців. Декоративні форми та властивості хвойні при насіннєвому розмноженні, в більшості випадків, не передають або передають лише частину декоративних ознак материнської рослини. Також, багато представників із них насіння не утворюють. Отже, вегетативне розмноження є найкращим способом розмноження. При цьому важливе значення має правильна заготівля живців, догляд за ними, підготовка субстрату тощо. Найпоширеніший спосіб вегетативного розмноження рослин стебловими живцями.

Обробка живців регуляторами росту є одним із найважливіших факторів підвищення ефективності живцювання. При живцюванні плодкових, ягідних і

декоративних культур широко використовують стимулятори росту [2, 3, 10]. Дія стимуляторів росту позитивно впливає на процес укорінення живців деревних рослин як з низькою, так і з відносно низькою регенераційною здатністю, що значно підвищує ефективність їх розмноження стебловими живцями [8]. Завдяки обробці рістактивуючими сполуками, із дотриманням оптимальних термінів і умов живцювання, строків пересаджування укорінених живців, культури дорощування кореневласних рослин, дозволяє значно швидше одержати товарні саджанці при більшому їх виході з одиниці площі, що є рентабельним і економічно доцільним [1, 12].

Для підвищення екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва необхідним є активне впровадження і використання регуляторів росту рослин на основі природної сировини та безпечних для навколишнього середовища. Регулятори росту на основі природної сировини, як правило, містять цілий комплекс біологічно активних речовин, основними з яких є фітогормони, вітаміни, мікро- та макроелементи, фенольні сполуки, стероїдні глікозиди [9, 12, 13]. Стимулятор росту Гетероауксин застосовується для стимулювання коренеутворення саджанців та живців декоративних рослин, плодово-ягідних культур, чагарників, а також для обробки насіння, коріння розсади та цибулин. Даний укорінювач відноситься до групи ауксинів, фітогормон, стимулятор росту рослин. Належить до речовин високої фізіологічної активності, що утворюються в рослинах і впливає на ростові процеси (у т. ч. на гормон росту), містить у складі гетероауксин, азот, мікроелементи, оксид калію та оксид фосфору. Препарат легко розчиняється у воді, тим самим глибоко проникає в тканини рослини та активує процеси розвитку системи. Мікро- та макроелементи у складі препарату додатково насичують тканини корисними речовинами та сприяють підвищенню імунітету рослини. Стимулятор росту допомагає рослині сформувати потужну кореневу систему, швидше адаптуватися на новому місці після пересадки та прискорює їх зростання [14].

Матеріал та методи досліджень. Об'єктами для досліджень з укорінення живців були обрані хвойні декоративні породи. Дослід з укорінення хвойних порід проводився на живцях туї західної (*Thuja occidentalis*), та її форм: туї західної ф. верескоподібної (*Thuja occidentalis* var. *ericoides*), туї західної ф. кулястої (*Thuja occidentalis* var. *globosa*), туї західної ф. Голден Глоб (*Thuja occidentalis* var. *Golden Globe*).

Метою дослідження є вивчення впливу стимулятора росту на утворення кореневої системи, а також на ріст та розвиток укорінених живців декоративних видів хвойних порід. Укорінення живців із застосуванням стимулятора росту проводилося в умовах закритого ґрунту в малогабаритній теплиці дерев'яної конструкції. Як субстрат використовувалася суміш піску з торфом у співвідношенні 1:1. Такий субстрат забезпечує гарне вкорінення живців. Після наповнення субстрату робили полив для осідання ґрунту. Перед посадкою живців ґрунт вирівнювався і протруювався 0,4%-ним розчином формаліну.

Живцювання туї починають до початку набухання бруньок, у першій декаді травня. Для заготівлі живців були відібрані маточні рослини західної туї різних форм: туя західна (*Thuja occidentalis*), туя західна ф. верескоподібна (*Thuja occidentalis* var. *ericoides*), туя західна ф. куляста (*Thuja occidentalis* var. *globosa*), туя західна ф. Голден Глоб (*Thuja occidentalis* var. *Golden Globe*). З маточних рослин у будь-якій частині крони зрізають 2-3-річні гілки завдовжки 25-40 см. З даних гілок шляхом різкого відривання проводять заготівлю живців (10-20 см). Живці обривають так, щоб в основі пагону залишався невеликий шматочок старої деревини – «п'ятка». З кожної дорослої рослини було заготовлено по 90 живців. З метою покращення показника укорінення перед посадкою заготовлені живці оброблялися стимуляторами росту гетероауксином (ІОК) та корневіном (ІМК). Тривалість експозиції нижньої частини живців у розчині стимулятора – 16 годин при температурі розчину 20–23°C. Контролем служили необроблені стимуляторами росту живці туї, які витримувалися такий же самий час у воді.

Оброблені живці висаджувалися в коробки з підготовленим субстратом із розміщенням 5x5. При посадці нижні зрізи живців туї заглиблювали у верхній шар субстрату на 3-5 см. Важлива умова успішного вкорінення живців – підтримка у теплиці високої вологості повітря. Найбільш сприятлива для укорінення живців відносна вологість 85-100%. Оптимальною для вкорінення живців вважається температура середовища 20-30 ° С. При цьому, температура субстрату в основному повинна бути такою ж, як і температура повітря. Догляд за висадженими живцями включав підтримку в теплиці певного мікроклімату, знищення бур'янів і регулярний огляд живців з видаленням хворих і загниваючих. Через рік після висадки живців проводився суцільний перелік укорінених живців за всіма варіантами досвіду. Визначався відсоток укорінених живців, підраховувалася кількість коренів, що утворилися, довжина кореневого пучка, вимірювалася висота і приріст. На момент обліку всіх живців туї, що збереглися, утворилося або коріння, або калюсна тканина. Корені утворювалися по лінії нижнього зрізу живця і вище. При ранньовесняному живцюванні коріння починає утворюватися через 75-80 днів. До цього часу коріння набуває коричневого кольору з білими шиловидними кінчиками.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати живцювання туї західної та її форм наведено в таблицях 1,2 та 3. З таблиці 1 видно, що живці не оброблені стимуляторами коренеутворення мали досить різний відсоток укорінення. Даний показник коливався в широких межах від 3,3 до 63,3% залежно від виду туї. Варіація показника калюсоутворення на контролі коливалася в межах від 6,7 до 20 %. Найкраще проявила здатність до укорінення живців на контрольному варіанті туя західна ф. верескоподібна (63,3 %), що перевищило даний показник на варіанті із обробленням Корневіном на 6,6 %. Дані результати свідчать про те, що ця форма туї західної може успішно розмножуватися вегетативно без додаткових витрат на стимуляторами росту чи коренеутворення.

Відсоток живців, що укорінилися, оброблених стимулятором гетероауксин, залежно від виду туї що укорінялася, знаходився в межах від 30 до 80%. При цьому, найкращий показник укорінення живців зафіксовано у туї західна ф. верескоподібна, хоча живці із калюсом на момент обліку було відмічено у 10 % від загальної кількості. Максимальний відсоток живців із калюсом відмічено за обробки гетероауксином у туї західної ф. куляста (36,7 %), при цьому рівень укорінення живців всього 30 %. Такі види як туя західна та туя західна ф. Голден Глоб проявили здатність до укорінення живців за обробки Гетероауксином на рівні 66,7 %.

Середні показники приживлюваності мали живці, оброблені Корневіном (26,7-56,7%). Відмічено, що живці із калюсом за застосування даного препарату формувалися на рівні 13,3-16,7 %. Високий показник укорінення зафіксовано як у туї західної ф. верескоподібна (56,7 %) так і у туї західної ф. Голден Глоб (56,7 %).

Таблиця 1

Укорінення живців туї західної

Вид	Контроль				Корневін (ІМК)				Гетероауксин (ІОК)			
	Живці із калюсом		Живці із коренями		Живці із калюсом		Живці із коренями		Живці із калюсом		Живці із коренями	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Туя західна	6	20	5	16,7	4	13,3	10	33,3	4	13,3	20	66,7
Туя західна ф. куляста	6	20	3	10	5	16,7	8	26,7	11	36,7	9	30
Туя західна ф. верескоподібна	2	6,7	19	63,3	4	13,3	17	56,7	3	10	24	80
Туя західна ф. Голден Глоб	3	10	1	3,3	5	16,7	17	56,7	7	23,3	20	66,7

Примітка. Визначали як відношення суми всіх укорінених живців до кількості висаджених (30 шт. на кожному варіанті досліду), виражене у відсотках.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Найбільш високий відсоток укорінення у туї західної ф. верескоподібна не залежно від способу оброблення живців перед закладкою на укорінення. Найменшим відсотком укорінення характеризується туя західна ф. куляста. Одночасно з урахуванням коренів вимірювалися біометричні показники укорінених живців.

У таблиці 2 наведено біометричні показники росту і розвитку вкорінених живців. З таблиці видно, що найбільша середня довжина коренів, що утворилися, відзначена у живців туї західної та туї західної ф. куляста, оброблених стимулятором коренеутворення Гетероауксин, і становить $5,84 \pm 2,97$ см, та $9,86 \pm 1,72$ см відповідно. Найменша середня довжина кореневої системи - $2,23 \pm 2,24$ см відмічена у туї західної ф. кулястої, на контрольному варіанті.

Туя західна на контрольному варіанті сформувала дещо кращий показник довжини кореневої системи - $5,49 \pm 2,08$ см у порівнянні із туєю західною ф. куляста. Відмінності по довжині кореня між ними статистично достовірні ($t > t_{95}$). Аналогічна закономірність відзначається і за кількістю коренів.

Таблиця 2

Біометричні показники укорінення живців туї західної та туї західної ф. куляста

Показники	Туя західна ф. куляста			Туя західна		
	Контроль	Корневін (ІМК)	Гетероауксин (ІОК)	Контроль	Корневін (ІМК)	Гетероауксин (ІОК)
Довжина живця, см	$12,73 \pm 9,38$	$11,75 \pm 2,18$	$8,81 \pm 1,80$	$15,20 \pm 3,10$	$14,06 \pm 2,75$	$13,54 \pm 1,32$
Довжина кореневої системи, см	$2,23 \pm 2,24$	$3,03 \pm 2,10$	$5,84 \pm 2,97$	$5,49 \pm 2,08$	$7,30 \pm 6,41$	$9,86 \pm 1,72$
Приріст, см	$4,90 \pm 6,11$	$3,24 \pm 1,58$	$4,29 \pm 1,27$	$3,97 \pm 1,65$	$3,48 \pm 2,33$	$4,30 \pm 0,77$
Д кореневої шийки, см	$0,43 \pm 0,13$	$0,36 \pm 0,07$	$0,50 \pm 0,10$	$0,45 \pm 0,09$	$0,29 \pm 0,06$	$0,41 \pm 0,04$
Кількість коренів I порядку, шт.	$2,67 \pm 3,79$	$1,88 \pm 1,44$	$8,22 \pm 5,17$	$9,20 \pm 6,94$	$11,00 \pm 9,88$	$22,10 \pm 7,07$
Кількість коренів II порядку, шт.	$0,67 \pm 2,88$	$1,50 \pm 3,2$	$18,22 \pm 27,48$	$3,30 \pm 3,37$	$10,60 \pm 12,21$	$17,15 \pm 7,93$
Кількість утворених пагонів, шт.	$6,33 \pm 12,26$	$4,88 \pm 3,24$	$5,11 \pm 1,90$	$3,90 \pm 1,56$	$4,20 \pm 2,83$	$4,75 \pm 1,07$
% укорінення	10,0	26,7	30,0	33,3	16,7	66,7

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Кількість коренів I порядку була максимальною у туї західної ($22,10 \pm 7,07$) на варіанті оброблення живців стимулятором коренеутворення Гетероауксин. У туї західної ф. куляста кількість коренів I порядку на даному варіанті дослідження становила $8,22 \pm 5,17$ шт. Застосування стимуляторів коренеутворення в цілому позитивно впливало на загальний відсоток укорінення як туї західної так і туї західної ф. куляста. Нижчі показники забезпечило оброблення живців Корневіном у порівнянні із застосуванням Гетероауксину.

Максимальна кількість коренів відмічена у туї західної (22 шт.), туї західної ф. верескоподібної (19 шт.) у контролі, а також у туї західної ф. Голден Глоб (16 шт.) при обробці Гетероауксином (Табл. 3).

На варіанті із обробленням живців туї західної ф. верескоподібна та туї західної ф. Голден Глоб Гетероауксином довжина кореневої системи була сформована практично на одному рівні $9,92 \pm 1,06$ - $9,73 \pm 2,07$. Також, позитивний вплив виявлено на кількість коренів I порядку за оброблення живців Корневіном.

Таблиця 3

Біометричні показники укорінення живців туї західної ф. верескоподібна та туї західної ф. Голден Глоб

Показники	Туя західна ф. верескоподібна			Туя західна ф. Голден Глоб		
	Контроль	Корневін (ІМК)	Гетероауксин (ІОК)	Контроль	Корневін (ІМК)	Гетероауксин (ІОК)
Довжина живця, см	13,61±1,03	11,82±1,44	11,76±1,06	13,00	8,95±1,00	12,20±0,92
Довжина кореневої системи, см	6,86±1,72	7,07±1,53	9,92±1,06	4,40	7,36±1,78	9,73±2,07
Приріст, см	2,06±0,29	2,46±0,87	3,20±0,50	2,30	1,62±0,40	3,59±0,50
Д кореневої шийки, см	0,32±0,04	0,35±0,06	0,31±0,04	0,50	0,37±0,04	0,33±0,04
Кількість коренів I порядку, шт.	13,42±7,92	19,65±7,42	19,25±3,79	3,00	8,41±2,48	16,65±3,85
Кількість коренів II порядку, шт.	15,53±13,11	21,12±17,66	25,63±9,29	3,00	6,71±3,12	7,90±3,33
Кількість утворених пагонів, шт.	19,79±4,12	15,65±4,45	17,96±4,24	3,00	2,18±0,66	5,10±0,77
% укорінення	63,3	56,7	80,0	3,3	56,7	66,7

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

При цьому, показники були на рівні 19,65±7,42 у туї західної ф. верескоподібна та 8,41±2,48 у туї західної ф. Голден Глоб. Відмінності за кількістю коренів статистично достовірні ($t_f > t_{95}$). Максимальні відсотки укорінення 80,0 % та 66,7 % відмічено на варіанті із застосуванням стимулятора коренеутворення Гетероауксин як у живців туї західної ф. верескоподібна так і у туї західної ф. Голден Глоб. В результаті проведення дослідження встановлено, що за показниками укорінення живців, за довжиною кореневої системи, кількістю пагонів, що утворилися, і кількістю коренів туя західна ф. верескоподібна перевершує інші форми. Найнижчий відсоток укорінення відзначений у туї західної ф. кулястої за всіма варіантами досліджу. Також, дослідження показали, що відмінності достовірні по довжині кореневої системи, діаметру кореневої шийки, приросту, числу бічних пагонів, кількості коренів, що утворилися.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування стимуляторів укорінення на живцях туї західної та її форм позитивно вплинуло на ризогенез і, в загальному, процес утворення кореневої системи. Живці, оброблені стимуляторами коренеутворення, мають високий відсоток приживаності і перевершують контроль за довжиною кореневої системи, кількістю пагонів, що утворилися, і кількістю коренів, і при цьому мають достовірні відмінності за біометричними показниками. Слід зазначити, що рівень укорінення на контролі свідчить про належний технологічний рівень проведення робіт та значну варіацію за здатністю до укорінення у різних видів туї західної.

У досліді при вивченні дії Корневіна на ріст кореневої системи з'ясувалося, що стимулятор у деяких випадках інгібував процес коренеутворення. Коренеутворювальна здатність живців туї, оброблених цим стимулятором, помітно нижча за показники на варіантах із застосуванням стимулятора Гетероауксин.

Список використаної літератури

1. Дідур І.М., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Циганська О.І. Рекреаційне садово-паркове господарство. Навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 328 с.
2. Дідур І.М., Прокопчук В.М., Циганська О.І., Циганський В. І. Газони: технологічні особливості створення та експлуатації. Навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2019. 293 с.
3. Лаптев О.О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 127 с.
4. Музичук Г.М. Аналіз структури, принципи класифікації і оцінки колекційних фондів культурних рослин. *Інтродукція і акліматизація рослин*. 1999, № 3-4. С. 3-7.
5. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ. 2005. 455 с.
6. Прокопчук В.М., Циганська О.І., Матусяк М.В. Перспектива використання роду *Dahlia Cav.* в умовах Поділля. *Сільське господарство і лісівництво*. 2019. № 1 (12). С. 154-162.
7. Прокопчук В.М., Циганський В.І., Циганська О.І. Оцінка якісного стану та обґрунтування заходів догляду за газонним фітоценозом на території Вінницького національного аграрного університету. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 3. С. 193-200.
8. Прокопчук В.М., Циганський В.І., Циганська О.І. Удосконалення елементів вегетативного розмноження самшиту вічнозеленого (*Vuxus sempervirens* L.) методом живцювання в умовах закритого ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 5 (Том 2). С. 17-24.
9. Прокопчук В. М., Циганська О. І., Циганський В. І. Вплив стимуляторів росту на вкорінення живців самшиту вічнозеленого *Vuxus sempervirens* L. в умовах закритого ґрунту. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2018. 28 (7). С. 56-60.
10. Панцирева Г.В. Перспективність використання *Asteracea L.* в озелененні зони Поділля. *Сільське господарство і лісівництво*. 2019. № 1 (8). С. 55- 59.
11. Циганська О.І. Використання хризантеми дрібноквіткової у розширенні зелених зон урбанізованого середовища в умовах кліматичних змін. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 2 (21). С. 158-166.
12. Циганська О.І. Характеристика сортів роду *dahlia cav.*, що досліджуються в умовах експозиційної ділянки ВНАУ. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 3 (18). С. 139-146.
13. Циганська О.І. Ризогенез живців лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*) та особливості розвитку укорінених рослин. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 4 (23). С. 148-155.

14. Prokopchuk V., Pantsyreva H., Tsyhanska O. Biostationary and exposition plot of Vinnytsia national agrarian university as an educational, scientific and manufacturing base in preparation of the landscape gardening specialist. *The scientific heritage*. 2020. Volume 51. P. 8-17.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Didur I.M., Prokopchuk V.M., Pantsyreva H.V., Tsyhanska O.I. (2020). *Rekreatsiine sadovo-parkove hospodarstvo [Recreational garden and park economy]* Navch. posib. Vinnytsia: VNAU. [in Ukrainian].

2. Didur I.M., Prokopchuk V.M., Tsyhanska O.I., Tsyhanskyi V.I. (2019). *Hazonny: tekhnolohichni osoblyvosti stvorennia ta ekspluatatsii. [Lawns: technological features of creation and operation]*. Navch. posib. Vinnytsia: VNAU. [in Ukrainian].

3. Lapytev O.O. (2001). *Introdukciya ta aklimatyzaciya roslyn z osnovamy ozelenennya [Introduction and acclimatization of plants with the basics of planting]*. K.: Fitosociocentr. [In Ukrainian].

4. Muzychuk G.M. (1999). *Analiz struktury, pryncypy klasyfikaciyi i ocinky kolekcijnix - fondiv kulturnyx roslyn [Analysis of the structure, principles of classification and evaluation of collections - funds of cultural plants]*. *Introdukciya i aklimatyzaciya roslyn – Introduction and acclimatization of plants*. № 3-4. 3-7. [In Ukrainian].

5. Kucheryavyy V.P. (2005). *Ozelenennya naselenykh mist [Landscaping of populated areas]*. Lviv: Svit. [In Ukrainian].

6. Prokopchuk V.M., Tsyhanska O.I., Matusiak M.V. (2019). *Perspektyva vykorystannia rodu Dahlia Cav. v umovakh Podillia [The prospect of using the genus Dahlia Cav. in the conditions of Podillya]*. *Silke hospodarstvo i lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 1 (12). 154-162. [In Ukrainian].

7. Prokopchuk V.M., Tsyhanskyi V.I., Tsyhanska O.I. (2016). *Otsinka yakisnoho stanu ta obgruntuvannia zakhodiv dohliadu za hazonnym fitotsenozom na terytorii Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. [Assessment of the qualitative condition and substantiation of measures for the care of the lawn phytocenosis on the territory of Vinnytsia National Agrarian University]*. *Silke hospodarstvo i lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. №3. 193-200. [In Ukrainian].

8. Prokopchuk V.M., Tsyhanskyi V.I., Tsyhanska O.I. (2017). *Udoskonalennia elementiv vehetativnoho rozmnozhenia samshytu vichnozelenoho (Buxus sempervirens l.) metodom zhyvtsiuvannia v umovakh zakrytoho gruntu. [Improving the elements of vegetative propagation of evergreen boxwood (Buxus sempervirens l.) by grafting in closed soil]*. *Silke hospodarstvo i lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. №5 (Vol. 2). Vinnytsia. [In Ukrainian].

9. Prokopchuk V.M., Tsyhanska O.I., Tsyhanskyi V.I. (2018). *Vplyv stymuliatoriv rostu na vkorinennia zhyvtziv samshytu vichnozelenoho Buxus sempervirens L. v umovakh zakrytoho gruntu. [Influence of growth stimulants on rooting of boxwood cuttings of evergreen Buxus sempervirens L. in closed soil]*

conditions]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, 28 (7). 56-60. [In Ukrainian].

10. Pantsyreva H.V. (2019). Perspektyvnist vykorystannia Asteracea L. v ozelenenni zony Podillia [*Prospects for the use of Asteracea L. in landscaping of Podillya*]. *Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 1 (8). 55-59. [In Ukrainian].

11. Tsyhanska O.I. (2021). Vykorystannia khryzantemy dribnokvitkovoї u rozshyrenni zelenykh zon urbanizovanoho seredovyshcha v umovakh klimatychnykh zmin. [*Use of small-flowered chrysanthemums in the expansion of green areas of the urban environment in the context of climate change*]. *Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 2 (21). 158-166. [In Ukrainian].

12. Tsyhanska O.I. (2020). Kharakterystyka sortiv rodu dahlia cav., shcho doslidzhuїtsia v umovakh ekspozytsiinoї dilianky VNAU. [*Characteristics of varieties of the genus dahlia cav., studied in the conditions of the exposition area of VNAU*]. *Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 3 (18). 139-146. [In Ukrainian].

13. Tsyhanska O.I. (2021). Ryzohenez zhyvtsiv lavandy vuzkolystoi (*Lavandula angustifolia*) ta osoblyvosti rozvytku ukorinenykh roslyn. [Rhizogenesis of narrow-leaved lavender cuttings (*Lavandula angustifolia*) and features of the development of rooted plants]. *Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 4 (23). 148-155. [In Ukrainian].

14. Prokopchuk V., Pantsyreva H., Tsyhanska O. (2020). Biostationary and exposition plot of Vinnytsia national agrarian university as an educational, scientific and manufacturing base in preparation of the landscape gardening specialist. *The scientific heritage*. Volume 51. P. 8-17. [In English].

ANNOTATION

VEGETATIVE REPRODUCTION OF THUJA OCCIDENTALIS AND FEATURES OF ROOTED PLANT DEVELOPMENT

*The article examines the study of the influence of growth stimulants on the formation and formation of the root system of decorative conifers. Namely, western thuja (*Thuja occidentalis*), and its forms: western thuja f. heather-like (*Thuja occidentalis* var. 'ericoides'), western thuja f. globose (*Thuja occidentalis* var. 'globosa'), western thuja f. golden globe (*Thuja occidentalis* var. 'Golden Globe').*

The highest percentage of rooting in thuja western f. heather-like, regardless of the method of processing the cuttings before planting for rooting. The lowest percentage of rooting is characterized by western thuja f. globose. The use of root formation stimulators in general had a positive effect on the overall percentage of rooting of both thuja western and thuja western f. globose. Treatment of cuttings with Kornevin compared to the use of Heteroauxin provided lower indicators.

As a result of the research, it was established that according to the indicators of rooting of cuttings, the length of the root system, the number of shoots formed, and the number of roots, thuja western f. heather-like surpasses other forms. The lowest percentage of rooting was noted in thuja western f. spherical according to all variants of the experiment. Also, studies have shown that the differences are reliable in the length of the root system, the diameter of the root neck, growth, the

number of side shoots, and the number of roots that have formed. The use of rooting stimulants on cuttings of western thuja and its forms had a positive effect on rhizogenesis and, in general, the process of root system formation. Cuttings treated with rooting stimulants have a high survival rate and outperform the control in terms of root system length, the number of shoots formed, and the number of roots, and at the same time have reliable differences in biometric indicators. It should be noted that the level of rooting in the control testifies to the appropriate technological level of work and a significant variation in the ability to root in different types of western thuja.

Key words: vegetative propagation, cuttings, decorative conifers, growth stimulator, rooting.

Table. 3. Lit. 14.

Інформація про авторів

Циганська Олена Іванівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).

Tsyhanska Olena – candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department of landscape management, forestry, horticulture and viticulture of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).