

УДК 630[232.4+232.41+236.4]:633.877.3

<https://doi.org/10.33220/1026-3365.146.2025.40>**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
ОДНО- ТА ТРИРІЧНОГО ВІКУ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ**М. Г. Румянцев^{1*}, П. Б. Тарнопільський², С. І. Мусієнко³, В. С. Ющик⁴

Наведено показники росту одно- й трирічних лісових культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), створених сіянцями із закритою й відкритою кореневою системою, в умовах свіжого та вологого субору. Виявлено, що одно- й трирічні культури, створені сіянцями із закритою кореневою системою, характеризуються більшими висотою (на 15–22 %), приростом за висотою (на 19–25 %), діаметром кореневої шийки (на 15–22 %) та шириною крони рослин (на 19 % уздовж ряду і на 20 % уперек ряду), а також – приживлюваністю (89 % проти 82 і 85 % у однорічних культур сосни в умовах свіжого й вологого субору відповідно та 100 % проти 87 % для трирічних культур в умовах свіжого субору), порівнюючи з культурами, створеними сіянцями з відкритою кореневою системою. Результати досліджень доцільно враховувати під час створення та вирощування лісових культур сосни звичайної садивним матеріалом із закритою кореневою системою в Центральному Поліссі.

Ключові слова: *Pinus sylvestris* L., сіянці із закритою кореневою системою, сіянці з відкритою кореневою системою, показники росту, приживлюваність, лісовідновлення.

Вступ. Лісові культури – це лісові насадження, створені садінням сіянців, саджанців, живців дерев і чагарників чи висіванням їхнього насіння (*Forest plantations. Terms and definitions*, 1995). Сіянці із відкритою (ВКС) та закритою (ЗКС) кореневою системою є основними видами садивного матеріалу для створення лісових культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) не лише в Україні, а й у багатьох європейських країнах, США та Канаді (Grossnickle and El-Kassaby, 2016). Правильний вибір методу створення лісових культур (садіння чи висівання) та виду садивного матеріалу (сіянці із ЗКС чи ВКС) для певної ділянки значною мірою визначає успішність штучного лісовідновлення та лісорозведення (Vasylevskyi *et al.*, 2024). Нині відсутня єдина думка щодо переваг того чи іншого виду садивного матеріалу під час штучного відновлення лісів, зокрема соснових, адже результати досліджень щодо особливостей росту насаджень, створених сіянцями з ВКС та ЗКС, суттєво варіюють. Дослідження, проведені в різних природних зонах України (Lialin, 2008; Andreieva *et al.*, 2016; Danylenko *et al.*, 2021; Vasylevskyi *et al.*, 2024), свідчать, що лісові культури сосни звичайної, створені сіянцями із ЗКС, відзначаються інтенсивнішим ростом, а також вищою приживлюваністю, як порівняти з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Натомість результати окремих досліджень, проведених в Естонії (Tishler *et al.*, 2020), США, Канаді, Фінляндії та Швеції (Griswold, 1981; Barnett and McGilvray, 1993; Gwaze *et al.*, 2006), свідчать про відсутність суттєвої різниці між показниками росту соснових культур, створених сіянцями із ВКС і ЗКС. Таким чином, дослідження особливостей росту та розвитку, а також приживлюваності соснових культур, створених сіянцями із ВКС і ЗКС, залишаються

¹ Румянцев Максим Григорович, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. E-mail: maxrum-89@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2245-2441>

² Тарнопільський Петро Богданович, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. E-mail: arnopilsky@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8547-4843>

³ Мусієнко Сергій Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, м. Харків, 61024, Україна. E-mail: musienkosergij_les@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6581-2670>

⁴ Ющик Віта Сергіївна, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. E-mail: vityay2715@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2472-3882>

* Адреса для кореспонденції: maxrum-89@ukr.net

актуальними, зокрема і для умов Центрального Полісся, де подібні дослідження є фрагментарними (Andreieva *et al.*, 2016), а в останній час взагалі призупинилися.

Мета досліджень – порівняння показників росту й приживлюваності одно- та трирічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із закритою та відкритою кореневою системою, в Центральному Поліссі.

Матеріали й методи. Обліки показників росту й розвитку (висоти, приросту за висотою, діаметра кореневої шийки та ширини крон уздовж і упоперек ряду) одно- та трирічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із ЗКС і ВКС, та визначення показників їхньої приживлюваності проведено на трьох ділянках у Поташнянському лісництві філії «Радомишльське ЛМГ» (нині – Радомишльське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс») державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України» (Житомирська область) у вересні 2024 р. Садіння культур проведено на зрубках, утворених після проведення суцільних вузьколісосічних рубок головного користування.

Проведено обстеження й обміри на двох ділянках однорічних лісових культур сосни звичайної, створених навесні 2024 р., в умовах свіжого (ділянка 1 – квартал 50, виділ 5.1, площа – 1,8 га) та вологого (ділянка 2 – квартал 68, виділ 23, площа – 2,5 га) субору, а також на одній ділянці трирічних лісових культур, створених навесні 2022 р., в умовах свіжого субору (ділянка 3 – квартал 15, виділ 7, площа – 2,1 га).

На кожній із ділянок культури створювали як сіянцями із ВКС, вирощеними в умовах відкритого ґрунту (у дерев'яних коробах, обладнаних крапельним поливом), так і сіянцями із ЗКС, вирощеними в умовах відкритого ґрунту (притінений полігон із поливом) у пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 120 см³. Так, на частині ділянки 1 (1,0 га) культури створено сіянцями із ВКС (варіант «ВКС»), а на іншій частині (0,8 га) – сіянцями із ЗКС (варіант «ЗКС»); на частині ділянки 2 (1,8 га) культури створено сіянцями із ВКС (варіант «ВКС»), а на іншій частині (0,7 га) – сіянцями із ЗКС (варіант «ЗКС»). На частині ділянки 3 (0,5 га) культури створено сіянцями із ВКС (варіант «ВКС»), а на іншій частині (1,6 га) – сіянцями із ЗКС (варіант «ЗКС»).

Садіння сіянців із ВКС на всіх ділянках здійснювали вручну, під меч Колесова, а сіянців із ЗКС – під лісосадильну трубу. Попередньо на всіх ділянках проведено частковий обробіток ґрунту шляхом прокладання борозен плугом комбінованим лісовим (ПКЛ-70) в агрегуванні з трактором МТЗ-892. Схеми розміщення садивних місць на ділянках – 2,5 × 0,7 м (початкова густота – 5 714 шт.·га⁻¹), за винятком частини ділянки 3, де культури було створено сіянцями із ЗКС, – 2,5 × 1,0 м (початкова густота – 4 000 шт.·га⁻¹). Схеми змішування порід для однорічних культур, створених сіянцями як із ВКС, так із ЗКС, – 5рСз1рДз, для трирічних культур – 6рСз2рМде2рЛпш. Дуб звичайний (*Quercus robur* L.), модрина європейська (*Larix decidua* Mill.) та липу широколисту (*Tilia platyphyllos* Scop.) вводили до складу культур садінням однорічних сіянців із ВКС вручну, під меч Колесова.

На ділянках однорічних культур на час здійснення обліків проведено три ручні (видалення небажаної трав'яної рослинності та розпушування ґрунту сапкою в рядах) і три механізовані (видалення небажаної трав'яної рослинності кущорізом у міжряддях) догляди. На ділянці трирічних культур у перший рік їхнього вирощування проведено по три ручні і механізовані догляди, на другий і третій роки вирощування культур – по два ручні й механізовані догляди. Доповнення культур, створених сіянцями із ВКС, здійснено на другий рік вирощування обсягом 15 % від початкової густоти.

Приживлюваність одно- й трирічних культур розраховували як відношення кількості життєздатних рослин на момент їхнього обліку (вересень 2024 р.) до початкової кількості висаджених рослин, виражене у відсотках. Висоту рослин вимірювали металевою рулеткою, діаметр кореневої шийки – електронним штангенциркулем. На кожній ділянці лісових культур проведено обміри показників росту не менше ніж 100 рослин із 5–6 суміжних рядів (*Forest inventory sample plots*, 2007). Крім того, у трирічних рослин вимірювали також ширину крон уздовж і упоперек ряду.

Одержані дані обробляли методами математичної статистики за допомогою пакету програм MS Excel. Вірогідність різниці між контролем (варіант – «ВКС») і дослідними варіантами («ЗКС») перевіряли з використанням t_f -критерію Стьюдента на 5 % рівні значущості (Romakin, 2006).

Результати. Однорічні лісові культури сосни звичайної, створені сіянцями із ЗКС і ВКС (ТЛУ В₂). За результатами проведених обліків виявлено, що однорічні культури в умовах свіжого субору, створені сіянцями із ЗКС, характеризувалися вищими показниками росту, ніж культури, створені сіянцями із ВКС. Ця різниця за висотою становила 15 %, за приростом у висоту й діаметром кореневої шийки – 19 % (табл. 1). За всіма показниками росту різниця між дослідним варіантом і контролем була значущою.

Таблиця 1

Показники росту однорічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із ЗКС і ВКС (ТЛУ – В₂)

Table 1

Growth indicators of one-year-old Scots pine forest plantations established with container-grown and bare-root seedlings (forest site type – fresh relatively infertile pine site)

Дослідний варіант Experimental treatment	Середня висота, см Average height, cm			Середній приріст за висотою, см Average height increment, cm			Середній діаметр кореневої шийки, мм Average diameter of the root collar, mm		
	$M \pm m$	t_f	%	$M \pm m$	t_f	%	$M \pm m$	t_f	%
ВКС	14,0 ± 0,64	–	100	4,2 ± 0,31	–	100	3,1 ± 0,19	–	100
ЗКС	16,1 ± 0,40	2,89	115	5,0 ± 0,24	2,04	119	3,7 ± 0,13	2,61	119

Примітка. $M \pm m$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Стьюдента ($t_{0,05} = 2,01$); ВКС – контрольний варіант.

Note. $M \pm m$ – mean value of indicators and its standard error; t_f – actual value of Student's t -test ($t_{0,05} = 2.01$); ВКС – control variant.

Культури, створені сіянцями із ЗКС, мали вищу приживлюваність (89 %), ніж культури, створені сіянцями із ВКС (82 %). Дуб звичайний у складі культур характеризувався порівняно добрими приживлюваністю (74 %) та станом.

Однорічні лісові культури сосни звичайної, створені сіянцями із ЗКС і ВКС (ТЛУ В₃). За результатами обліків виявлено, що однорічні культури в умовах вологого субору, створені сіянцями із ЗКС, характеризувалися вищими показниками росту, ніж культури, створені сіянцями із ВКС. Ця різниця за висотою й діаметром кореневої шийки становила 15 %, за приростом у висоту – 25 % (табл. 2).

Таблиця 2

Показники росту однорічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із ЗКС і ВКС (ТЛУ – В₃)

Table 2

Growth indicators of one-year-old Scots pine forest plantations established with container-grown and bare-root seedlings (forest site type – moist relatively infertile pine site)

Дослідний варіант Experimental treatment	Середня висота, см Average height, cm			Середній приріст за висотою, см Average height increment, cm			Середній діаметр кореневої шийки, мм Average diameter of the root collar, mm		
	$M \pm m$	t_f	%	$M \pm m$	t_f	%	$M \pm m$	t_f	%
ВКС	14,2 ± 0,60	–	100	4,4 ± 0,30	–	100	3,3 ± 0,17	–	100
ЗКС	16,4 ± 0,55	2,70	115	5,5 ± 0,24	2,86	125	3,8 ± 0,13	2,34	115

Примітка. $M \pm m$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Стьюдента ($t_{0,05} = 2,01$); ВКС – контрольний варіант.

Note. $M \pm m$ – mean value of indicators and its standard error; t_f – actual value of Student's t -test ($t_{0,05} = 2.01$); ВКС – control variant.

За всіма показниками росту різниця між дослідним варіантом і контролем була значущою. Культури, створені сіянцями із ЗКС, мали вищу приживлюваність (89 %), ніж культури, створені сіянцями із ВКС (85 %). Дуб звичайний у складі культур характеризувався порівняно добрими приживлюваністю (77 %) та станом. Зіставлення показників росту (висоти, приросту за висотою та діаметра кореневої шийки) однорічних соснових культур, створених сіянцями із ЗКС і з ВКС, в умовах свіжого й вологого субору не встановило статистично значущої різниці за жодним із показників ($t_{0,05} = 2,01$; $t_{\text{факт.}} = 0,22-1,47$).

Трирічні лісові культури сосни звичайної, створені сіянцями із ЗКС і ВКС (ТЛУ В₂).
 Загальний вигляд досліджуваних культур наведено на рисунку 1.

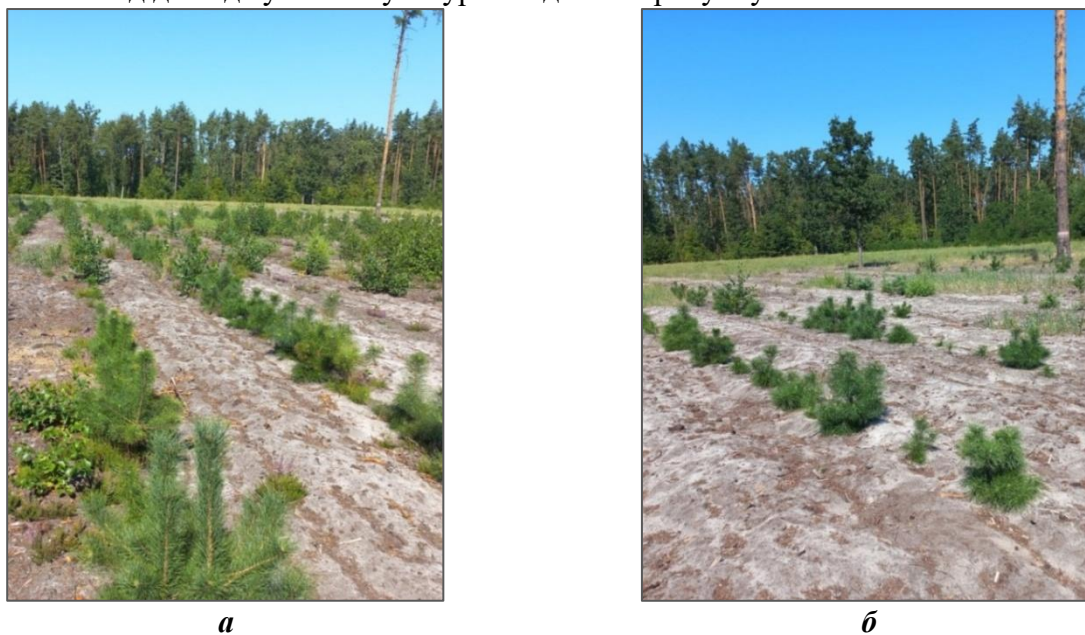


Рис. 1 – Загальний вигляд трирічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із ЗКС (а) та ВКС (б)

Fig. 1 – The three-year-old forest plantations of Scots pine established with container-grown (a) and bare-root (b) seedlings

Аналіз результатів обліків виявив, що в умовах свіжого субору культури, створені сіянцями із ЗКС, мали вищі показники росту, ніж культури, створені сіянцями із ВКС. Різниця за висотою та діаметром кореневої шийки становила 22 %, за приростом у висоту – 24 % (табл. 3).

Таблиця 3

Показники росту трирічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із ЗКС і ВКС (ТЛУ – В₂)

Table 3

Growth indicators of three-year-old Scots pine forest plantations established with container-grown and bare-root seedlings (forest site type – fresh relatively infertile pine site)

Дослідний варіант Experimental treatment	Середня висота, см Average height, cm			Середній приріст за висотою, см Average height increment, cm			Середній діаметр кореневої шийки, мм Average diameter of the root collar, mm		
	$M \pm m$	t_f	%	$M \pm m$	t_f	%	$M \pm m$	t_f	%
ВКС	$70,4 \pm 2,60$	–	100	$28,5 \pm 2,08$	–	100	$18,4 \pm 1,38$	–	100
ЗКС	$85,8 \pm 2,67$	4,24	122	$35,2 \pm 1,49$	2,62	124	$22,4 \pm 0,91$	2,42	122

Примітка. $M \pm m$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Стюдента ($t_{0,05} = 2,01$); ВКС – контрольний варіант.

Note. $M \pm m$ – mean value of indicators and its standard error; t_f – actual value of Student's t -test ($t_{0,05} = 2.01$); ВКС – control variant.

За всіма показниками росту різниця між дослідним варіантом і контролем була значущою. Абсолютною приживлюваністю (100 %) характеризувалися культури, створені сіянцями із ЗКС. У культурах, створених сіянцями із ВКС, приживлюваність становила 87 %. Модрина європейська та липа широколиста в складі культур характеризувалися нижчою за нормативну приживлюваністю (58 і 43 % відповідно). Проте стан залишених рослин оцінено як «добрий». Середня висота модрини європейської становила 98,3 см, діаметр кореневої шийки – 19,2 мм, для липи широколистої показники становили 36,9 см і 7,3 мм відповідно.

У трирічних лісових культурах, створених сіянцями із ЗКС, зафіксовано також більші значення ширини крони рослин як уздовж, так і упоперек ряду, ніж у культурах, створених сіянцями із ВКС. Ця різниця була значущою та становила 19 % для ширини крони рослин уздовж ряду і 20 % для ширини крони рослин упоперек ряду (рис. 2).

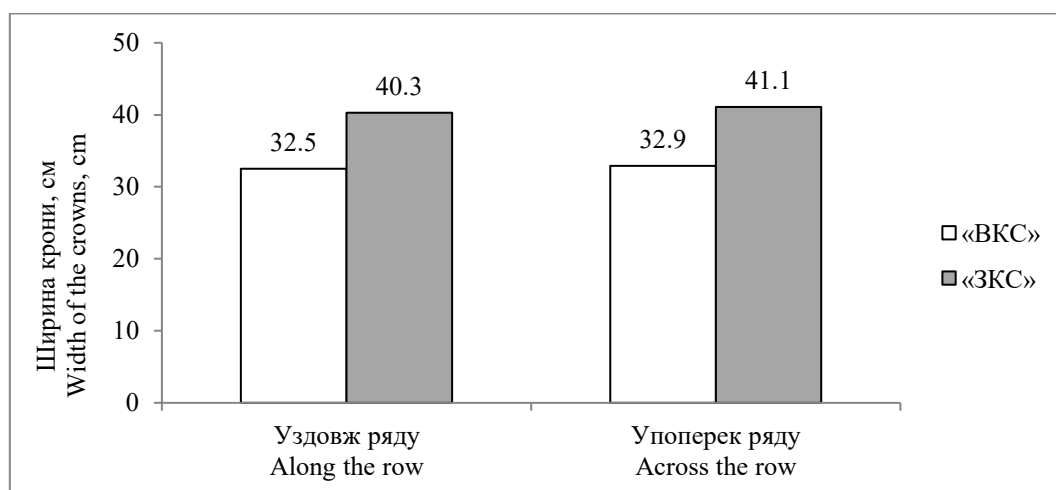


Рис. 2 – Ширина крони рослин у трирічних лісових культурах сосни звичайної, створених сіянцями із ЗКС та ВКС

Fig. 2 – Crown width in three-year-old Scots pine forest plantations established with container-grown and bare-root seedlings

Відпад рослин в одно- й трирічних культурах, створених сіянцями із ВКС і ЗКС, був пов'язаний із пошкодженням їх хрущами, довгоносиками та пагонов'юнами.

Обговорення. Нині, в умовах зміни клімату, зростання антропогенного навантаження, ризику ушкодження природного й штучного поновлення шкідниками та хворобами, а також відзначеної загальної тенденції до погіршення стану соснових лісів, зокрема в Центральному Поліссі, виникає нагальна потреба вдосконалення технології вирощування садивного матеріалу сосни звичайної та створення ним лісових культур (Andreieva *et al.*, 2016).

Одним зі шляхів оптимізації лісокультурного виробництва є використання садивного матеріалу із ЗКС, який має низку переваг у порівнянні з сіянцями з ВКС. Зокрема, зменшується ймовірність травмування рослин із ЗКС під час транспортування й садіння на лісокультурній площі; з'являється можливість створення лісових культур упродовж усього вегетаційного періоду; у більшості випадків відсутня потреба в доповненні таких культур завдяки високій приживлюваності (на рівні 95–100 %) й успішній конкуренції з небажаною трав'яною та чагарниковою рослинністю у перші роки після садіння (Lialin, 2008; Danylenko *et al.*, 2023).

Упродовж останніх 10–15 років позитивним виявився досвід створення лісових культур сосни звичайної сіянцями із ЗКС у Поліссі (Andreieva *et al.*, 2016), Правобережному (Vasylevskyi *et al.*, 2024) та Лівобережному (Lialin, 2008; Danylenko *et al.*, 2021) Лісостепу. За результатами проведених досліджень виявлено, що вищі показники росту та кращу приживлюваність мали культури різного віку (від 1 до 5 років), створені сіянцями із ЗКС, як порівняти з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Так, одно- й чотирирічні культури в Правобережному Лісостепу (Вінницька та Хмельницька області), створені сіянцями із ЗКС,

порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС, характеризувалися вищими значеннями висоти (до 18 %), приросту за висотою (до 17 %), діаметром кореневої шийки (до 26 %), а також приживлюваністю – 93 % проти 86 % для однорічних культур.

У Лівобережному Лісостепу (Харківська область), як свідчать результати досліджень (Danylenko *et al.*, 2021), до п'ятирічного віку лісові культури сосни звичайної, створені сіянцями із ЗКС, також суттєво перевершували за показниками росту культури, створені сіянцями із ВКС. Так, в однорічних культурах різниця за висотою становила 50 %, за приростом у висоту – 38 %, за діаметром кореневої шийки – 25 %. У трирічних культурах ця різниця становила відповідно 28, 21 і 16 %, а в п'ятирічних культурах – 7, 4 і 15 %. Подібні результати отримано й О. І. Ляліним (Lialin, 2008) для соснових культур чотирирічного віку.

У Центральному Поліссі (Житомирська область) дво-, три- й чотирирічні соснові культури, створені сіянцями із ЗКС, як порівняти з культурами, створеними сіянцями із ВКС, характеризувалися вищими значеннями висоти (до 83 %), приросту за висотою (до 60 %) та діаметра кореневої шийки (до 53 %), а також ширини крон як уздовж, так і упоперек ряду (до 25 і 35 % відповідно) для трирічних культур (Andreieva *et al.*, 2016).

У багатьох європейських країнах, США, Канаді та західних країнах Перської затоки результати досліджень особливостей росту соснових культур, створених сіянцями із ЗКС і ВКС, суттєво різняться. Одні дослідники відзначають кращий ріст і приживлюваність культур, створених сіянцями із ЗКС, порівнюючи із культурами, створеними сіянцями із ВКС, а інші не відзначають суттєвої різниці між показниками росту соснових культур, створених сіянцями із ВКС і ЗКС. Так, в Естонії, як свідчать результати досліджень. (Jäärats *et al.*, 2016), культури сосни звичайної, створені сіянцями із ЗКС, до трирічного віку за висотою суттєво (до 50 %) переважали культури, створені сіянцями із ВКС. Натомість різниці між показниками приживлюваності соснових культур, створених сіянцями із ЗКС і ВКС, упродовж перших трьох років вирощування не виявлено.

У Швеції та Фінляндії U. Nilsson та ін. (Nilsson *et al.*, 2010) відзначали вищі значення висоти культур до п'ятирічного віку, створених сіянцями із ЗКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС.

Успішніший ріст, вищу приживлюваність культур із участю сосни звичайної та сосни ладанної (*Pinus taeda* L.), а також збережуваність головної породи в культурах до десятирічного віку, створених сіянцями із ЗКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС, відзначено в результатах досліджень, проведених у Канаді (Grossnickle and El-Kassaby, 2016), США (McDonald, 1991; Haywood and Barnett, 1994; Watson, 2020), а також у західних країнах Перської затоки (Taylor *et al.*, 2007).

Водночас в Естонії, як свідчать дослідження (Tishler *et al.*, 2020), у шестирічних культурах сосни звичайної, створених сіянцями із ЗКС і ВКС, не було виявлено суттєвої різниці у показниках росту (висота та діаметр кореневої шийки). Автори припустили, що це могло бути пов'язане з вищими біометричними показниками сіянців із ВКС на момент садіння їх на лісокультурну площу, порівнюючи із сіянцями із ЗКС. Проте вищою збережуваністю (74 %) головної породи характеризувалися культури, створені сіянцями із ЗКС, як порівняти із культурами, створеними сіянцями із ВКС (61 %).

У США, Канаді, Фінляндії та Швеції, як свідчать результати інших досліджень (Griswold, 1981; Barnett and McGilvray, 1993; Gwaze *et al.*, 2006), також не відзначено суттєвої різниці між показниками росту соснових культур до шестирічного віку, створених сіянцями із ВКС і ЗКС.

Таким чином, за результатами аналізу світового досвіду щодо штучного відновлення соснових молодняків різними видами садивного матеріалу – сіянцями із ЗКС і ВКС – не можна категорично віддавати перевагу тому чи іншому виду. Тому це питання й надалі залишається надзвичайно актуальним і потребує подальших досліджень.

Результати проведених нами досліджень також свідчать про вищі показники росту та кращу приживлюваність рослин у соснових культурах віком один і три роки, створених сіянцями із ЗКС, як порівняти з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Водночас було

виявлено суттєво вищі значення ширини крони рослин як уздовж, так і упоперек ряду в трирічних культурах, створених сіянцями із ЗКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС, – на 19 і 20 % відповідно. Отримані дані свідчать, що використанням сіянців із ЗКС можна пришвидшити терміни змикання культур та раніше перевести ділянки у вкриті лісовою рослинністю землі за однакових схем розміщення садивних місць.

Висновки. Досліджувані одно- та трирічні лісові культури сосни звичайної в умовах свіжого і вологого субору, створені сіянцями із закритою кореневою системою, характеризувалися вищими висотою (до 22 %), приростом у висоту (до 25 %), діаметром кореневої шийки (до 22 %), шириною крони рослин уздовж і упоперек ряду (на 19 і 20 % відповідно) та приживлюваністю (89 % проти 82 і 85 % для однорічних культур в умовах свіжого і вологого субору відповідно та 100 % проти 87 % для трирічних культур в умовах свіжого субору), як порівняти з культурами, створеними сіянцями із відкритою кореневою системою.

Інтенсивніший ріст та висока приживлюваність культур, створених сіянцями із закритою кореневою системою, свідчать про можливість зменшення початкової густоти до 30 % завдяки збільшенню кроку в ряду із 0,7 до 1,0 м (за ширини міжрядь 2,5 м). Отже, використання сіянців із закритою кореневою системою під час штучного лісовідновлення та лісорозведення з лісівничого погляду може бути доволі ефективним.

Результати досліджень враховано в «Рекомендаціях щодо удосконалення технології створення й вирощування лісових культур сосни звичайної садивним матеріалом із закритою кореневою системою в Центральному Поліссі».

Подяки. Автори вдячні працівникам Потапшанського лісництва філії «Радомишльське ЛМГ» (нині – Радомишльське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс») ДП «Ліси України» за допомогу в проведенні польових досліджень.

Джерела фінансування. Статтю підготовлено авторами за результатами досліджень за договором № 84 «Особливості росту та розвитку лісових культур головних лісотвірних порід у філії «Радомишльське ЛМГ» ДП «Ліси України», створених за різною технологією».

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Andreieva, O.Yu., Huzii, A.I. and Karchevskiy, R.A. (2016) 'Some parameters of pine growth in plantations created with potted planting material', *Scientific Bulletin of UNFU*, 26(3), pp. 9–14 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/40260301>
- Barnett, J.P. and McGilvray, J.M. (1993) 'Performance of container and bareroot loblolly pine seedlings on bottomlands in South Carolina', *Southern Journal of Applied Forestry*, 17(2), pp. 80–83. <https://doi.org/10.1093/sjaf/17.2.80>
- Danylenko, O.M., Rumiantsev, M.H., Tarnopilskiy, P.B., Yushchik, V.S. and Mostepaniuk, A.A. (2023) 'Features of the growth of planted young oak stands established with containerized seedlings in Kharkiv Forest Research Station', *Forestry and Forest Melioration*, 142, pp. 79–88 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.142.2023.79>
- Danylenko, O.M., Yushchik, V.S., Rumiantsev, M.H. and Mostepaniuk, A.A. (2021) 'Features of the growth and condition of pine plantations created by different planting material in the South-eastern Forest-steppe of Ukraine', *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(1), pp. 26–29 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/40310104>
- Forest inventory sample plots. Establishing method. Corporate standard 02.02-37-476:2006.* (2007). Valid from May 1, 2007. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine (in Ukrainian).
- Forest plantations. Terms and definitions. State standard of Ukraine 2980-95.* (1995). Kyiv: State Standard of Ukraine (in Ukrainian).
- Griswold, H.C. (1981) *Barerooted versus containerized loblolly pine seedlings – six-year performance*. Research Note.
- Grossnickle, S.C. and El-Kassaby, Y.A. (2016) 'Bareroot versus container stocktypes: a performance comparison', *New Forests*, 47, pp. 1–51. <https://doi.org/10.1007/s11056-015-9476-6>
- Gwaze, D.R., Melick, C., Studyvin C. and Hoss, G. (2006). 'Survival and growth of container and bare root shortleaf pine seedlings in Missouri', in Riley, L.E.; Dumroese, R.K.; Landis, T.D. (tech cords.) *National proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations – 2005*. Proceedings RMRS – P-43. Fort Collins, CO. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Rocky Mountain Research Station, pp. 123–126.
- Haywood, J.D. and Barnett, J.P. (1994) 'Comparing methods of artificially regenerating loblolly and slash pines: container planting, bare root planting, and spot seeding', *Tree Planter's Notes*, 45, pp. 63–67.
- Jäärats, A., Tullus, A. and Seemen, H. (2016) 'Growth and survival of bareroot and container plants of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* during eight years in hemiboreal Estonia', *Baltic Forestry*, 22(2), pp. 365–374.

- Lialin, O.I. (2008) 'Condition and growth of pine plantations created with containerized planting material', *Forestry and Forest Melioration*, 113, pp. 93–100 (in Ukrainian).
- McDonald, P.M. (1991) 'Container seedlings outperform bareroot stock: survival years growth after 10 years', *New Forests*, 5, pp. 147–156. <https://doi.org/10.1007/BF00029305>
- Nilsson, U., Luoranen, J., Kolström, T., Örländer, G. and Puttonen, P. (2010) 'Reforestation with planting in northern Europe'. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 25(4), pp. 283–294. <https://doi.org/10.1080/02827581.2010.498384>
- Romakin, V.V. (2006) *Computer data analysis: Tutorial*. Mykolaiv: MDHU im. Petra Mohyly (in Ukrainian).
- Taylor, E.L., Blazier, M., Holley, A. and Gordon, M. (2007) 'New pine planting strategies for the Western Gulf States'. In: Riley, L.E.; Dumroese, R.K.; Landis, T.D. *National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations – 2006*. Proceedings RMRS-P-50. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, pp. 104–109.
- Tishler, M., Tullus, T., Tullus, A., Jäärats, A., Lutter, R., Lundmark, T. and Tullus, H. (2020) 'Effects of shelterwood method and plant stock type on the early growth and survival of pine seedlings in regeneration stands under hemiboreal conditions', *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35(1–2), pp. 85–95. <https://doi.org/10.1080/02827581.2019.1707273>
- Vasylevskyi, O.H., Yelisavenko, Yu.A., Tarnopilskyi, P.B. and Rumiantsev, M.H. (2024). 'Growth of forest plantations of Scots pine and English oak established by different types of planting material in the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine', *Forestry and Forest Melioration*, 144, pp. 59–68 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.144.2024.59>
- Watson, J. (2020) *Early performance comparison of bareroot and containerized loblolly pine (Pinus taeda L.) planting stock: does stock type, genetics, and time of planting play a key role?* Theses and Dissertations, 1601. Available at: <https://scholarjunction.msstate.edu/td/1601> (Accessed: 23 December 2024)

SOME FEATURES OF THE GROWTH OF ONE- AND THREE-YEAR-OLD SCOTS PINE PLANTATIONS IN CENTRAL POLISSIA

Rumiantsev M. H.^{1*}, Tarnopilskyi P. B.², Musienko S. I.³, Yushchik V. S.⁴

The study presents growth characteristics of one- and three-year-old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plantations established using containerized and bare-root seedlings in fresh and moist relatively infertile pine site types in Central Polissia. The findings indicate that plantations established with containerized seedlings exhibited superior growth performance compared to those planted with bare-root seedlings. Specifically, the plants in one- and three-year-old plantations demonstrated greater height (by 15–22%), height increment (by 19–25%), root collar diameter (by 15–22%), and crown width (by 19% along the row and 20% across the row). Survivability was also higher in containerized seedling plantations: 89% compared to 82% and 85% for one-year-old plantations on fresh and moist relatively infertile pine sites, respectively, and 100% compared to 87% for three-year-old plantations on fresh relatively infertile pine sites. These results highlight the advantages of using container-grown seedlings for establishing Scots pine plantations in Central Polissia and should inform future silvicultural practices in the region.

Key words: *Pinus sylvestris* L., containerized seedlings, bare-root seedlings, growth characteristics, survivability, reforestation.

Одержано редколегією 25.12.2024

¹ Rumiantsev Maksym, PhD (Agricultural Sciences), Senior Researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, 86 Hryhoriia Skovorody Street, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: maxrum-89@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2245-2441>

² Tarnopilskyi Petro, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, 86 Hryhoriia Skovorody Street, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: tarnopilsky@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8547-4843>

³ Musiyenko Serhii, PhD (Agricultural Sciences), Senior Researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, 86 Hryhoriia Skovorody Street, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: musienkosergij_les@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6581-2670>

⁴ Yushchik Vita, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, 86 Hryhoriia Skovorody Street, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: vityay2715@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2472-3882>

* Correspondence: maxrum-89@ukr.net