

УДК 630.232.4:630.232.42:630.235:633.877.3

<https://doi.org/10.33220/1026-3365.145.2024.57>

ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ І ПОКАЗНИКИ РОСТУ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ, СТОВРЕНИХ РІЗНИМИ ВИДАМИ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У ПІВДЕННО-СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. С. Ющик^{1*}

Наведено результати порівняльного аналізу показників росту та приживлюваності дво- і трирічних культур сосни звичайної, створених різними способами та видами садивного матеріалу, а також різних за складом, в умовах свіжого бору та свіжого субору у філії «Жовтневе ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС». Між показниками росту дво- і трирічних культур, створених різними способами та різними за складом, не виявлено значущої різниці. Виявлено, що дво- і трирічні культури в умовах свіжого субору значуще перевершують культури в умовах свіжого бору: за висотою – на 12 і 10 %, приростом за висотою – на 8 і 15 %, діаметром кореневої шийки – на 16 і 11 %. Культури, створені сіянцями із закритою кореневою системою, за показниками росту значуще перевершують культури, створені сіянцями із відкритою кореневою системою, зокрема за середньою висотою – на 13 і 28 %, середнім приростом у висоту – на 15 і 21 %, середнім діаметром кореневої шийки – на 15 і 16 % відповідно.

Ключові слова: *Pinus sylvestris* L., сіянці, технологія створення лісових культур, тип лісорослинних умов.

Вступ. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є одним із найпоширеніших деревних видів у лісах України (Tkach and Meshkova, 2019). Деревостани з її участю займають 42 % (близько 2,2 млн га) від загальної площі лісів, що перебувають у постійному користуванні Державного агентства лісових ресурсів України (Tkach *et al.*, 2018). Загалом у лісах України соснові деревостани ростуть на площі майже 3,2 млн га (33 % від загальної площі) (Danylenko *et al.*, 2021). У Харківській області соснові деревостани станом на 2017 р. займають 33 % від загальної площі лісів (близько 95 тис. га) (Rumiantsev *et al.*, 2021). Вони виконують важливі кліматорегульовальні, середовищезахисні, рекреаційно-оздоровчі та інші функції, а також задовольняють потреби економіки країни та населення в деревині та інших продуктах лісу (Harmash, 2019; Tkach and Meshkova, 2019).

Досвід створення лісових культур сосни звичайної в Лісостепу України охоплює вже понад два століття, з початком відтоді, коли з 1804 до 1817 р. В. Г. Данилевським і С. А. Легкоступом на пісках по берегах Сіверського Дінця в Зміївському уїзді Харківської губернії було створено соснові насадження на площі понад 1 000 га (Hordyenko *et al.*, 1995).

Серед способів відновлення соснових лісів країни і наразі переважає штучний, тобто створення лісових культур. За останні роки в середньому (за звітними матеріалами Державного агентства лісових ресурсів України) на соснові культури припадає до 2/3 обсягу лісокультурного виробництва в країні загалом і близько 40 % в Харківській області.

Технологія створення та вирощування штучних соснових молодняків регіону (Харківська область) є різною. В одних випадках культури створюють чисті за складом, а в інших – мішані, ручним способом або механізованим, сіянцями із відкритою (ВКС) або закритою (ЗКС) кореневою системою тощо. Зокрема у ДП «Харківська ЛНДС» останніми роками широко практикують штучне лісовідновлення, зокрема соснових насаджень, із використанням садивного матеріалу із ЗКС.

Виявлено, що в Харківській області дослідження особливостей росту лісових культур сосни звичайної, створених за різною технологією, в останні роки не проводили. Таким чином, результати проведених досліджень являтимуть значний науковий і виробничий інтерес.

Мета досліджень – оцінити показники росту та приживлюваності дво- і трирічних культур сосни звичайної, створених різними способами та видами садивного матеріалу

¹ Ющик Віта Сергіївна, аспірант, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник М. Г. Румянцев. E-mail: vitay2715@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2472-3882>

* Адреса для кореспонденції: vitay2715@gmail.com

в умовах свіжого бору та свіжого субору, для визначення оптимальної технології створення соснових молодняків у південно-східній частині Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали й методи. Обстеження та обліки показників росту (висоти, приросту за висотою та діаметра кореневої шийки) і приживлюваності дво- й трирічних лісових культур сосни звичайної, що ростуть у свіжому бору (A₂) та свіжому суборі (B₂), та дво- й трирічних культур, створених різними способами (ручне й механізоване садіння) і різними за складом (чисті й мішані), що ростуть в умовах свіжого субору, проведено у Мереф'янському лісництві філії «Жовтневе лісове господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України» у 2023 р. (табл. 1).

Таблиця 1

Технологія створення досліджуваних лісових культур сосни звичайної

Table 1

The planting technology for studied Scots pine forest plantations

Пробна площа Research plot	Квартал/ виділ Compartment/ subcompartment	Тип лісорослинних умов Type of forest site condition	Вік культур, років Age of plantations, years	Схема змішування Mixing pattern	Схема розміщення садивних місць Planting pattern	Вид садивного матеріалу Type of planting stock	Спосіб створення лісових культур Planting method
Мереф'янське лісництво Merefianske forestry							
1	47/4	A ₂	2	C3-C3-C3-C3	2,5 × 0,7 м	ВКС	Ручне садіння
2	42/3	B ₂		C3-C3-C3-C3			Ручне садіння
3	103/11.3			C3-C3-C3-C3			Механізоване садіння
4	68/9	4pC31pD3		Ручне садіння			
5	112/1.2	A ₂	3	C3-C3-C3-C3			Ручне садіння
6	112/5.5	B ₂		C3-C3-C3-C3			Ручне садіння
7	103/11.2			C3-C3-C3-C3			Механізоване садіння
8	68/4	4pC31pD3		Ручне садіння			
Дергачівське лісництво Derhachivske forestry							
9	166/7	B ₂	2	C3-C3-C3-C3	2,5 × 0,7 м	ВКС	Ручне садіння
10				C3-C3-C3-C3	2,5 × 1,0 м	ЗКС	Ручне садіння
Липецьке лісництво Lypetske forestry							
11	125/26	B ₂	3	C3-C3-C3-C3	2,5 × 0,7 м	ВКС	Ручне садіння
12				C3-C3-C3-C3	2,5 × 1,0 м	ЗКС	Ручне садіння

Примітка. «ВКС» – лісові культури, створені сіянцями із відкритою кореневою системою, вирощеними у теплиці; «ЗКС» – лісові культури, створені сіянцями із закритою кореневою системою, вирощеними в контейнерах з агроволокна об'ємом 700 см³.

Note. «ВКС» – forest plantations planted by bare-root seedlings grown in a greenhouse; «ЗКС» – forest plantations planted by containerized seedlings, grown in containers made of agrotexile with a volume of 700 cm³.

Обстеження та обліки показників росту і приживлюваності дво- і трирічних лісових культур сосни звичайної, створених різним садивним матеріалом (сіянцями із відкритою (ВКС) і закритою (ЗКС) кореневою системою), що ростуть в умовах свіжого субору, проведено у Дергачівському і Липецькому лісництвах державного підприємства «Харківська лісова науково-дослідна станція» у 2014 і 2020 р. (див. табл. 1).

Культури висаджено на зрубках, утворених після проведення суцільних вузьколісосічних рубок головного користування (Мереф'янське лісництво) та суцільних санітарних рубок (Дергачівське і Липецьке лісництва).

Попередньо на всіх ділянках проведено частковий обробіток ґрунту – прокладання борозен плугом комбінованим лісовим (ПКЛ-70) в агрегативанні з трактором МТЗ-892. Доповнення проведено на всіх ділянках лісових культур, створених сіянцями із ВКС, обсягом 10 % від початкової густоти на другий рік вирощування і обсягом 10–20 % – на третій рік вирощування. Доповнення лісових культур, створених сіянцями із ЗКС, проведено обсягом 10 % від початкової густоти на другий рік вирощування.

На всіх ділянках кількість доглядів за культурами була однаковою кожного року. У перший і другий роки вирощування культур проводили три ручні догляди в рядах (видалення небажаної трав'янистої рослинності сапкою) і два механізовані догляди в міжряддях (видалення небажаної трав'янистої і чагарникової рослинності ручним кушорізом), на третій рік – по одному ручному і механізованому догляду.

Обліки соснових культур проводили переліком на тимчасово закладених пробних площах (ПП). На кожній ПП було не менше ніж 100 садивних місць головної породи, а загальна довжина облікових рядів була не меншою за 100 погонних метрів. При цьому ПП охоплювала повну схему змішування порід на лісокультурній площі (*Forest inventory sample plots*, 2007).

Приживлюваність культур на другий і третій роки вирощування визначали як відношення кількості життєздатних рослин на момент їхнього обліку до початкової кількості садивних місць, у відсотках.

Висоту рослин вимірювали рулеткою з точністю до 0,5 см, діаметр кореневої шийки – штангенциркулем із точністю до 0,1 мм.

Одержані дані обробляли методами математичної статистики за допомогою пакету програм MS Excel. Значущість різниці між контролем і дослідними варіантами оцінювали з використанням *t*-критерію Стьюдента на 5 % рівні. Дані були нормально розподілені і таким чином не порушували вимоги застосування тесту Стьюдента (Romakin, 2006).

Результати. Результати аналізу матеріалів лісовпорядкування свідчать, що в лісовому фонді філії «Жовтневе лісове господарство» ДП «Ліси України» частка штучно створених соснових деревостанів становить 85 % від загальної площі. Результати аналізу звітних матеріалів лісокультурного виробництва за період 2014–2023 рр. свідчать, що штучне відновлення соснових насаджень проводили здебільшого навесні шляхом ручного садіння однорічних стандартних сіянців із ВКС на свіжих зрубках після часткового обробітку ґрунту.

Дворічні лісові культури у Мереф'янському лісництві. Виявлено, що чисті за складом культури в умовах свіжого субору, створені ручним садінням (ПП 2), мали вищі показники росту, порівнюючи з чистими культурами, створеними механізованим садінням (ПП 3), мішаними культурами (ПП 4), а також із чистими культурами в умовах свіжого бору (ПП 1). Ця різниця за висотою становила 1, 4 і 12 %, за приростом у висоту – 4, 5 і 8 %, за діаметром кореневої шийки – 7, 9 і 16 % відповідно (табл. 2).

Значуще при $p = 0,05$ поступалися контролю за висотою, приростом у висоту й діаметром кореневої шийки культури сосни на ПП 1, а незначущою була різниця між контролем і культурами на ПП 3 і 4 (див. табл. 2).

Найвищою приживлюваністю (85 %) характеризувалися чисті культури в умовах свіжого субору, створені ручним садінням (ПП 2), а найнижчою (80 %) – культури в умовах свіжого бору, створені ручним садінням (ПП 1).

Таблиця 2

Показники росту та приживлюваність дворічних лісових культур сосни звичайної у Мерэф'янському лісництві філії «Жовтневе лісове господарство» ДП «Ліси України»

Table 2

Growth characteristics and survival of two-year-old Scots pine forest plantations in the Merefianske forestry in the Branch “Zhovtneve Forestry” of the State Specialized Forest Enterprise “Forests of Ukraine”

Пробна площа Research plot	Середня висота Average height			Середній приріст у висоту Average height increment			Середній діаметр кореневої шийки Average diameter of the root collar			Приживлюваність, % Survival, %
	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, mm	t_f	%	
1	32,1 ± 1,17	2,55	88	18,5 ± 0,58	2,04	92	9,0 ± 0,29	4,15	84	80
2*	36,5 ± 1,27	–	100	20,1 ± 0,53	–	100	10,7 ± 0,34	–	100	85
3	36,1 ± 1,08	0,24	99	19,3 ± 0,60	1,00	96	9,9 ± 0,32	1,71	93	84
4	35,2 ± 1,12	0,77	96	19,0 ± 0,56	1,37	95	9,8 ± 0,36	1,92	91	83

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

*ПП 2 – контроль.

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

*Research plot 2 was a control.

Трирічні лісові культури у Мерэф'янському лісництві. Результати досліджень свідчать, що чисті за складом культури в умовах свіжого субору, створені ручним садінням (ПП 6), мали вищі показники росту, як порівняти з чистими культурами, створеними механізованим садінням (ПП 7), мішаними культурами (ПП 8), а також із чистими культурами в умовах свіжого бору (ПП 5). Ця різниця за висотою становила 4, 3 і 10 %, за приростом у висоту – 6, 8 і 15 %, за діаметром кореневої шийки – 4, 6 і 11 % відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Показники росту та приживлюваність трирічних лісових культур сосни звичайної у Мерэф'янському лісництві філії «Жовтневе лісове господарство» ДП «Ліси України»

Table 3

Growth characteristics and survivability of three-year-old Scots pine forest plantations in the Merefianske forestry in the Branch “Zhovtneve Forestry” of the State Specialized Forest Enterprise “Forests of Ukraine”

Пробна площа Research plot	Середня висота Average height			Середній приріст у висоту Average height increment			Середній діаметр кореневої шийки Average diameter of the root collar			Приживлюваність, % Survivability, %
	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, mm	t_f	%	
5	60,1 ± 1,56	2,99	90	29,2 ± 0,88	4,06	85	13,9 ± 0,39	3,37	89	77
6*	66,5 ± 1,47	–	100	34,4 ± 0,93	–	100	15,6 ± 0,32	–	100	80
7	63,7 ± 1,58	1,30	96	32,2 ± 0,96	1,65	94	14,9 ± 0,38	1,41	96	78
8	64,2 ± 1,52	1,09	97	31,8 ± 0,99	1,91	92	14,6 ± 0,40	1,95	94	78

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

*ПП 6 – контроль.

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

*Research plot 6 was a control.

Значуще при $p = 0,05$ поступалися контролю за висотою, приростом у висоту й діаметром кореневої шийки культури сосни на ПП 5, а незначущою була різниця між контролем і культурами на ПП 7 і 8 (див. табл. 3).

Найвищою приживлюваністю (80 %) відзначалися чисті культури в умовах свіжого субору, створені ручним садінням (ПП 6), а найнижчою (77 %) – культури в умовах свіжого бору, створені ручним садінням (ПП 5).

Дворічні лісові культури у Дергачівському лісництві. Результати досліджень свідчать, що культури в умовах свіжого дубово-соснового субору, створені сіянцями із ЗКС, характеризувалися вищими показниками росту, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Ця різниця становила: за висотою – 13 %, приростом у висоту та діаметром кореневої шийки – 15 % (табл. 4).

Таблиця 4

Показники росту та приживлюваність дворічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із ВКС і ЗКС, у Дергачівському лісництві ДП «Харківська ЛНДС» (URIFFM, 2014)

Table 4

Growth characteristics and survivability of two-year-old Scots pine forest plantations established with bare-root and containerized seedlings in the Derhachivske forestry in Kharkiv Forest Research Station (URIFFM, 2014)

Пробна площа Research plot	Середня висота Average height			Середній приріст у висоту Average height increment			Середній діаметр кореневої шийки Average diameter of the root neck			Приживлюваність, % Survivability, %
	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, mm	t_f	%	
9*	33,7 ± 1,41	–	100	16,7 ± 0,68	–	100	9,3 ± 0,34	–	100	82
10	38,2 ± 1,57	2,13	113	19,2 ± 0,64	2,68	115	10,7 ± 0,37	2,79	115	88

Примітка: $M \pm m$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Стьюдента ($t_{0,05} = 2,01$). *ПП 9 – контроль.

Note. $M \pm m$ – mean value of a variable and its standard error; t_f – actual value of Student’s t -test ($t_{0,05} = 2.01$). *Research plot 9 was a control.

Значуще при $p = 0,05$ перевершували контроль (культури, створені сіянцями із ВКС) за висотою, приростом у висоту й діаметром кореневої шийки культури сосни, створені сіянцями із ЗКС (див. табл. 4). Вищою приживлюваністю (88 %) характеризувалися також культури, створені сіянцями із ЗКС, як порівняти з культурами, створеними сіянцями із ВКС (82 %).

Трирічні лісові культури у Липецькому лісництві. Результати досліджень свідчать, що культури в умовах свіжого субору, створені сіянцями із ЗКС, характеризувалися вищими показниками росту порівняно з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Ця різниця за висотою становила 28 %, приростом у висоту – 21 %, діаметром кореневої шийки – 16 % (табл. 5).

Таблиця 5

Показники росту та приживлюваність трирічних лісових культур сосни звичайної, створених сіянцями із ВКС і ЗКС, у Липецькому лісництві ДП «Харківська ЛНДС»

Table 5

Growth characteristics and survivability of three-year-old Scots pine forest plantations established with bare-root and containerized seedlings in the Lypetske forestry in Kharkiv Forest Research Station

Пробна площа Research plot	Середня висота, см Average height			Середній приріст у висоту, см Average height increment			Середній діаметр кореневої шийки, мм Average diameter of the root collar			Приживлюваність, % Survivability, %
	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, cm	t_f	%	$M \pm m$, mm	t_f	%	
11*	60,6 ± 1,55	–	100	27,5 ± 0,88	–	100	12,6 ± 0,35	–	100	80
12	77,8 ± 1,65	7,60	128	33,2 ± 0,82	4,74	121	14,6 ± 0,31	4,28	116	85

Примітка: $M \pm m$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Стьюдента ($t_{0,05} = 2,01$). *ПП 11 – контроль.

Note. $M \pm m$ – mean value of a variable and its standard error; t_f – actual value of Student’s t -test ($t_{0,05} = 2.01$). *Research plot 11 was a control.

Значуще при $p = 0,05$ перевершують контроль (культури, створені сіянцями із ВКС) за висотою, приростом у висоту та діаметром кореневої шийки культури сосни, створені сіянцями із ЗКС (див. табл. 5). Вищою приживлюваністю (85 %) характеризувалися також культури, створені сіянцями із ЗКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС (80 %).

Обговорення. Результати проведених обстежень та обліків показників росту й приживлюваності лісових культур сосни звичайної, що ростуть у свіжому бору (A_2) та свіжому суборі (B_2), та дво- й трирічних культур, створених різними способами (ручним й механізованим садінням) і різними за складом (чистими й мішаними), що ростуть в умовах свіжого субору, загалом свідчать про доволі успішний їхній ріст. Не виявлено значущої різниці показників росту й приживлюваності культур, створених різними способами та різними за складом. Зазначимо, що всі досліджувані культури відповідають вимогам нормативної приживленості культур, яка для Харківської області становить не менше 76 % для дворічних культур і 73 % для трирічних культур (*About approval of the Instruction*, 2010).

Водночас, враховуючи більшу собівартість (на 32 %) створення культур сосни ручним садінням, порівнюючи з механізованим (Rumiantsev *et al.*, 2024), ширше впровадження механізованого садіння може бути одним із основних заходів удосконалення лісокультурного виробництва в регіоні досліджень.

Також одним із основних заходів удосконалення лісокультурного виробництва в регіоні досліджень має стати збільшення площ мішаних культур, зокрема з участю листяних порід. Відомо (Pokhyton, 1958; Hordiienko *et al.*, 2002; 2005), що домішка листяних порід, зокрема дуба звичайного (*Quercus robur* L.) і берези повислої (*Betula pendula* Roth.), у насадженнях сосни звичайної сприяє підвищенню інтенсивності мінералізації органічного опаду, збільшенню вмісту гумусу, азоту та інших поживних речовин у верхніх шарах ґрунту й поліпшенню переведення талих і дощових вод у ґрунт. Природно, підвищення родючості ґрунту сприятливо впливає на стан та інтенсивність росту сосни звичайної, дуба звичайного, берези повислої та інших порід. Крім того, мішані культури відзначаються вищими біологічною стійкістю та продуктивністю, як порівнювати з чистими. Пояснюється це тим, що мішані насадження повніше використовують природні ресурси (сонячну енергію, родючість ґрунту, вологу тощо), і в них існує менша конкуренція за поживні речовини (Morozov, 1949; Hordiienko *et al.*, 2005). М. І. Гордієнко та ін. (Hordyenko *et al.*, 1995) вважали, що у свіжих суборах у культури сосни звичайної слід вводити дуб звичайний суборового еко типу одним чистим рядом через 3–5 рядів сосни. У наших дослідженнях через незначний вік досліджуваних культур зарано ще робити певні висновки щодо вищої стійкості й продуктивності сосново-дубових культур, порівнюючи з чистими сосновими. Але з урахуванням наведених вище даних можна прогнозувати доволі успішний ріст мішаних сосново-дубових культур в умовах свіжого субору.

Варто також зазначити, що останнім часом значну увагу науковців привертає створення лісових культур сосни звичайної сіянцями із ЗКС. Так, О. Ю. Андреевою та ін. (Andreeva *et al.*, 2016) на Поліссі (Житомирська область) та О. Г. Василевським та ін. (Vasylevskiy *et al.*, 2024) у Правобережному Лісостепу (Хмельницька область) відзначено кращий ріст до чотирирічного віку культур сосни, створених сіянцями із ЗКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС. У Лівобережному Лісостепу (Харківська область) О. М. Даниленком та ін. (Danylenko *et al.*, 2021) виявлено кращий ріст 1–5-річних культур сосни, створених сіянцями із ЗКС, як порівняти з культурами, створеними сіянцями із ВКС, а О. І. Ляліним (Lialin, 2008) – 1–4-річних культур у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і ДП «Вовчанське ЛГ». Результати власних досліджень також свідчать про переважання за показниками росту та приживлюваності дво- і трирічних культур сосни, створених сіянцями із ЗКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Таким чином, ще одним із заходів удосконалення лісокультурного виробництва в регіоні досліджень є ширше використання садивного матеріалу із ЗКС для відновлення соснових насаджень .

Отримані результати сприятимуть удосконаленню технології створення лісових культур сосни звичайної, зокрема із залученням садивного матеріалу із ЗКС, для умов Лівобережного Лісостепу України.

Висновки. Результати проведених досліджень не виявили значущої різниці між показниками росту культур, створених різними способами та різними за складом.

Дво- і трирічні культури в умовах свіжого субору статистично значуще вірогідно перевершують культури в умовах свіжого бору: за висотою – на 12 і 10 %, приростом за висотою – на 8 і 15 %, діаметром кореневої шийки – на 16 і 11 % відповідно.

Отримані дані підтверджують, що за показниками росту культури, створені сіянцями із закритою кореневою системою, мають перевагу, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із відкритою кореневою системою: за висотою – на 13 і 28 %, приростом за висотою – на 15 і 21 % і діаметром кореневої шийки – на 15 і 16 % відповідно. Завдяки високій приживлюваності та кращій енергії росту сіянців із закритою кореневою системою в перші після садіння роки можливо зменшити початкову густоту культур.

Заходами удосконалення технології створення лісових культур сосни звичайної в регіоні досліджень є ширше використання під час відновлення соснових насаджень садивного матеріалу із закритою кореневою системою, а також створення в більших обсягах мішаних культур, зокрема механізованим способом.

Подяки. Авторка надзвичайно вдячна науковому керівнику – завідувачу відділу лісовідновлення та захисного лісорозведення УкрНДЦЛГА, кандидату сільськогосподарських наук, старшому досліднику Румянцеву Максиму Григоровичу, а також заступнику директора з наукової роботи ДП «Харківська ЛНДС» Даниленку Олегу Миколайовичу за допомогу в зборі та аналізі матеріалу й наданні цінних порад під час написання статті.

Також авторка висловлює подяку працівникам філії «Жовтневе лісове господарство» ДП «Ліси України» за надання звітних матеріалів з лісокультурного виробництва та за допомогу в проведенні польових досліджень.

Джерела фінансування. Статтю підготовлено в межах виконання тем досліджень УкрНДЦЛГА (тема № 11 – «Дослідити ріст і розвиток лісових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, та розробити рекомендації щодо удосконалення технології їх створення», № держреєстрації 0120U101897), замовником якої є Державне агентство лісових ресурсів України.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- About approval of the Instruction on design, technical acceptance, accounting and quality assessment of forestry objects* (2010). Approved by the order of the State Forest Management Committee of Ukraine dated 19 August 2010. No 260. Kyiv: State Forestry Committee (in Ukrainian).
- Andreeva, 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>
- Danylenko, O.M., Yushchik, V.S., Rumiantsev, M.H. and Mostepaniuk, A. A. (2021) 'Some features of the growth and condition of pine plantations created by different planting material', *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).
- Harmash, A.V. (2019) 'Pine stands of Forest-steppe zone of Kharkiv region: productivity and natural regeneration', *Forestry and Forest Melioration*, 135, pp. 14–23 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.14>
- Hordiienko, M.I., Huz, M.M., Debryniuk, Yu.M. and Maurer, V.M. (2005) *Forest plantations*. Lviv: Kamula (in Ukrainian).
- Hordiienko, M.I., Shlapak, V.P., Hoichuk, A.F., Rybak, V.O., Maurer, V.M., Hordiienko, N.M. and Kovalevskiy, S.B. (2002) *Scots pine plantations in Ukraine*. Kyiv: Urozhai (in Ukrainian).
- Hordiyenko, M.Y., Shablyi, Y.V. and Shlapak, V.P. (1995) *Scots pine, its features, creation of plantations, productivity*. Kyiv: Lybid (in Russian).
- 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).

- Morozov, G.F. (1949) *The Teaching of the Forest*. Moscow; Leningrad: Goslesbumizdat (in Russian).
- Pokhyton, P.P. (1958) 'The influence of different tree species on the soil', *Soil Science*, 6, pp. 49–55 (in Russian).
- Romakin, V.V. (2006) *Computer data analysis: Tutorial*. Mykolaiv: MDHU im. Petra Mohyly (in Ukrainian).
- Rumiantsev, M.H., Vysotska, N.Yu., Borysenko, O.I., Yushchik, V.S. and Khromuliak, O.I. (2021) 'Current state and productivity of pine stands in Kharkiv region', *Forestry and Forest Melioration*, 139, pp. 10–19 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.139.2021.10>
- Rumiantsev, M.H., Yushchik, V.S. and Danylenko, O.M. (2024). 'Survivability and mensuration indicators of two-year forest plantations of Scots pine, created by different methods, in the branch "Zhovtneve Forestry"', in *Scientific readings named after V.M. Vinogradov. Proceedings of the 6th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Graduates of Higher Education and Young Scientists*. Kherson: KhDAEU, pp. 55–57 (in Ukrainian).
- Tkach, V.P. and Meshkova, V.L. (2019) 'Modern problems of formation and reproduction of biologically stable pine forests of Ukraine in conditions of climate change', in *Pine forests: current status, existing challenges and ways forward. Proceedings of International Scientific and Practical Conference*. Kyiv, pp. 70–77 (in Ukrainian).
- Tkach, V.P., Kobets, O.V. and Rumiantsev, M.H. (2018) 'Use of forest site capacity by forests of Ukraine', *Forestry and Forest Melioration*, 132, pp. 3–12 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.132.2018.3>
- URIFFM (2014) *To improve technologies for creating forest plantations in large fires and growing planting material of major forest species*. Report on research work on the project No16 for 2014 (final). [Ugarov, V.M., Ed.]. Kharkiv, URIFFM (in Ukrainian).
- Vasylevskiy, O.H., Yelisavenko, Yu.A., Tarnopilskiy, P.B. and Rumiantsev, M.H. (2024) 'Growth of forest plantations of the 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>

SURVIVAL AND GROWTH CHARACTERISTICS OF FOREST PINE PLANTATIONS ESTABLISHED WITH DIFFERENT PLANTING STOCK TYPES IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Yushchik V.S.^{1*}

The growth variables and survivability were compared for two- and three-year-old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plantations established using different methods, planting stock types, and compositions in fresh infertile pine site type and fresh fairly infertile pine site type in the Branch "Zhovtneve Forestry" of the State Specialized Forest Enterprise "Forests of Ukraine" and Kharkiv Forest Research Station. The data did not reveal a significant difference for different planting methods and different species compositions. However, it was found that two- and three-year-old plantations in fresh fairly infertile pine site type statistically significantly exceed the plantations in fresh infertile pine site type: by 12% and 10% in height, by 8% and 15% in height increment and by 16% and 11% in diameter of the root collar, respectively. There was a significant predominance in the growth rate of plantations planting by containerized seedlings compared to that planting by bare-root seedlings, in particular by 13% and 28% in average height, by 15% and 21% in average height increment, and by 15% and 16% in average diameter of the root neck, respectively.

Key words: *Pinus sylvestris* L., seedlings, technology of planting forest plantations, type of forest site condition.

Одержано редколегією 30.09.2024

¹Yushchik Vita, PhD Student, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, 86 Hryhoriia Skovorody Street, Kharkiv, 61024, Ukraine. Scientific supervisor – Senior Researcher M.H. Rumiantsev, PhD (Agricultural Sciences). E-mail: vitay2715@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2472-3882>

* Correspondence: vitay2715@gmail.com