Серія «Сільськогосподарські науки»
Випуск 3(115) 2026 р.
ISSN 3154-8059

УДК 630*181.51:582.475.2 https://doi.org/10.31713/vs3202617

Семенюк М. В. [1; ORCID ID: 0009-0002-4084-7225],
старший викладач,
Ціпан Ю. Р. [1; ORCID ID: 0000-0001-7279-7416],
старший викладач

[1]Надслучанський інститут Національного університету водного господарства та природокористування, м. Березне, Україна

РЕЗУЛЬТАТИ БАГАТОРІЧНОЇ ІНТРОДУКЦІЇ ЯЛИНИ ШРЕНКА (*PICEA SCHRENKIANA* FISCH. & C.A. MEY.) У БЕРЕЗНІВСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Дослідження результатів тривалого культивування інтродукованих деревних видів дає можливість оцінити їхню здатність зберігати життєздатність і морфологічну стабільність за межами природного ареалу. У роботі наведено результати багаторічної інтродукції ялини Шренка (Picea schrenkiana Fisch. & C.A. Mey.) у Березнівському державному дендрологічному парку в умовах Західного Полісся. Вихідна група була сформована у 1979 р. шляхом висаджування дев'яти трирічних саджанців. Через 44 роки після висаджування збереглося сім дерев, що відповідає 77,8% початкової кількості; чотири екземпляри перебували у доброму, а три – у задовільному життєвому стані, дерев із виражено незадовільним станом не виявлено. Для оцінювання сучасного стану рослин проведено таксаційне обстеження, визначено особливості формування крон та життєвий стан, а також виконано морфометричний аналіз хвої. Загальний обсяг вибірки становив 2010 хвоїнок, відібраних із верхнього, середнього та нижнього ярусів крон семи дерев.

Середня висота досліджуваних екземплярів становила 8,90 ± 0,31 м (7,5–10,0 м), середній діаметр стовбура – 19,43 ± 1,32 см (15,0-26,0 см); за коефіцієнтом варіації діаметр (17,9%) виявився мінливішим за висоту (9,3%). Середня довжина хвої дорівнювала 17,33 ± 0,09 мм. Найбільші її значення встановлено у середньому ярусі крони – 17,71 ± 0,10 мм, найменші – у нижньому – 16,79 ± 0,10 мм; різниця між середнім і нижнім ярусами статистично підтверджена (tфакт = 6,57 > t0,01 = 2,98). Сукупність морфологічних характеристик узгоджується з діагностичними ознаками Picea schrenkiana subsp. tianschanica (Rupr.) Bykov. Встановлено, що досліджувана група характеризується достатньо високою багаторічною збереженістю та переважно добрим і задовільним життєвим станом за відносно повільного росту, що свідчить про розмежування здатності виду до тривалого існування та його ростової продуктивності. Отримані

результати підтверджують наукову й колекційну цінність збереження виду в умовах Березнівського державного дендропарку Західного Полісся та доцільність подальшого моніторингу його росту, репродуктивного розвитку і морфологічної мінливості, зокрема із застосуванням молекулярно-генетичних методів для остаточного таксономічного уточнення.

Ключові слова: *Picea schrenkiana*; *Picea schrenkiana* subsp. *Tianschanica*; ялина Шренка; ялина тянь-шанська; інтродукція; Західне Полісся; таксаційні показники; морфометрія хвої; адаптація.

Постановка проблеми. Інтродукція деревних рослин є одним із напрямів розширення таксономічного різноманіття дендрологічних колекцій та створює основу для оцінювання адаптаційних можливостей видів за межами їх природного ареалу. Практична цінність таких досліджень визначається не лише кількістю введених у культуру таксонів, а передусім результатами тривалих спостережень за їх збереженістю, ростом, життєвим станом та характером морфологічної мінливості. Тривале культивування дає можливість виявити особливості реакції рослин на комплекс нових екологічних факторів та оцінити перспективи їх подальшого збереження [1–3].

Особливу роль у таких дослідженнях відіграють дендрологічні парки, де впродовж десятиліть підтримуються колекції деревних рослин різного географічного походження. Березнівський державний дендрологічний парк є одним із важливих осередків збереження інтродукованої дендрофлори Західного Полісся. Значне таксономічне різноманіття його колекцій створює передумови для вивчення довготривалої поведінки видів, природні ареали яких істотно відрізняються за екологічними умовами від території Українського Полісся [4; 5].

Одним із таких видів є ялина Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. & C.A. Mey.) – представник родини Pinaceae, природне поширення якого пов'язане з гірськими територіями Центральної Азії. Вид формує характерні хвойні ліси Тянь-Шаню, а його ріст у природних популяціях залежить від висоти над рівнем моря, температурного режиму та забезпеченості вологою [6–9].

Попереднє обстеження ялини Шренка в Березнівському державному дендрологічному парку було спрямоване переважно на аналіз таксаційних показників та умов росту [4]. Проте оцінювання результативності багаторічної інтродукції потребує ширшого підходу,

ISSN 3154-8059

який поряд із розмірами дерев передбачає визначення збереженості, життєвого стану, морфології крон та мінливості асиміляційного апарату.

Актуальність такого підходу посилюється сучасними кліматичними змінами. Дендрохронологічні дослідження природних популяцій *P. schrenkiana* показують, що радіальний приріст виду зберігає чутливість до температурного та водного режимів, причому характер цієї реакції змінюється залежно від висоти місцезростання та особливостей конкретних популяцій [6–9]. Тому багаторічні екземпляри, які ростуть за межами природного ареалу, становлять особливий інтерес як об'єкти довгострокового моніторингу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні основи інтродукції та оцінювання деревних рослин у нових умовах середовища висвітлено у вітчизняній дендрологічній літературі [1–3]. Важливими критеріями успішності інтродукції є не тільки інтенсивність росту, але й довговічність, збереженість, стійкість життєвого стану та здатність рослин підтримувати основні біологічні функції протягом тривалого часу. Р. М. Яцик, Ю. І. Гайда та В. М. Гудима [3] розглядають інтродукційний процес як комплексне явище, оцінювання якого потребує врахування біологічних властивостей виду та його реакції на нові екологічні умови.

Дослідження дендрофлори Березнівського державного дендрологічного парку підтверджують значну цінність його колекцій для вивчення інтродукованих деревних рослин [5]. Сучасна оцінка території дендропарку також засвідчує необхідність систематичного моніторингу стану колекцій у зв'язку зі змінами умов середовища [14].

Окремі результати вивчення ялини Шренка в умовах Березнівського дендрологічного парку були представлені М. В. Семенюком та співавторами [4]. Проведене авторами таксаційне обстеження створило вихідну інформаційну основу для подальшого комплексного дослідження збереженості, росту та морфологічних характеристик інтродуцента.

Значно ширше *P. schrenkiana* досліджена у природній частині ареалу. Встановлено, що найбільш активна фаза внутрішньощорічного радіального росту дерев на північних схилах Тянь-Шаню припадає переважно на період від кінця травня до кінця липня, а його інтенсивність істотно пов'язана з метеорологічними умовами [6]. Дослідження вздовж висотного градієнта Східного Тянь-Шаню показало суттєву роль посушливих умов вегетаційного періоду в обмеженні радіального приросту [7].

Дослідження L. Jiao та співавторів [8] засвідчило динамічний характер реакції радіального приросту ялини Шренка на кліматичні фактори в Західному Тянь-Шані. Z. Peng та співавтори [9], проаналізувавши 158 дерев на шести ділянках, встановили просторово-часові відмінності чутливості росту до регіональних кліматичних змін. Це підтверджує, що реакцію виду не можна описувати одним універсальним кліматичним фактором.

Таким чином, природні популяції *P. schrenkiana* достатньо широко представлені у сучасних дендроекологічних дослідженнях, тоді як відомостей про довготривале культивування виду за межами гірських територій Центральної Азії значно менше. Для Західного Полісся особливий інтерес становить одночасне оцінювання збереженості, ростових показників, життєвого стану та морфометрії хвої багаторічних інтродукованих екземплярів.

Мета дослідження. Метою роботи було комплексне оцінювання результатів багаторічної інтродукції ялини Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. & C.A. Mey.) у Березнівському державному дендрологічному парку на основі аналізу збереженості, сучасного життєвого стану, таксаційних показників та морфометричних характеристик хвої.

Для реалізації поставленої мети передбачалося встановити рівень збереженості інтродукованої групи; визначити індивідуальні та середні показники висоти й діаметра дерев; охарактеризувати форму крон і життєвий стан рослин; дослідити довжину хвої у різних ярусах крони; оцінити мінливість отриманих морфометричних показників та порівняти встановлені ознаки з таксономічними характеристиками виду.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили у Березнівському державному дендрологічному парку, розташованому в межах Західного Полісся. Об'єктом дослідження були дерева *Picea schrenkiana*, представлені у колекції дендропарку.

Вихідну групу сформовано у 1979 р., коли було висаджено дев'ять трирічних саджанців. Через 44 роки після висаджування збереглося сім дерев, які й були включені до комплексного обстеження. Рівень збереженості визначали як відношення кількості наявних на час дослідження дерев до початкової кількості висаджених рослин, виражене у відсотках.

Таксаційне обстеження передбачало визначення діаметра стовбура на висоті 1,3 м та висоти кожного дерева. Діаметр вимірювали мірною вилкою, висоту – висотоміром Блюме – Лейсса.

ISSN 3154-8059

Додатково проводили візуальне оцінювання форми крони та загального життєвого стану кожного екземпляра.

Для дослідження морфометричних характеристик асиміляційного апарату на початку листопада з усіх семи дерев відібрано зразки пагонів. Для стандартизації умов освітлення матеріал відбирали з південно-східної частини крони. На кожному дереві виділяли верхній, середній та нижній яруси. Із кожного ярусу відбирали по п'ять пагонів першого порядку.

Аналізували хвою поточного року. Облік проводили на відрізку пагона завдовжки 1 см від основи приросту поточного року. Густота розміщення хвої становила переважно 18–20 хвоїнок на 1 см пагона. Довжину кожної хвоїнки визначали простою лінійкою. Загальний обсяг дослідженого матеріалу становив 2010 хвоїнок.

Статистичне опрацювання передбачало визначення середнього арифметичного значення, стандартного відхилення, похибки середнього та коефіцієнта варіації. Для оцінювання відмінностей між ярусами крони використовували критерій Стьюдента. Морфологічні характеристики хвої зіставляли з даними спеціалізованих дендрологічних і таксономічних джерел [1; 2; 10; 11].

Результати досліджень та їх обговорення. За 44-річний період культивування із дев'яти початково висаджених рослин збереглося сім (табл. 1). Таким чином, збереженість становила 77,8%. Враховуючи значну тривалість перебування рослин у нових екологічних умовах, такий показник характеризує досліджувану групу як достатньо життєздатну. Водночас сама збереженість не може бути єдиним критерієм успішності інтродукції, тому її оцінювання було доповнено аналізом ростових і морфологічних характеристик.

Таблиця 1

Таксаційні показники досліджуваних дерев *Picea schrenkiana*

№ дерева	Діаметр, см	Висота, м
1	20,0	8,5
2	21,0	8,5
3	20,0	9,5
4	26,0	10,0
5	15,0	7,5
6	18,0	9,5
7	16,0	8,5
Середнє значення	19,43 ± 1,32	8,90 ± 0,31

Діаметр стовбурів варіював від 15,0 до 26,0 см, а середнє значення становило 19,43 ± 1,32 см. Стандартне відхилення дорівнювало 3,49 см, коефіцієнт варіації – 17,9%. Найбільший діаметр зафіксовано у дерева № 4, найменший – у дерева № 5.

Висота дерев знаходилася в межах 7,5-10,0 м за середнього значення 8,90 ± 0,31 м. Стандартне відхилення становило 0,83 м, коефіцієнт варіації – 9,3%. Максимальну висоту, як і максимальний діаметр, встановлено для дерева № 4, тоді як найменші значення обох показників були характерними для дерева № 5.

Порівняння коефіцієнтів варіації показує, що індивідуальні відмінності за діаметром виражені сильніше, ніж за висотою. Це може бути пов'язано з особливостями просторового розташування дерев, конкуренцією та індивідуальною реакцією на умови культивування, однак встановлення причин такої мінливості потребує окремих досліджень.

Якщо порівняти сучасні середні розміри дерев із 44-річним періодом їх культивування після висаджування, орієнтовне середнє накопичення висоти становить близько 0,20 м на рік, а діаметра – близько 0,44 см на рік. Ці значення не є показниками фактичного поточного чи середнього річного приросту в таксаційному розумінні, оскільки не отримані шляхом систематичних щорічних вимірювань або дендрохронологічного аналізу. Вони характеризують лише співвідношення сучасних розмірів рослин із тривалістю їх культивування.

За морфологією у більшості дерев сформувалися вузькоконічні крони. Дерево № 4 характеризувалося добре вираженою конічною кроною, а дерево № 5 – щільною пірамідальною. Візуальна оцінка життєвого стану показала, що дерева № 1, 2, 4 і 6 перебували у доброму стані, а № 3, 5 і 7 – у задовільному. Екземплярів із чітко вираженим незадовільним життєвим станом не виявлено.

Поєднання збереженості 77,8% із переважно добрим та задовільним станом дерев дає підстави характеризувати досліджувану групу як життєздатну в умовах дендрологічного парку. Водночас порівняно невеликі розміри дерев свідчать про те, що тривале виживання інтродуцента не супроводжується високою інтенсивністю росту. Отже, під час оцінювання результатів інтродукції доцільно розмежовувати здатність рослин до довготривалого існування та їхню ростову продуктивність.

 ISSN 3154-8059

Важливим компонентом дослідження було оцінювання морфометричних характеристик хвої. Отримані результати наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Довжина хвої *Picea schrenkiana* залежно від положення у кроні, мм

№ дерева	Верхній ярус	Середній ярус	Нижній ярус	Середнє
1	17,5	18,0	17,0	17,50
2	17,0	17,5	16,5	17,00
3	17,0	17,5	16,5	17,00
4	17,5	18,0	17,0	17,50
5	17,5	18,0	17,0	17,50
6	17,5	18,0	17,0	17,50
7	17,0	17,5	16,5	17,00

Середні значення довжини хвої окремих дерев знаходилися у вузькому діапазоні – від 17,00 до 17,50 мм. Різниця між мінімальним і максимальним середнім значенням становила лише 0,50 мм, що вказує на відносно невисоку міжіндивідуальну мінливість дослідженої ознаки.

Опрацювання первинної вибірки з 2010 хвоїнок дало можливість детальніше охарактеризувати відмінності між ярусами крони (табл. 3).

Таблиця 3

Статистичні характеристики довжини хвої за ярусами крони

Положення у кроні	Середня довжина, мм	Коефіцієнт варіації, %
Верхній ярус	17,36 ± 0,09	1,5
Середній ярус	17,71 ± 0,10	1,6
Нижній ярус	16,79 ± 0,10	1,6
Загальна вибірка	17,33 ± 0,09	2,7

Найдовша хвоя сформувалася у середньому ярусі крони – 17,71 ± 0,10 мм. У верхньому ярусі середня довжина становила 17,36 ± 0,09 мм, а найменше значення встановлено для нижнього ярусу – 16,79 ± 0,10 мм. Різниця між середнім і нижнім ярусами становила 0,92 мм, між верхнім і нижнім – 0,57 мм, а між середнім і верхнім – 0,35 мм.

Різниця між середнім і нижнім ярусами була статистично підтвердженою: фактичне значення критерію Стьюдента становило tфакт = 6,57, що перевищувало критичне значення t0,01 = 2,98. Водночас коефіцієнти варіації для окремих ярусів знаходилися в межах 1,5–1,6%, а для загальної вибірки становили 2,7%, що

характеризує довжину хвої як відносно стабільну морфометричну ознаку дослідженої групи.

Встановлена внутрішньокронова диференціація може бути пов'язана з неоднорідністю мікроекологічних умов у різних частинах крони. Однак освітленість, температура, вологість повітря та водний режим окремих ярусів у межах цієї роботи спеціально не вимірювалися. Тому отримані відмінності доцільно трактувати передусім як встановлений морфометричний факт, не пов'язуючи їх безпосередньо з конкретним екологічним механізмом.

Окремої уваги потребує таксономічна інтерпретація морфологічних характеристик досліджуваних рослин. У сучасних міжнародних таксономічних базах *Picea schrenkiana* subsp. *tianschanica* (Rupr.) Bykov розглядається як прийнятий внутрішньовидовий таксон. Однією з морфологічних особливостей цієї форми є порівняно коротша хвоя. Отримане нами середнє значення 17,33 мм знаходиться у межах характеристик, наведених для *P. schrenkiana* subsp. *tianschanica* [10; 11].

Водночас довжина хвої є морфологічно пластичною ознакою і може змінюватися під впливом умов культивування. Тому віднесення досліджуваних дерев до відповідного підвиду лише за одним морфометричним показником було б недостатньо обґрунтованим. Отримані дані доцільно розглядати як аргумент на користь такої таксономічної належності, який у подальшому бажано доповнити аналізом інших діагностичних ознак та, за можливості, молекулярно-генетичними дослідженнями.

Для інтерпретації результатів багаторічної інтродукції важливим є зіставлення умов культивування з екологічною специфікою природного ареалу виду. *Picea schrenkiana* природно поширена у гірських районах Центральної Азії, насамперед у системі Тянь-Шаню. Її природні місцезростання характеризуються значним висотним градієнтом, а умови окремих популяцій істотно різняться за температурою та забезпеченістю вологою.

Дослідження природних популяцій показують, що реакція радіального росту ялини Шренка на кліматичні фактори є складною і просторово неоднорідною. На північних схилах Тянь-Шаню активний радіальний ріст найбільш інтенсивно відбувається від кінця травня до липня, а його динаміка пов'язана з температурою, опадами та вологістю [6]. У Східному Тянь-Шані посуха впродовж вегетаційного періоду визначена одним із головних факторів обмеження росту

ISSN 3154-8059

вздовж дослідженого висотного градієнта [7]. В інших частинах Тянь-Шаню встановлено відмінності у реакції дерев на температуру й зволоження залежно від місцезростання та розмірів рослин [8; 9].

Ці результати мають важливе значення для інтерпретації стану інтродукованих дерев, однак не дають підстав безпосередньо переносити закономірності природного ареалу на умови Західного Полісся. Березнівський державний дендрологічний парк розташований у принципово іншому фізико-географічному середовищі – рівнинному, із відмінними сезонністю температурного режиму, ґрунтовими умовами та характером зволоження. Саме тому тривале збереження виду тут слід оцінювати як результат його існування в новому комплексі екологічних умов.

Сучасні дослідження Березнівського державного дендрологічного парку вказують, що його колекційний фонд характеризується значним таксономічним різноманіттям, а серед актуальних проблем збереження насаджень розглядаються зміни кліматичних умов, недостатнє зволоження та загущення окремих ділянок [14]. Проте визначення конкретного впливу цих факторів на досліджені дерева *P. schrenkiana* потребує спеціального моніторингу, тому пов'язувати встановлені невисокі ростові показники з дією одного окремого фактора було б передчасно.

Отримані результати дозволяють характеризувати адаптацію ялини Шренка в умовах Березнівського дендрологічного парку передусім через здатність рослин до тривалого збереження життєздатності. Через 44 роки після висаджування збереглося 77,8% вихідної кількості рослин, причому серед наявних екземплярів не встановлено дерев із виражено незадовільним життєвим станом. Одночасно невисокі розмірні характеристики свідчать про відносно повільний ріст.

Таким чином, успішність інтродукції у цьому випадку проявляється не у високій продуктивності, а в довготривалому збереженні рослин і відносній стабільності їх морфологічних характеристик. Це має принципове значення для визначення подальшого напряму використання виду: наявні дерева становлять цінність насамперед як складова дендрологічної колекції та довгостроковий науковий об'єкт.

Висновки. Проведене дослідження дало змогу комплексно оцінити результати багаторічної інтродукції ялини Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. & C.A. Mey.) у Березнівському державному дендрологічному парку та охарактеризувати особливості її росту й

морфологічної мінливості в умовах Західного Полісся. Тривалий період культивування досліджуваних рослин є важливою передумовою для оцінювання фактичної здатності виду зберігати життєздатність за межами природного ареалу. Із дев'яти трирічних саджанців, висаджених у 1979 р., через 44 роки після висаджування збереглося сім дерев, що відповідає 77,8% від їх початкової кількості. При цьому чотири дерева характеризувалися добрим, а три – задовільним життєвим станом. Екземплярів із виражено незадовільним станом у досліджуваній групі не встановлено. Такий результат свідчить про здатність *P. schrenkiana* до тривалого існування у сформованих умовах дендрологічного парку. Таксаційне обстеження показало, що середній діаметр стовбурів становив 19,43 ± 1,32 см за діапазону індивідуальних значень 15,0–26,0 см, а середня висота – 8,90 ± 0,31 м за мінливості від 7,5 до 10,0 м. Діаметр характеризувався більшою варіабельністю порівняно з висотою: коефіцієнти варіації становили відповідно 17,9 та 9,3%. Сформовані за тривалий період культивування розмірні характеристики вказують на відносно повільний ріст досліджуваних дерев. Водночас поєднання невисокої інтенсивності росту з достатньо високою збереженістю засвідчує, що здатність інтродуцента до тривалого виживання не обов'язково супроводжується високою продуктивністю. Морфометричне дослідження 2010 хвоїнок виявило незначну мінливість їх довжини між окремими деревами та водночас певну диференціацію залежно від положення у кроні. Середня довжина хвої для всієї вибірки становила 17,33 ± 0,09 мм. Найбільше значення встановлено для середнього ярусу крони – 17,71 ± 0,10 мм, тоді як у нижньому ярусі воно зменшувалося до 16,79 ± 0,10 мм. Низькі коефіцієнти варіації характеризують відносну стабільність цієї морфометричної ознаки у досліджуваної групи дерев. Сукупність отриманих морфометричних характеристик, зокрема середня довжина хвої близько 17,3 мм, узгоджується з діагностичними ознаками *Picea schrenkiana* subsp. *tianschanica* (Rupr.) Bykov. Водночас для остаточного таксономічного уточнення походження колекційного матеріалу перспективним є доповнення морфологічних досліджень іншими діагностичними ознаками та, за можливості, молекулярно-генетичними методами.

Загалом результати дослідження свідчать, що умови Березнівського державного дендрологічного парку забезпечують можливість довготривалого збереження *Picea schrenkiana*, хоча не

 ISSN 3154-8059

супроводжуються формуванням високих темпів росту. Тому найбільш обґрунтованим напрямом використання цього інтродуцента в умовах Західного Полісся є його подальше збереження у складі дендрологічних і наукових колекцій. Наявні багаторічні екземпляри становлять цінний матеріал для продовження моніторингу ростових процесів, морфологічної мінливості та реакції виду на сучасні зміни умов середовища. Подальші спостереження доцільно доповнити дослідженнями радіального приросту, репродуктивного розвитку та зіставленням динаміки росту дерев із багаторічними метеорологічними показниками.

1. Заячук В. Я. Дендрологія : підручник. Львів : Апріорі, 2008. 656 с. **2.** Кохно М. А., Гордієнко В. І., Захаренко Г. С. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні : довідник / за ред. М. А. Кохна, С. І. Кузнєцова. Київ : Вища школа, 2001. 207 с. **3.** Яцик Р. М., Гайда Ю. І., Гудима В. М. Основи інтродукції та адаптації деревно-чагарникових видів рослин : навч. посіб. Івано-Франківськ : НАІР, 2017. 175 с. ISBN 978-966-2716-89-4. **4.** Семенюк М. В., Приступа В. М., Писаренко В. О., Дмишук М. Д. Аналіз таксаційних показників та умов росту ялини Шренка в умовах Березнівського державного дендрологічного парку. *Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся в контексті сталого розвитку* : зб. тез Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті та 100-річчю з дня народження професора Степана Антоновича Генсірука. Березне : НУВГП, 2023. С. 173. URL: https://www.researchgate.net/publication/371416493_Zbirnik_materialiv_konferencii (дата звернення: 10.08.2026). **5.** Семенюк М. В., Ціпан Ю. Р., Нагорний В. О. Аналіз дендрофлори Березнівського державного дендрологічного парку. *Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся в контексті сталого розвитку* : зб. тез Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті та 100-річчю з дня народження професора Степана Антоновича Генсірука. Березне : НУВГП, 2023. С. 175. URL: https://www.researchgate.net/publication/371416493_Zbirnik_materialiv_konferencii (дата звернення: 10.08.2026). **6.** Zhang R., Yuan Y., Gou X., Zhang T., Zou C., Ji C., Fan Z., Qin L., Shang H., Li X. Intra-annual radial growth of Schrenk spruce (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.) and its response to climate on the northern slopes of the Tianshan Mountains. *Dendrochronologia.* 2016. Vol. 40. P. 36–42. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dendro.2016.06.002 **7.** Jiao L., Jiang Y., Wang M., Kang X., Zhang W., Zhang L., Zhao S. Responses to climate change in radial growth of *Picea schrenkiana* along elevations of the eastern Tianshan Mountains, northwest China. *Dendrochronologia*. 2016. Vol. 40. P. 117–127. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dendro.2016.09.002. **8.** Jiao L., Wang S., Chen K., Liu X. Dynamic response to climate change in the radial growth of *Picea schrenkiana* in western Tien Shan, China. *Journal of Forestry Research*. 2022. Vol. 33, No. 1. P. 147–157. DOI: https://doi.org/10.1007/s11676-021-01336-6. **9**. Peng Z., Zhang Y., Zhu L., Guo M., Lu Q., Xu K., Shao H., Mo Q., Liu S. Spatial and temporal patterns of the sensitivity of radial growth response by *Picea schrenkiana* to regional climate change in the Tianshan Mountains. *Journal of Forestry Research*. 2023. Vol. 34, No. 6. P. 1669–1681. DOI: https://doi.org/10.1007/s11676-023-01629-y **10**. Royal Botanic Gardens, Kew. Picea schrenkiana subsp. tianschanica (Rupr.) Bykov. Plants of the World Online. Kew Science.

URL: https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77189828-1 (дата звернення: 10.08.2026). **11.** Farjon A. A Handbook of the World's Conifers. Leiden ; Boston : Brill, 2010. Vol. 2. 1111 p. URL: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20183101984 (дата звернення: 10.08.2026). **12.** Wang T., Liang Y., Ren H., Yu D., Ni J., Ma K. Age structure of *Picea schrenkiana* forest along an altitudinal gradient in the central Tianshan Mountains, northwestern China. *Forest Ecology and Management.* 2004. Vol. 196, Issues 2–3. P. 267–274. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.02.063. **13.** He J., Shen Z., Ning C., Zhang W., Halik Ü. Elevational Effects of Climate Warming on Tree Growth in a *Picea schrenkiana* Forest in the Eastern Tianshan Mountains. *Forests.* 2024. Vol. 15, No. 12. Art. 2052. DOI: https://doi.org/10.3390/f15122052. **14.** Прищепа А. М., Фізик І. В., Калужний І. Ю. Оцінка сучасного екологічного стану та використання Березнівського державного дендрологічного парку. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2024. № 4(108). С. 180–193. DOI: https://doi.org/10.31713/vs4202413.

REFERENCES:

1. Zaiachuk V. Ya. Dendrolohiia : pidruchnyk. Lviv : Apriori, 2008. 656 s. **2.** Kokhno M. A., Hordiienko V. I., Zakharenko H. S. ta in. Dendroflora Ukrainy. Dykorosli ta kultyvovani dereva y kushchi. Holonasinni : dovidnyk / za red. M. A. Kokhna, S. I. Kuznietsova. Kyiv : Vyshcha shkola, 2001. 207 s. **3.** Yatsyk R. M., Haida Yu. I., Hudyma V. M. Osnovy introduktsii ta adaptatsii derevno-chaharnykovykh vydiv roslyn : navch. posib. Ivano-Frankivsk : NAIR, 2017. 175 s. ISBN 978-966-2716-89-4. **4.** Semeniuk M. V., Prystupa V. M., Pysarenko V. O., Dmyshuk M. D. Analiz taksatsiinykh pokaznykiv ta umov rostu yalyny Shrenka v umovakh Bereznivskoho derzhavnoho dendrolohichnoho parku. *Pryrodno-resursnyi kompleks Zakhidnoho Polissia v konteksti staloho rozvytku* : zb. tez Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoi pamiati ta 100-richchiu z dnia narodzhennia profesora Stepana Antonovycha Hensiruka. Berezne : NUVHP, 2023. S. 173. URL: https://www.researchgate.net/publication/371416493_Zbirnik_materialiv_konferencii (data zvernennia: 10.08.2026). **5.** Semeniuk M. V., Tsipan Yu. R., Nahornyi V. O. Analiz dendroflory Bereznivskoho derzhavnoho dendrolohichnoho parku. *Pryrodno-resursnyi kompleks Zakhidnoho Polissia v konteksti staloho rozvytku* : zb. tez Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoi pamiati ta 100-richchiu z dnia narodzhennia profesora Stepana Antonovycha Hensiruka. Berezne : NUVHP, 2023. S. 175. URL: https://www.researchgate.net/publication/371416493_Zbirnik_materialiv_konferencii (data zvernennia: 10.08.2026). **6.** Zhang R., Yuan Y., Gou X., Zhang T., Zou C., Ji C., Fan Z., Qin L., Shang H., Li X. Intra-annual radial growth of Schrenk spruce (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.) and its response to climate on the northern slopes of the Tianshan Mountains. *Dendrochronologia.* 2016. Vol. 40. P. 36–42. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dendro.2016.06.002 **7.** Jiao L., Jiang Y., Wang M., Kang X., Zhang W., Zhang L., Zhao S. Responses to climate change in radial growth of *Picea schrenkiana* along elevations of the eastern Tianshan Mountains, northwest China. *Dendrochronologia*. 2016. Vol. 40. P. 117–127. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dendro.2016.09.002. **8.** Jiao L., Wang S., Chen K., Liu X. Dynamic response to climate change in the radial growth of *Picea schrenkiana* in

western Tien Shan, China. *Journal of Forestry Research*. 2022. Vol. 33, No. 1. P. 147–157. DOI: https://doi.org/10.1007/s11676-021-01336-6. **9**. Peng Z., Zhang Y., Zhu L., Guo M., Lu Q., Xu K., Shao H., Mo Q., Liu S. Spatial and temporal patterns of the sensitivity of radial growth response by *Picea schrenkiana* to regional climate change in the Tianshan Mountains. *Journal of Forestry Research*. 2023. Vol. 34, No. 6. P. 1669–1681. DOI: https://doi.org/10.1007/s11676-023-01629-y **10**. Royal Botanic Gardens, Kew. Picea schrenkiana subsp. tianschanica (Rupr.) Bykov. Plants of the World Online. Kew Science. URL: https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77189828-1 (data zvernennia: 10.08.2026). **11.** Farjon A. A Handbook of the World's Conifers. Leiden ; Boston : Brill, 2010. Vol. 2. 1111 p. URL: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20183101984 (data zvernennia: 10.08.2026). **12.** Wang T., Liang Y., Ren H., Yu D., Ni J., Ma K. Age structure of *Picea schrenkiana* forest along an altitudinal gradient in the central Tianshan Mountains, northwestern China. *Forest Ecology and Management.* 2004. Vol. 196, Issues 2–3. P. 267–274. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.02.063. **13.** He J., Shen Z., Ning C., Zhang W., Halik Ü. Elevational Effects of Climate Warming on Tree Growth in a *Picea schrenkiana* Forest in the Eastern Tianshan Mountains. *Forests.* 2024. Vol. 15, No. 12. Art. 2052. DOI: https://doi.org/10.3390/f15122052. **14.** Pryshchepa A. M., Fizyk I. V., Kaluzhnyi I. Yu. Otsinka suchasnoho ekolohichnoho stanu ta vykorystannia Bereznivskoho derzhavnoho dendrolohichnoho parku. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Ser. Silskohospodarski nauky*. 2024. № 4(108). S. 180–193. DOI: https://doi.org/10.31713/vs4202413.

Semeniuk M. V. [1; ORCID ID: 0009-0002-4084-7225],
Senior Lecturer,
Tsipan Yu. R. [1; ORCID ID: 0000-0001-7279-7416],
Senior Lecturer

[1]*Nadsluchanskyi Institute of the National University of Water and Environmental Engineering, Berezne, Ukraine*

RESULTS OF LONG-TERM INTRODUCTION OF SCHRENK SPRUCE (*PICEA SCHRENKIANA* FISCH. & C.A. MEY.) IN BEREZNE STATE DENDROLOGICAL PARK UNDER THE CONDITIONS OF WESTERN POLISSIA

Studying the results of long-term cultivation of introduced tree species makes it possible to assess their ability to preserve viability and morphological stability beyond their natural range. This paper presents the results of a long-term introduction of Schrenk's spruce (Picea schrenkiana Fisch. & C.A. Mey.) at the Berezne State Dendrological Park under the conditions of Western Polissya. The initial group was established in 1979 by planting nine three-year-old seedlings. Forty-four years after planting, seven trees survived, corresponding to 77.8% of the initial number; four specimens

were in good condition and three in satisfactory condition, with no trees showing markedly poor vitality. To assess the current state of the plants, a forest inventory survey was conducted, crown formation features and vitality were determined, and a morphometric analysis of the needles was performed. The total sample comprised 2,010 needles collected from the upper, middle, and lower crown tiers of the seven trees.

The mean height of the studied specimens was 8.90 ± 0.31 m (range 7.5–10.0 m), and the mean trunk diameter was 19.43 ± 1.32 cm (range 15.0-26.0 cm); by coefficient of variation, diameter (17.9%) proved more variable than height (9.3%). The mean needle length was 17.33 ± 0.09 mm. The greatest values were recorded in the middle crown tier – 17.71 ± 0.10 mm, and the smallest in the lower tier – 16.79 ± 0.10 mm; the difference between the middle and lower tiers was statistically significant (tobs = 6.57 > t0.01 = 2.98). The combination of morphological characteristics is consistent with the diagnostic features of Picea schrenkiana subsp. tianschanica (Rupr.) Bykov. It was established that the studied group is characterized by a sufficiently high multi-year survival rate and predominantly good and satisfactory vitality under relatively slow growth, indicating a distinction between the species' capacity for long-term persistence and its growth productivity. The obtained results confirm the scientific and collection value of preserving the species under the conditions of the Berezne State Dendrological Park in Western Polissya and the relevance of further monitoring its growth, reproductive development, and morphological variability, including through molecular-genetic methods for final taxonomic clarification.

Keywords: Picea schrenkiana; Picea schrenkiana subsp. Tianschanica; Schrenk spruce; Tianshan spruce; introduction; Western Polissia; taxation parameters; needle morphometry; adaptation.

Отримано / Received: 17.08.2026
Прийнято до друку / Accepted: 15.09.2026
Опубліковано / Published: 18.09.2026



© 2026 [Semeniuk M. V., Tsipan Yu. R.]. Licensee {NUWEE}. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org)