

ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПОСТІЙНОЇ ЛІСОНАСІННЕВОЇ БАЗИ ЯК ОСНОВА ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В УКРАЇНІ

Юрків Зіновій, канд. с.-г. наук, доцент, с.н.с., ДП «Вінницька ЛНДС», yurkivzm@gmail.com

Блиств Василь, канд. с.-г. наук, директор ДО «Український ЛСЦ», ukr_dli@ukr.net

Єлісавенко Юрій, канд. с.-г. наук, с.н.с., ДП «Вінницька ЛНДС», yelis2009@ukr.net

Скольський Ігор, канд. с.-г. н., с.н.с., директор ПЗ «Розточчя», i.skolsky@gmail.com

Гула Людмила, нач. відділу ДО «Український ЛСЦ», ukr_dli@ukr.net

Анотація. На сьогоднішній день спостерігається активний процес інтенсифікації ведення лісового господарства, все більше враховуються методи лісового насінництва, лісової селекції та наявні наукові досягнення у вирощуванні лісових насаджень. Ефективне використання об'єктів постійної лісонасінневої бази, дослідження спадкових властивостей деревних видів, їх мінливості може значно підвищити господарську цінність і продуктивність лісів нашої держави. Результати проведених досліджень свідчать про те, що, навіть за наявної кількості та площ об'єктів постійної лісонасінневої бази, їх використання – недостатнє та не ефективне. Відібрані плюсові дерева потребують подальших досліджень їхніх спадкових властивостей у випробних культурах.

Ключові слова: лісове насінництво, лісова селекція, об'єкти постійної лісонасінневої бази, спадкові властивості, гібридизація, плюсові дерева, плюсові насадження, постійні лісонасінні ділянки, лісонасінні плантації.

Annotation. Today, there is an active process of intensification of forestry management, methods of forest seed production, forest selection and existing scientific achievements in growing forest plantations are increasingly taken into account. Effective use of permanent forest seed base objects, research of hereditary properties of tree species, their variability can significantly increase the economic value and productivity of forests in our country. The results of the conducted studies indicate that the areas of permanent forest seed base objects are insignificant, and their use is insufficient. Selected plus trees require further research of their hereditary properties in experimental cultures.

Keywords: forest seed production, forest selection, permanent forest seed base, hereditary properties, hybridization, plus trees, plus plantations, permanent forest seed plots, forest seed plantations.

Постановка проблеми. Одним з основних завдань лісового насінництва є раціональне використання генетичного потенціалу високопродуктивних насаджень головних лісотвірних видів та забезпечення лісокультурного виробництва високоякісним посівним (садивним) матеріалом з цінними спадковими властивостями. Виконання цих завдань неможливе без подальшого поліпшення організації і ведення лісонасінневої справи, основою якої є

одержання насіння лісових видів дерев відомого походження з цінними спадковими властивостями та високими посівними якостями для створення високопродуктивних і високоякісних поколінь лісу [3]. Вирішити це завдання можна завдяки ефективному функціонуванню та раціональному використанню об'єктів постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ) на селекційній основі, що передбачає використання для збору насіння цінних високопродуктивних плюсових насаджень (ПН), плюсових дерев (ПД), лісонасінних плантацій (ЛНП) та наукового обґрунтування методології лісонасінневого районування на засадах регіоналізації лісового репродуктивного матеріалу [1, 3, 9].

Аналіз останніх публікацій. Основним завданням лісового насінництва є отримання достатньої кількості насіння лісових деревних рослин з цінними спадковими властивостями і високими посівними якостями для штучного лісовідновлення, лісорозведення з метою підвищення продуктивності та стійкості лісових насаджень, покращення їх якості [2, 3]. Важливою вимогою лісового насінництва є оцінка посівних якостей, спадкових властивостей, походження та лісотипологічної відповідності насіння кожного виду [5, 6]. Розвиток цієї галузі тісно пов'язаний з відбором та збереженням цінного генетичного фонду лісових деревних видів, вивченням генетичної структури деревостанів, організацією лісових генетичних резерватів (ГР), архіву клонів плюсових дерев, створенням випробувальних лісових культур (ВК) [4].

Генетичні характеристики насіння відіграють ключову роль у визначенні продуктивності та біотичної стійкості лісостанів. Проте впродовж усього періоду розвитку лісового господарства практичні підходи до вирощування лісових насаджень часто не враховували наукові принципи генетики та селекції, а також методи добору і розмноження найкращих форм дерев [2, 8, 10].

До недавнього часу, при лісовідновленні та лісорозведенні, здебільшого не звертали уваги на спадкові властивості посівного матеріалу, що використовувався для створення лісових насаджень. Насіння лісових деревних видів заготовлялося з випадкових не перевірених на спадкові властивості дерев, як правило низькорослих, з низько опущеними кронами, так як з них найлегше заготовляти насіння. Заготівля насіння без урахування його походження та спадкових властивостей призводить до «мінусової селекції», внаслідок чого наступні покоління лісу відзначатимуться гіршими показниками продуктивності та стійкості, ніж попередні [7].

Результати досліджень. Слід відзначити, що багато науковців, та й практичний досвід свідчить про те, що такі ознаки дерев, як швидкість росту, прямолінійність стовбура, розвиток крони, довговічність, стійкість до хвороб і шкідників і ін. передаються по спадковості.

Для заготівлі лісового насіння з покращеними спадковими властивостями у лісогосподарських підприємствах України за основними лісотвірними видами виділені об'єкти постійної лісонасіннєвої бази. Наявність об'єктів ПЛНБ в Україні та заготівля з них посівного матеріалу наведено в табл. 1-4.

Таблиця 1 - Наявність атестованих плюсових дерев в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, шт.	Заготовлено насіння (покращене) у 2024 році, кг	% від загальної заготівлі насіння
Хвойні			
Сосна звичайна	1296	-	-
Сосна Палласа	222	-	-
Ялина європейська	216	5,0	0,8
Ялиниця біла	290	300,0	9,8
Модрина європейська	332	-	-
Псевдотсуга Мензіса	138	-	-
Інші хвойні	201	-	-
Разом хвойних:	2695	305,0	-
Листяні			
Дуб звичайний	1535	1730	0,2
Дуб північний	15	-	-
Дуб скельний	207	10	1,0
Бук лісовий	190	-	-
Інші листяні	86	-	-
Разом листяних:	2033	1740	-
Всього:	4728	20145	-

Таблиця 2 - Наявність атестованих плюсових насаджень в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, га.	Заготовлено насіння (покращене) у 2024 році, кг	% від загальної заготівлі насіння
Хвойні			
Сосна звичайна	570,2	19,0	0,2
Сосна Палласа	7,3	-	-
Сосна чорна	4,5	-	-
Ялина європейська	21,9	-	-
Ялиниця біла	16,2	-	-
Модрина європейська	12,5	-	-
Псевдотсуга Мензіса	1,2	-	-
Разом хвойних:	633,8	19,0	-
Листяні			
Дуб звичайний	1365,5	11820	1,4
Дуб північний	11,0	-	-
Бук лісовий	81,7	-	-
Ясен вузьколистий	5,5	-	-
Разом листяних:	1463,7	11820	-
Всього:	2097,5	11839	-

Як видно з табл. 1, 2 всього по Україні виділено та атестовано 4728 шт. плюсових дерев та 2097,5 га плюсових насаджень. Найбільша кількість плюсових дерев і насаджень є по основних лісоутворюючих видах, таких як сосна звичайна та дуб звичайний. Слід відзначити, що у 2024 році, насіння з плюсових дерев заготовлялось тільки з ялини європейської (5,0 кг), ялиці білої (300,0 кг), дуба звичайного (1730,0 кг) та дуба скельного (10,0 кг). З плюсових насаджень, у 2024 році, заготовлено 19 кг (0,2%) насіння сосни звичайної та 11820 кг (1,4%) дуба звичайного. Відсоток заготівлі насіння з плюсових дерев є дуже низький і становить в межах 0,2-9,8% від загальної кількості на насіння відповідного виду. Мала кількість заготівлі насіння з плюсових дерев хвойних видів, в основному спричинена відсутністю механізмів в лісогосподарських підприємствах, які б дозволили підняття в крону на значну висоту, що стосується листяних видів (дуб, бук), то суттєво відіграє фактор періодичності плодоношення.

Таблиця 3 - Наявність атестованих лісонасінних плантацій в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, га.	Заготовлено насіння у 2024 році, кг			% від загальної заготівлі насіння
		покрашчене	нормальне	разом	
Хвойні					
Сосна звичайна	586,7	915,0	-	915,0	11,4
Сосна Палласа	30,5	-	-	-	-
Ялина європейська	17,9	-	-	-	-
Ялииця біла	25,3	-	-	-	-
Модрина європейська	97,3	109,0	1,0	110,0	62,8
Модрина японська	3,0	-	-	-	-
Псевдотсуга Мензіса	8,0	3,0	-	3,0	60,0
Разом хвойних:	768,7	1027,0	1,0	1028,0	-
Листяні					
Дуб звичайний	423,0	7920,0	300,0	8220,0	1,0
Ясен звичайний	1,9	-	-	-	-
Разом листяних:	424,9	7920,0	300,0	8220,0	1,0
Всього:	1193,6	8947,0	301,0	9248,0	-

Як показують дані табл. 3 найбільшу площу лісонасінних плантацій займають сосна звичайна (586,7 га), дуб звичайний (423,0 га) та модрина європейська (97,3 га), відповідно по цих видах заготовляється найбільша кількість насіння. Найбільший відсоток заготівлі насіння з ЛНП є по модрині європейській та Псевдотсузі Мензіса, що спричинено високою вартістю та високим попитом на селекційно покращене насіння цих видів. У 2024 році на лісонасінних плантаціях дуба звичайного заготовлено 8220,0 кг жолудів, що становить 1,0% від загальної кількості заготовлених жолудів цього виду. Слід відзначити, що як показує виробничий досвід практично по всій Україні, суттєво нижчим плодоношенням відзначаються клонові лісонасінні плантації в порівнянні з родинними. Як зазначають ряд науковців [2-5], для підвищення

плодоношення клонових лісонасінних плантацій дуба звичайного, нівелювання явища періодичності плодоношення, необхідно їх на різних етапах – цвітіння, зав'язі, формування жолудів, періодично обробляти від хворіб та шкідників, проводити догляди за кронами, що відповідно суттєво збільшує собівартість жолудів.

Таблиця 4 - Наявність атестованих постійних лісонасінних ділянок (ПЛНД) в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, га.	Заготовлено насіння у 2024 році, кг			% від загальної заготівлі насіння
		покрашене	нормальне	разом	
Хвойні					
Сосна звичайна	1319,2	258,0	748,0	1006,0	12,5
Сосна Палласа	444,4	-	204,0	204,0	45,8
Ялина європейська	310,6	13,0	64,0	77,0	11,8
Ялииця біла	126,5	-	25,0	25,0	0,8
Модрина європейська	198,3	-	19,0	19,0	10,8
Псевдотсуга Мензіса	69,4	-	-	-	-
Інші хвойні	88,5	-	-	-	-
Разом хвойних:	2556,9	271,0	1060,0	1331,0	-
Листяні					
Дуб звичайний	10908,7	57710,0	303136,0	360846,0	44,1
Дуб північний	288,3	286,0	-	286,0	2,7
Дуб скельний	304,3	-	404,0	404,0	40,3
Бук лісовий	1230,7	-	-	-	-
Інші листяні	413,3	-	3151,0	3151,0	-
Разом листяних:	13145,3	57996,0	306691,0	364687,0	-
Всього:	15702,2	58267,0	307751,0	366018,0	

З табл. 4 видно, що загальна площа ПЛНД по Україні становить 15702,2 га, найбільші площі займають сосна звичайна (1319,2 га), дуб звичайний (10908,7 га) та бук лісовий (1230,7 га). У 2024 році всього з ПЛНД заготовлено 366018,0 кг насіння, з них за селекційними категоріями - 58267,0 кг покращеного (18,9 %) та 307751,0 кг – нормального насіння. Найбільший відсоток від загальної кількості заготовленого насіння за видами займає дуб звичайний – 44,1%. Насіння бука лісового у 2024 році з ПЛНД не заготовлялось. Необхідно зазначити, що заготівля насіння з об'єктів ПЛНБ дуба та бука насамперед залежить від періодичності плодоношення та настання урожайних років, що, як правило, для цих двох видів буває раз у 5-8 років. У 2024 році з ПЛНД заготовлено 3151,0 кг нормальної селекційної категорії насіння інших листяних (2680,0 кг – горіх чорний, 5,0 кг – береза повисла, 92,0 кг – робінія звичайна, 374,0 кг – гледичія колюча).

Згідно звітних матеріалів ДО «Український ЛСЦ» площа лісових генетичних резерватів (ЛГР) по Україні станом на 01.01.2025р. становить 23851,3 га, з яких у 2024 році заготовлено 36026,0 кг насіння. Найбільшу кількість насіння у них заготовлено дуба звичайного (34400 кг),

сосни звичайної (576,0 кг), ялиці білої (909,0 кг) та ялини європейської (87,0 кг). Використання лісового насіннєвого матеріалу з ЛГР є важливим для збереження генетичного різноманіття та цінного генофонду основних лісотвірних видів.

Важливим питанням у відтворенні лісів є стабільність у забезпеченні цього процесу якісним посівним матеріалом. Заготівля насіння з об'єктів ПЛНБ за останні п'ять років наведена в табл. 5.

Таблиця 5 – Заготівля насіння з об'єктів ПЛНБ в Україні за 2020-2024 роки

Рік заготівлі насіння	Всього заготовлено насіння, кг	В тому числі з об'єктів ПЛНБ	
		кг	% від усього заготовленого насіння
2020	627048	257413	41,1
2021	929118	391849	42,2
2022	564805	301351	53,4
2023	699009	300832	43,2
2024	826166	420252	50,9

Кількість заготівлі насіння з об'єктів ПЛНБ за останні п'ять років по Україні становить в межах 41-53%. По деяких областях (Дніпропетровська, Донецька, Луганська, Одеська, Херсонська) в окремі роки насіння з об'єктів ПЛНБ не заготовлялось.

Площа об'єктів ПЛНБ займає дуже малий відсоток (0,4-0,6%) від загальної площі лісів певної лісорослинної зони. Найменша кількість об'єктів ПЛНБ є в Степу, а найбільша кількість об'єктів ПЛНБ зосереджена в Карпатах та Лісостепу [7]. Ліси по території України розташовані дуже нерівномірно. Лісистість у різних природних зонах має значні відмінності і є нижчою від оптимального рівня.

На даний час лісистість території України становить 15,9%, що значно менше ніж лісистість більшості країн світу (Франція – 27,6%, Польща – 28,6%, Німеччина – 30,1%, Італія – 32,7%, Швеція – 60,3%, Фінляндія – 64,7%). Для підвищення лісистості України до оптимального рівня, необхідно створювати багато нових лісів, що в свою чергу потребує великого обсягу садивного та посівного матеріалу який би відзначався високими спадковими властивостями.

Незважаючи на наявні площі, використання об'єктів ПЛНБ для заготівлі насіння у регіонах України та лісгосподарських підприємствах становить від 1% до 90% всієї заготівлі насіння. В окремих лісництвах об'єкти ПЛНБ для заготівлі лісового насіння не використовуються взагалі. Відбір плюсових дерев і насаджень, створення лісонасінних плантацій перевірених за спадковими властивостями повинен привести до суттєвого

покращення спадкових властивостей посівного матеріалу, і відповідно, до покращення створюваних лісових насаджень.

Штучне лісовідновлення при використанні насіння з об'єктів ПЛНБ може суттєво підвищити продуктивність насаджень, які у минулому зазнали значного генетичного збіднення внаслідок вирубування кращих дерев та деревостанів. З огляду на це важливим напрямком є створення лісонасінних плантацій.

Плантаційне насінництво лісових деревних порід на генетико-селекційні основі розвивається швидкими темпами у багатьох країнах. Значна площа сучасних лісів в світі створена з насіння, яке зібране на плантаціях різного типу (клонових, родинних, архівно-маточних, гібридизаційних, комбінованих). В Україні створено значні площі плантацій основних лісотвірних порід (1193,6 га).

Окрім основного призначення – продукування генетично покращеного та високоякісного насіння лісових порід, клонові насінні плантації виконують не менш важливу функцію збереження цінного генофонду відповідних деревних видів. Адже існуванню об'єктів цінного генетичного фонду в сучасних умовах, зокрема плюсових дерев, загрожує багато ризикових подій абіотичної і біотичної природи (самовільні рубки, попадання блискавки, буреломи і вітровали, шкідники і хвороби, старіння і відмирання тощо). Тому, перенесення їх біотичного матеріалу на клонові плантації, який повністю зберігає їх генотип, є способом зниження ризику повної втрати унікальних генотипів.

Відбір і використання плюсових дерев і насаджень в більшій мірі є ефективний, якщо це супроводжується перевіркою спадкових властивостей за потомством. Така перевірка організовується шляхом закладання випробних та дослідних культур із насіння зібраного з окремих плюсових дерев. При цьому необхідно мати на увазі, що насіння зібране з одного і того ж плюсового дерева у різні роки може дещо відрізнятися в генетичному відношенні. Це пояснюється тим, що у різні роки насіння отримане на одному і тому ж материнському дереві формується внаслідок перезапилення різних дерев з різною спадковою властивістю. Для уникнення небажаних перезапилень проводять контрольоване запилення пилом відомого походження. В іншому випадку перевірка спадкових властивостей повинна бути багаторазовою з використанням насіння зібраного в різні роки.

Але не тільки за допомогою відбору насінних дерев і насаджень та перевірки їх на спадковість можна покращити якість наших лісів та підвищити їх продуктивність. Велике значення в цьому мають селекційні методи, за допомогою яких ми можемо внести корективи в природу лісових деревних видів. До таких методів відноситься внутрішньовидова та віддалена гібридизація.

Гібридизація може здійснюватися в межах одного виду (внутрішньовидова гібридизація) і між різними систематичними групами (віддалена гібридизація, при якій відбувається об'єднання різних геномів) [8]. Для першого покоління гібридів часто характерний гетерозис, що виражається в кращій пристосованості і життєздатності організмів.

Хоча сумісність у межах одного виду і визначає можливість схрещування, ці межі не є абсолютно чіткими. Це стало очевидно на прикладі багатьох гібридів, які існують між різними видами (міжвидових гібридів).

Віддалена гібридизація – це процеси схрещувань, коли підібрані пари належать до різних видів або родів, тобто є віддаленими не в географічному, а в родинному відношенні [6, 8]. Віддалена гібридизація відіграє особливу роль в еволюції і селекції. Саме завдяки їй відбувається процес виникнення в природних умовах і використання в практичній діяльності нових екземплярів, які раніше не існували і які суміщають ознаки різних видів або родів за рахунок комбінації спадкового матеріалу.

Для подальшого прогресу у виведенні нових сортів, що мають комплекс біологічних, господарсько-корисних і кореляційно пов'язаних з ними морфологічних ознак, дуже часто виникає гостра необхідність вийти за межі виду для запозичення необхідних властивостей від інших видів. В більшості випадків, гібридам деревних видів властивий гетерозисний ефект і вони розвивають цінні в лісівничому відношенні ознаки, що дає можливість підвищити продуктивність і якість лісових насаджень.

За допомогою застосування гібридизації, ціленаправленого випробування гібридів, інтродукції та ступінчастої акліматизації можна розширити культивовані ареали багатьох цінних деревних видів і вирощувати їх в насадженнях далеко за межами їх природних ареалів. Для багатьох видів що інтродуковані в наші умови ступінь акліматизації є досить високий. Однак слід зазначити, що багато деревних видів на даному етапі проходять випробування та подальше введення їх в лісові насадження.

Ще до недавнього часу значна увага була приділена розвитку методологічних та методичних аспектів лісової селекції [8] в експериментальному і виробничому відношенні особливо інтенсивно розвивалась плюсова система селекції, яка зорієнтована на створення штучних високопродуктивних насаджень. В Україні було відібрано тисячі плюсових дерев різних порід, проведено селекційну оцінку лісостанів і виділено ряд плюсових насаджень, підібрано та виділено лісові масиви під генетичні резервати, постійні і тимчасові лісонасінні ділянки, створено клонові й родинні плантації та випробні культури. На думку багатьох вчених впровадження плюсової селекції в практику лісового господарства дозволяє підвищити продуктивність лісів не менше, ніж на 10-15% [1, 5, 7].

Реальність сьогодення потребує, щоб лісова селекція розвивалася більш інтенсивніше і забезпечила б виробництво високопродуктивними та цінними сортами деревних видів. Для цього потрібно значно збільшити зусилля працівників лісової селекції і забезпечити для них найбільш сприятливі умови праці. В багатьох країнах (Польща, Німеччина, Швеція та ін.) ведуться доволі масштабні роботи із покращення деревних видів з використанням досягнень лісової генетики і лісової селекції. В наш час працює доволі багато установ, які займаються виведенням нових форм деревних видів та їх удосконаленням. Розробляються методи масового отримання гібридного насіння, способи генетичної оцінки насіннєвого матеріалу та успадкування цінних ознак. В роботі по селекції лісових видів, ми безумовно повинні використовувати позитивний закордонний досвід.

Висновки. Забезпечення лісового господарства високоякісним насінням з цінними спадковими властивостями в достатньому обсязі можливе за наявності і ефективного використання об'єктів ПЛНБ та чіткої організації збору і переробки лісонасінної сировини. Насамперед, насіння необхідно заготовляти на об'єктах ПЛНБ, використовуючи максимально їхній потенціал у врожайні роки.

Аналіз використання об'єктів ПЛНБ показує високий не реалізований потенціал, що насамперед полягає у недалекій перспективі доведення заготівлі насіння з її об'єктів до ста відсотків, насіння селекційної категорії “покрощене” до 50 відсотків, а плантаційного лісового насіння до 20 відсотків від загальної заготівлі “покрощеного”. Використання плантаційного лісового насіння важливо насамперед для забезпечення роботи насіннєво-розсадницьких комплексів, які спеціалізуються на вирощування садивного матеріалу з закритою кореневою системою.

Для повного забезпечення потреб лісового господарства цінним у селекційному відношенні та високоякісним насінням потрібно розширити наявну постійну лісонасінну базу, покращити стан і підвищити генетичний рівень її об'єктів. З метою перевірки спадковості генотипів слід значно збільшити площі випробних культур та кількість представлених генотипів для випробовування. У зв'язку із тенденціями щодо глобальних змін клімату доцільним є створення випробних культур за межами регіонів походження випробовуваних об'єктів та відповідних вихідних плюсових дерев.

Уся практична робота із селекції деревних порід у лісовому насінництві повинна базуватися на принципах спадковості та мінливості організмів. Селекція, на потреби виробництва повинна, поряд з теоретичною розробкою рекомендацій, полягати у виведенні та реєстрації нових сортів лісових видів з генетично покращеним насіннєвим матеріалом.

Вивчення спадковості деревних видів, їх мінливості, встановлення закономірностей які визначають і впливають на ці процеси, а також залежність цих процесів від факторів

навколишнього середовища та вплив зовнішнього середовища на формування ознак і властивостей деревних рослин, може суттєво покращити стан та підвищити продуктивність лісів нашої держави. Особливо велике значення має питання гетерозису деревних порід і розвиток ознак стійких до різних негативних факторів зовнішнього середовища. Усі ці питання мають велике значення для розвитку лісової селекції і успішного застосування її на практиці лісового господарства.

Дослідження формової різноманітності географічних та едафічних екотипів основних лісоутворюючих видів дасть можливість удосконалити наукові підходи та практичні заходи щодо поповнення фонду лісових деревних видів підвищеного генетичного рівня для створення стійких і продуктивних насаджень шляхом виведення форм, найбільш пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов та факторів зовнішнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Blystiv V.I., Yurkiv Z.M., Neiko I.S., Matusiak M.V. Praktychni aspekty udoskonalennia lisonasinnoho raionuvannia [*Practical aspects of improving forest seed zoning*] Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo, [*Agriculture and forestry*], 2021. № 21. 140-157. Vinnytsia (in Ukr.).
2. Bilous V.I. Lisova selektsiia: [pidruch. dlia stud. vyshch. navch. zakl.] / [*Forest breeding*] / [*for students of higher education*], 2003. Uman, 534.
3. Debryniuk Yu.M. Lisove nasinnytstvo: [navch. posib. dlia stud. vyshch. navch. zakl.] / [*Forest seed production: [for students of higher education]*] Debryniuk Yu.M., Kalinin M.I. , Huz M.M., Shablii I.V. – Lviv: Svit, 1998. 425. (in Ukr.).
4. Krynytskyi H. T. Metodychni osnovy morfofiziologichnoho napriamku u lisovii selektsii [*Methodological foundations of the morphophysiological direction in forest breeding*] // Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy : zb. nauk. prats. [*Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine: collection of scientific works*], – 2002. - Issue 1. - P.43-49.
5. Lisovi henetychni resursy ta selektsiino-nasinnytski obiekty Lvivshchyny [*Forest genetic resources and breeding and seed objects of Lviv region*] [Iatsyk R.M., Deineka A.M., Parpan V.I. ta inshi.]. – Ivano-Frankivsk : Vydavnycho-dyzainerskyi viddil ZIT, 2006. – 312. (in Ukr.).
6. Los S.A. Rekomendatsii z pytan lisovoho nasinnytstva [*Recommendations on forest seed production*] S.A. Los ta in. – Kharkiv city, 2008 – 33.
7. Yurkiv Z.M. Perspektyvy pidvyshchennia produktyvnosti lisiv Ukrainy metodamy li-sovoi selektsii ta lisovoho nasinnytstva [*Prospects for increasing the productivity of Ukrainian forests by methods of forest breeding and forest seed production*] Z.M. Yurkiv, I.S. Neiko / Zbirnyk naukovykh

prats VNAU // Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo. [*Collection of scientific papers of the Ukrainian Academy of Sciences // Agriculture and forestry*] – Vinnytsia, 2017. - № 6(2). - P.24–34.

8. Yatsyk R.M., Haida Yu.I., Sluchyk V.M. Osnovy henetyky i selektsii lisovykh roslyn [*Fundamentals of genetics and selection of forest plants*] «Pidruchnyky i posibnyky» – Ternopil: 2012. – 288. (in Ukr.).

9. Danchuk O., Blystiv V., Yurkiv Z., Vovchanskyi V.. *Forestry features of regionalization of forest reproductive material. Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 2024, vol. 26. P. 89-101.

10. Los S.A. *State of forest genetic resources in Ukraine* / S.A. Los, L.I. Tereschenko, Yu A. Gayda and other .– Kharkiv:Planeta-Print, 2014.-138. (in Ukr.).

ISBN 978-83-68480-07-8
DOI: <https://doi.org/10.58246/CWEW4863>