

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЛІСОВОЇ СЕЛЕКЦІЇ В УМОВАХ ВІННИЧЧИНИ

НЕЙКО І.С. – доктор сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-4473-540X
Вінницький національний аграрний університет

Постановка проблеми. Лісова селекція відіграє ключову роль для підвищення продуктивності деревостанів. Саме підвищення продуктивності лісових насаджень є одним із основних завдань сучасного лісового господарства. Поряд із цим, у останні десятиліття спостерігаються негативні тенденції щодо зміни навколишнього середовища. До них слід віднести глобальні кліматичні зміни, які призводять до підвищення температурного режиму зменшення кількості опадів. У зв'язку із цим лісові селекційні об'єкти сьогодні можуть забезпечувати не лише високу продуктивність деревостанів, але й відігравати ключову роль для підвищення стійкості лісів до негативних чинників навколишнього середовища. Поряд із цим залишаються актуальними питання оцінювання стану та збереженості селекційних об'єктів з метою їх подальшого використання для лісовідновлення та лісорозведення і вирощування не лише високопродуктивних, але й біологічно стійких деревостанів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роботи щодо створення об'єктів лісової селекції в умовах Вінниччини були розпочаті у 1960-их роках під керівництвом Василя Білоуса [1–5]. Впродовж наступних 20-ти років було відібрано та створено найбільшу кількість селекційних об'єктів. Основна увага була повернута до дуба звичайного як основної лісотвірної породи. Початкові роботи щодо відбору «плюсових» дерев були проведені у 1963–1980-их роках [2, 5]. На початковому етапі запропоновано відбирати найкращі за станом та продуктивністю лісові насадження із переважанням дуба звичайного у регіоні. Як правило, підбирали стиглі та пристигаючі високобонітетні насадження. Під час польових робіт увага була привернута до найкращих дерев, які за критеріями наближалися до «плюсових». Основними параметрами зазначених дерев були висока продуктивність за діаметром та висотою, відповідні якісні характеристики та добрий стан. На наступному етапі здійснювали порівняння характеристик відібраних дерев відповідно до зазначених показників, а також відбирали найкращі екземпляри. У насадженнях також закладали пробні площі для проведення порівняння середніх таксаційних показників із визначеними параметрами дерев [4, 5].

На даний час більшість наукових досліджень щодо оцінювання стану та ефективності використання об'єктів лісової селекції стосуються: розробки найбільш оптимальних технологій створення плантацій; розробки та удосконалення схем змішування генотипів

на плантаціях; підвищення репродуктивних функцій; оптимізація вирощування лісонасінневих плантацій; запровадження найбільш ефективних заходів щодо захисту плантацій від шкідників та хвороб лісу; розробки та удосконалення методів щеплення [4, 7–12].

Результати досліджень. Перші плюсові дерева в умовах Вінниччини були відібрані у 1963-му році. До 1967-го року було зареєстровано 50 дерев, які відповідали показникам «плюсових». До Державного реєстру, станом на 1970-й рік, було занесено близько 220-ти плюсових дерев дуба звичайного [4].

У 1960-их – 1970-их роках розроблено засади щодо переходу лісового господарства на селекційну основу. Це передбачало створення та використання лісових селекційних об'єктів у межах лісогосподарських підприємств та подальше їх впровадження у лісогосподарську практику. У межах лісогосподарських підприємств почали створювати об'єкти постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ). Ці об'єкти забезпечували лісові господарства селекційно покращеним лісовим насінням для лісовідновлення та лісорозведення. До основних об'єктів ПЛНБ було включено: лісові генетичні резервати, плюсові насадження, плюсові дерева, лісонасінневі плантації та інші об'єкти лісової селекції. Впродовж 1970–1980-их років були розроблені та удосконалені методики і технології щодо відбору та створення селекційних об'єктів в Україні [1–5, 8]. Завдяки проведенню науково-дослідним роботам у практику лісового господарства впроваджувалися засади елітного лісового насінництва, а саме лісове господарство переходило на селекційну основу. Такі заходи передбачали максимальне використання об'єктів постійної лісонасінневої бази.

Упродовж 2004–2008 рр. проведено польові роботи щодо оцінювання стану, росту та розвитку відібраних «плюсових» дерев. Інвентаризацію зроблено науковими співробітниками ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» [7]. Зазначені дослідження були виконані під час реалізації міжнародного проєкту «Генетичні ресурси широколистяних порід у південно-східній Європі». Відповідно до проведених польових досліджень виявлено, що більшість відібраних у минулому плюсових дерев (близько 80%) відрізняються добрим ростом станом та збереженістю. Значних ознак щодо їх пошкодження та всихання не виявлено. Інша частина дерев (близько 20%) потребує заміни. Частина дерев, внаслідок незадовільного стану та селекційної оцінки, потребує списання та заміни [7, 10].



Впродовж минулих років було проведено польові обстеження щодо стану, росту та розвитку плюсових дерев. Зокрема, загальна кількість дерев, які були обстежені становила 124. Найбільша кількість дерев зосереджена у межах лісового фонду колишнього Крижопільського лісового господарства де зосереджено 36 плюсових дерев. Значно менше плюсових дерев зосереджено у межах лісового фонду колишніх Тульчинське лісомисливське господарство (26 дерев) та Чечельницьке лісове господарство (21 дерево). У більшості інших лісгосподарських підприємств кількість плюсових дерев коливається у межах 11–13 дерев. За результатами проведених польових досліджень встановлено, що більшість дерев характеризується високою продуктивністю, добрим станом ростом та розвитком [10].

Наступним важливим етапом селекційного процесу є тестування відібраних «плюсових» дерев. З метою оцінювання генетичних властивостей плюсових дерев на предмет прояву фенотипу чи генотипу, були закладені випробні культури. В умовах Поділля закладання випробних культур для дослідження особливостей росту та розвитку було проведено під керівництвом Василя Білоуса. Роботи щодо закладання перших ділянок були розпочаті у 1976–1980 рр. У цей час були закладені ділянки випробних культур у Тернопільській, Хмельницькій та Вінницькій областях [1–5]. На даний час у межах Вінниччини наявні дві ділянки випробних культур, які розташовані у межах Вінницького надлісництва.

У основному, підходи щодо оцінювання критеріїв потомства плюсових дерев визначалися енергією їх росту, розвитку, стану та якісної структури. Поряд із цим, за результатами проведених досліджень, потомства здебільшого переважали не за усіма, а лише за окремими характеристиками [4].

У межах Вінницької області були створені дві ділянки випробних культур дуба звичайного були створені. Насадження були закладені у 1970–1980-их роках у межах Вінницького надлісництва. На ділянці випробних культур зосереджено потомства 20-ти плюсових дерев. Необхідно відмітити, що загальна площа ділянок та їх кількість у межах регіону є незначною. Загальне представництво генотипів відібраних плюсових дерев представлене незначною часткою у селекційних об'єктах. Так, за результатами проведеного аналізу встановлено, що на клонівих та родинних плантаціях, а також у випробних культурах представлено близько 30% усіх відібраних «плюсових» дерев. Іншим негативним аспектом є те, що ділянки випробних культур переважно були створені у однотипних лісорослинних умовах, що на даний час не дає можливості застосувати міжнародно визнані методики із оцінювання взаємодії «генотип-середовище» та відібрати не лише високопродуктивні, але й стійкі до умов середовища генотипи.

Одними із ключових об'єктів для отримання селекційно покращеного лісового насіння є лісонасіннівеї плантації. На даний час розрізняють родинні, клоніві, родинно-клоніві, архівно-маточні, гібридні та інші лісонасіннівеї плантації [2, 3, 9, 11].

В умовах Вінниччини перша клонова плантація дуба звичайного була створена під керівництвом Василя

Білоуса у 1967-му році. Клонова плантація була створена на «підщепних» лісових культурах. Було використано розроблений оригінальний метод щеплення – «щеплення у мішок». Зазначений методи передбачав використання політиленових пакетів, які накривали пагін зверху. Таким чином досягався вищий рівень успішності зростання підщепи та прищепи [1–5].

Слід зазначити, що на початкових етапах створення плантацій мало уваги приділяли фенологічним формам дерев. Тому, часто такі плантації були представлені щепленими деревами різних фенологічних форм (рання, пізня), що у значній мірі знижувало інтенсивність насіннєвої продуктивності плантацій. Це було зумовлено різними періодами фенологічних фаз, зокрема, різницею у термінах пилкування, формування зав'язей та плодоношення. Тому, у межах Вінниччини у 1970–1980-их роках були створені клоніві плантації ранньої та пізньої фенологічних форм.

До основних методів закладання лісонасіннівеїх плантацій відносяться: використання «підщепних» лісових культур; використання звичайних виробничих культур (вимагають проведення подальшого зрідження); використання щеплених рослин. Якщо у минулому акцент робився саме на використанні лісових культур для подальшого щеплення то сьогодні переважає метод закладання плантацій шляхом використання щеплених саджанців, зокрема, із закритою кореневою системою. Останній метод дає можливість не лише використовувати рослини, які успішно пройшли щеплення, але й забезпечити їх успішну приживлюваність на ділянці.

Клоніві плантації із загальною комбінаційною здатністю (КПЗКЗ) було запропоновано створювати шляхом використання живців, заготовлених із «елітних» дерев. «Елітні» дерева виділялися на основі дослідження енергії росту напівсібсового потомства відібраних «плюсових» дерев. Клоніві плантації із специфічною комбінаційною здатністю (КПСКЗ) передбачали використання клонів, які за умови контрольованого схрещування відрізнялися підвищеним гетерозисним ефектом. Отримання та використання заготовленого лісового насіння на КПСКЗ дає можливість отримати лісове насіння високої селекційної цінності. За умови представництва достатньо великої кількості генотипів на таких плантаціях виникає можливість вирощування лісових культур, які характеризуються високою продуктивністю та стійкістю до умов середовища. Вважається, що саме створення лісонасіннівеїх плантацій із високим рівнем комбінаційної здатності та достатнім представництвом клонів є одним із основних аспектів розвитку лісової селекції та плантаційного насінництва [8, 13].

У європейських країнах виділяли також лісонасіннівеї плантації проміжного генетичного рівня, до якого віднесені плантації «1,5 генерації». Термін «лісонасіннівеї плантації 1,5 генерації» вперше було запроваджено у європейських країнах у 1884-му році. Зазначені плантації отримані шляхом видалення клонів із гіршими селекційними якостями. Клоніві лісонасіннівеї плантації «1,5 генерації» почали активно формувати наприкінці 1990-их років у Фінляндії. У подальшому вони активно

впроваджувалися та використовувалися у Польщі, Швеції, Німеччині, США та інших країнах [8, 13].

Частина науковців вважає, що висока родючість ґрунтів може бути причиною високої інтенсивності росту дерев, проте може призвести до зниження їх репродуктивних функцій. Інші дослідження констатують протилежне: створення плантацій у кращих умовах родючості та зволоженості ґрунту може сприяти підвищенню насінневої продуктивності дерев. Поряд із цим зазначається, що створення плантацій на крайній межі природного ареалу того чи іншого виду може призвести до суттєвої втрати насінневої продуктивності [1, 3, 4, 13].

Досвід показує, що створення плантацій на землях сільськогосподарського призначення може мати позитивний результат. Таким прикладом, є родинні плантації, створені в умовах колишнього Бершадського лісового господарства (сьогодні Тульчинське надлісництво, Бершадське лісництво). Із розробкою та впровадженням сучасної техніки у лісовому господарстві удосконалюються також методи догляду за лісовими культурами. Так, продовж останніх років усе частіше впроваджуються у практику удосконалене навісне обладнання так звані «мульчери». Застосування такої техніки дозволяє проводити догляди у міжряддях, де присутня поросль, тонкомірна деревна та чагарникова рослинність. Використання зазначеної техніки значно прискорює та удосконалює процес догляду за лісонасінними плантаціями.

На сьогоднішній час у межах Вінницької області загальна площа лісових генетичних резерватів становить 1286,0 га. Площа плюсових насаджень складає 530,3 га. За даними Державного реєстру у Вінницькій області налічується близько 150-ти плюсових дерев. Загальна площа лісонасінних плантацій (клонових, родинних) становить близько 60 га. За результатами проведеного аналізу, у Вінницькій області зосереджені найбільші площі лісових генетичних резерватів у порівнянні із іншими регіонами Поділля. Зокрема, частка лісових генетичних резерватів за площею відносно до загальної площі усіх областей становить близько 50%. Максимальна площа лісового генетичного резервату у межах Вінницької області складає 204 га, а середньою є близько 80 га [7, 9, 10].

Отже, за результатами проведеного аналізу особливостей створення, стану та формування лісових генетичних об'єктів необхідно: активізувати роботи щодо створення нових об'єктів лісової селекції (у першу чергу провести роботи щодо закладання випробних культур); збільшити площі лісових генетичних резерватів за рахунок відведення нових насаджень; активізувати заходи щодо покращення стану лісонасінних плантацій та їх репродуктивної здатності; для збереження генотипів створити нові архівно-маточні плантації.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що об'єкти лісової селекції перебувають переважно у задовільному стані. Лісонасінні плантації потребують проведення заходів щодо підвищення їх насінневої продуктивності. Представництво генотипів

плюсових дерев у об'єктах лісової селекції становить близько 30% що є недостатнім. Є доцільним створення випробних культур у різних лісорослинних умовах з метою відбору кращих генотипів за їх продуктивністю та стійкістю до умов середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Білоус В.І. Дуб звичайний в лісах України : монографія. Вінниця : Книга-Вега, 2009. 176 с.
2. Білоус В.І. Принципи створення клонових лісонасінних плантацій дуба. *Лісове господарство, лісова, паперова та деревообробна промисловість*. 1969. № 2. С. 4–7.
3. Білоус В.І. Лісова селекція: підручник для ВНЗ. Умань : Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2003. 534 с.
4. Білоус В.І. Селекція та насінництво дуба. Черкаси : ННТЕХІМ, 2004. 200 с.
5. Білоус В.І., Баксальєр В.П. Лісове елітне насінництво на Вінниччині. МЛГ УРСР. Одеса: Маяк, 1969. 44 с.
6. Василевський О.Г., Єлісавенко Ю.А., Нейко І.С., Монарх В.В. Сучасний стан природних дубових лісостанів ДП Вінницьке ЛГ. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 2. 2017. С. 129–139.
7. Василевський О.Г., Нейко І.С. Особливості виконання впровадження державної Програми розвитку лісонасінної справи у центральній частині України. *Сучасні агротехнології: тенденції та інновації: 2015 рік* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 17–18 лист. 2015 р. Вінниця: ВНАУ, 2015. Т.3. С. 252–255.
8. Настанови з лісового насінництва / УкрНДІЛГА. Харків, 1993. 60 с.
9. Нейко І.С., Василевський О.Г., Чоловський Ю.М. Стан генетичних резерватів та плюсових насаджень Вінниччини. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: сільськогосподарські науки*. 2012. № 7 (49). С. 139–143.
10. Нейко І.С., Єлісавенко Ю.А., Смашнюк Л.В. 2012. Аналіз стану та розвитку постійної лісонасінної бази Вінницької області. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: сільськогосподарські науки*. 2012. № 6 (68). С. 160–167.
11. Нейко І.С., Василевський О.Г., Смашнюк Л.В., Лось С.А., Колчанова О.В. Збереження генофонду дуба звичайного у генетичних резерватах та плюсових насадженнях Вінниччини. *Екологічний контроль і моніторинг стану дубових лісів Поділля та особливості їх природного відновлення* : матеріали 1-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 20-22 трав. 2015 р., Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2015. С. 65–71.
12. Нейко І.С., Монарх В.В. Особливості цвітіння, формування зав'язей та плодоношення дуба звичайного на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Вісник Уманського Національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 101–104.
13. Ткач В.П., Лось С.А., Терещенко Л.І., Торосова Л.О., Висоцька Н.Ю., Волосянчук Р.Т. Сучасний стан та перспективи розвитку лісової селекції в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. № 123. С. 3–12.

REFERENCES:

1. Bilous V.I. (2009). Dub zvychnyi v lisakh Ukrainy [Common oak in the forests of Ukraine]. Vinnytsia : Knyha-Veha, 176 p. [in Ukrainian].
2. Bilous V.I. (1969). Pryntsypy stvorennia klonovykh lis-onasinnievych plantatsii duba [Principles of creating oak clonal seed orchards]. Lisove hospodarstvo, lisova, paperova ta derevoobrobna promyslovist. № 2. 4–7. [in Ukrainian].
3. Bilous V.I. (2003). Lisova selektsiia: pidruchnyk dlia VNZ [Forest breeding: a textbook for universities]. Uman: Umanske vydavnycho-polihrafichne pidpriemstvo. 534 p. [in Ukrainian].
4. Bilous V.I. (2004). Seleksiia ta nasinnystvo duba [Tree breeding and planting of oak]. Cherkasy : NIITEKhIM. 200 p. [in Ukrainian].
5. Bilous V.I., Baksaliar V.P. (1969) Lisove elitne nasinnystvo na Vinnychchyni [Forest elite seed production in Vinnytsia region]. Odesa : Maiak. 44 p. [in Ukrainian].
6. Vasylevskyi O.H., Yelisavenko Yu.A., Neiko I.S., Monarkh V.V. (2017). Suchasnyi stan pryrodnykh dubovykh lisostaniv DP Vinnytske LH [Current state of natural oak forests of the Vinnytsia Forestry Enterprise]. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo. № 2. P. 129–139. [in Ukrainian].
7. Vasylevskyi O.H., Neiko I.S. (2015) Osoblyvosti vykonannia vprovadzhennia derzhavnoi Prohramy rozvytku lisonasinnnoi spravy u tsentralnii chastyni Ukrainy [Peculiarities of the implementation of the State Program for the Development of Forest Seed Industry in the Central Part of Ukraine]. Materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. Vinnytsia : VNAU. T. 3. P. 252–255. [in Ukrainian].
8. Nastanovy z lisovoho nasinnystva (1993). [Guidelines for forest seed production]. Kharkiv: UkrNDILHA, 60 p. [in Ukrainian].
9. Neiko I.S., Vasylevskyi O.H., Cholovskyi Yu.M. (2012). Stan henetychnykh rezervativ ta plusovykh nasadzen Vinnychchyni [The state of genetic reserves and forest “plus” stands in Vinnytsia region]. Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarynogo universytetu. Serii: silskohospodarski nauky. № 7 (49). P.139–143. [in Ukrainian].
10. Neiko I.S., Yelisavenko Yu.A., Smashniuk L.V. (2012). Analiz stanu ta rozvytku postiinoi lisonasinnnoi bazy Vinnytskoi oblasti [Analysis of the status and development of the permanent forest seed base of Vinnytsia region.]. Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarynogo universytetu. Serii: silskohospodarski nauky. № 6 (68). P. 160–167. [in Ukrainian].
11. Neiko I.S., Vasylevskyi O.H., Smashniuk L.V., Los S.A., Kolchanova O.V. (2015). [Zberezhennia henofondu duba zvychnoho u henetychnykh rezervatakh ta plusovykh nasadzhenniakh Vinnychchyni]. Preservation of the gene pool of common oak in genetic reserves and forest “plus” stabds of Vinnytsia region. Ekologichnyi kontrol i monitorynh stanu dubovykh lisiv Podillia ta osoblyvosti yikh pryrodnoho vidnovliennia: materialy 1-yi Mizhnar. nauk.-prakt. konf. Vinnytsia: FOP Korzun D.Iu. P. 65–71. [in Ukrainian].
12. Neiko I.S., Monarkh V.V. (2017). Osoblyvosti tsvitinnia, formuvannia zaviaziei ta plodonoshennia duba zvychnoho na klonovii plantatsii v umovakh Vinnychchyni [Peculiarities of flowering, ovary formation and fruiting of common oak on a clonal plantation in the conditions of Vinnytsia]. Uman: Visnyk Umanskoho Natsionalnoho universytetu sadivnytstva, 1, 101–104. [in Ukrainian].
13. Tkach V.P., Los S.A., Tereshchenko L.I., Torosova L.O., Vysotska N.Iu., Volosianchuk R.T. (2013). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku lisovoi selektsii v Ukraini [Current state and prospects for the development of forest selection in Ukraine]. Kharkiv: Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia, 123, 3–12 [in Ukrainian].

Нейко І.С. Особливості створення та використання об'єктів лісової селекції в умовах Вінницьчини

Мета. Лісові селекційні об'єкти є важливим джерелом отримання лісового насіння покращеної селекційної якості. Саме ці об'єкти є ключовими для вирощування високопродуктивних та стійких до умов середовища деревостанів. Поряд із цим, відмічаються тенденції щодо погіршення сучасного стану об'єктів лісової селекції. Це не дає можливості у повній мірі використовувати генетичний потенціал. Тому, на даний час питання оцінювання стану та функціональної придатності лісових селекційних об'єктів є одним із основних. Мета роботи – провести аналіз особливостей відбору та створення лісових селекційних об'єктів, а також оцінити їх сучасний стан для підвищення ефективності їх використання.

Методи. Дослідження проведені на основі теоретичного аналізу та попередньо проведених польових досліджень об'єктів лісової селекції у межах Вінницької області.

Результати. У результаті проведених досліджень встановлено, що об'єкти лісової селекції у межах Вінницької області представлені лісовими генетичними резерватами, плюсовими насадженнями, плюсовими деревами, клоновими, родинними та архівно-маточними плантаціями переважно основної лісотвірної породи – дуба звичайного. Більшість селекційних об'єктів перебувають у задовільному стані. Лісонасінневі плантації дуба звичайного характеризуються низькою насінневою продуктивністю. Виникає необхідність щодо створення додаткових об'єктів лісової селекції, зокрема випробних культур.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що об'єкти лісової селекції перебувають переважно у задовільному стані. Лісонасінневі плантації потребують проведення заходів щодо підвищення їх насінневої продуктивності. Представництво генотипів плюсових дерев у об'єктах лісової селекції становить близько 30% що є недостатнім. Є доцільним створення випробних культур у різних лісорослинних умовах з метою відбору кращих генотипів за їх продуктивністю та стійкістю до умов середовища.

Ключові слова: лісова селекція, стан, лісове насіння, генотип, продуктивність, стійкість.

Neyko I.S. Features of the creation and use of forest breeding objects in the Vinnytsia region

Purpose. Forest breeding objects are an important source of obtaining forest seeds of improved breeding quality. These objects are key for growing highly productive and environmentally resistant forest stands. Along with this, there are trends towards the deterioration of the current state of forest breeding objects. This does not allow to fully use the genetic potential. Therefore, at present, the issue of assessing the state and functional suitability of forest breeding objects is one of the main ones. The purpose of the work is to analyze the features of the selection and

creation of forest breeding objects, as well as assess their current state to increase the efficiency of their use.

Methods. The research was conducted on the basis of theoretical analysis and previously conducted field studies of forest breeding sites within the Vinnytsia region.

Results. As a result of the conducted research, it was established that the objects of forest selection within the Vinnytsia region are represented by forest genetic reserves, "plus" stands, "plus" trees, clonal and seedling seed orchards, family and archive of clones of the main forest-forming species – common oak. Most of the selection objects are in satisfactory condition. Forest seed orchards of common oak are characterized by low seed

productivity. There is a need to create additional forest selection objects, in particular progeny tests.

Findings. According to the results of the conducted research, it was established that the forest breeding objects are mostly in satisfactory condition. Forest seed orchards require measures to increase their seed productivity. The representation of genotypes of "plus" trees in forest breeding objects is about 30%, which is insufficient. It is advisable to create progeny tests in different forest conditions in order to select the best genotypes for their productivity and resistance to environmental conditions.

Key words: forest breeding, condition, genotypes, forest seed, productivity, stability.

Дата першого надходження статті до видання: 14.07.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.08.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 23.09.2026