

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ

УДК 630.165

<https://doi.org/10.33220/1026-3365.138.2021.25>



**Н. Ю. ВИСОЦЬКА¹, Л. І. ТЕРЕЩЕНКО¹, С. А. ЛОСЬ¹, В. А. ЮРЧЕНКО²,
О. І. БОРИСЕНКО¹**

ОЦІНКА СТАНУ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ВИДІВ У ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

¹Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького,
²ДП «Луганська агролісомеліоративна науково-дослідна станція»

Питання збереження лісових генетичних ресурсів основних лісоутворювальних видів у критичних степових умовах стоїть особливо гостро. Метою роботи було визначення наявності та стану об'єктів збереження генофонду основних лісоутворювальних видів у Луганській області, ступеня їхнього використання, оцінювання перспектив розширеного збереження цінного генофонду та надання відповідних пропозицій щодо покращення лісонасінницької справи в умовах Північного (Байрачного) Степу. Матеріалами були результати власних польових досліджень, дані ДО «Український лісовий селекційний центр», а також наведені джерела літератури. Наведено результати обстеження трьох генетичних резерватів сосни звичайної та дуба звичайного, 29 плюсових дерев (ПД) сосни шести підприємств лісового та мисливського господарства Луганської області. Виявлено, що недостатня кількість об'єктів постійної лісонасінної бази, низька їхня репродуктивна здатність не сприяють ефективному відтворенню адаптованих до посушливого клімату Байрачного Степу насаджень. Запропоновано проведення заходів з інвентаризації, відбору та створення нових об'єктів задля збереження цінного генофонду та покращення лісонасінницької справи на Луганщині. Запропоновано нове лісонасінневе районування для уточнення районів заготівлі насіння сосни звичайної в Луганській області.

Ключові слова: Степ, байрачні ліси, постійна лісонасінна база, лісонасінневе районування, *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L.

Вступ. Проблема збереження лісових генетичних ресурсів основних лісоутворювальних видів є важливою й одночасно складною, що залежить від багатьох чинників, дія яких суттєво посилюється в аридних та напіваридних умовах (Fischer & Turner 1978, Burley et al. 1986, Del Campo et al. 2014). Для її вирішення можливі різні підходи: виділення лісових генетичних резерватів, відбір плюсових дерев і насаджень, створення й формування постійних лісонасінних ділянок, а також клонових і родинних лісонасінних плантацій (Tomback et al. 2001, Isgen et al. 2006, Los et al. 2014, Pinov & Raevsky 2017). Дослідженням ефективності використання постійної лісонасінної бази (ПЛНБ) для підвищення продуктивності насаджень в Україні присвячено багато робіт (Hayda et al. 2013, Los et al. 2013, Hetmanchuk et al. 2015, Los et al. 2015, Tereshchenko 2017), водночас для Луганщини такі роботи відсутні.

Для Луганської області характерними є два типи ландшафтів – степовий і лісовий. Ліси займають 8,6 % території області та розповсюджені вкрай нерівномірно (Ecological passport 2020). Основні масиви лісу знаходяться у басейнах річок Сіверський Донець та Айдар (Кремінський та Станично-Луганський райони). Область є зоною ризикованого землеробства, а її південно-східна частина внаслідок надмірного техногенного навантаження належить до зони кризової екологічної ситуації. Тому на цій території особливого значення набуває формування біологічно стійких, здатних витримувати антропогенне навантаження деревостанів, які б повною мірою виконували водоохоронні, ґрунтозахисні, санітарно-гігієнічні та інші корисні функції в критичних степових умовах з урахуванням тенденцій зміни клімату (Vysotska & Yurchenko 2018). Особливістю регіону є велика різноманітність ґрунтовірних порід – крейдіяно-мергелеві, піщані ґрунти, кам'яністі розсипи, які важко залісити. Крім того, зміна клімату призвела до того, що лісові пожежі стали невід'ємною складовою, яку необхідно враховувати під час планування лісовідновлення, що підтверджено фактом масштабних пожеж 2020 року.

Природна деревна рослинність пройшла багатовіковий природний добір і є найціннішим вихідним матеріалом для селекції й лісовирощування (Kononov & Puhach 1968,

Shevernozhuk 1980, Molotkov et al. 1982, Molotkov 1987, Mattys & Kriuchkov 2003, Los et al. 2014, Hetmanchuk et al. 2015, Tereshchenko 2017). В умовах ґрунтової та атмосферної посухи надзвичайне значення для створення високопродуктивних, високоякісних і стійких захисних лісових насаджень має використання садивного матеріалу з поліпшеними спадковими властивостями. Для відбору цінного генофонду деревних рослин суттєве значення має оцінювання сприйнятливості рослин до негативних чинників середовища. Тобто на території Луганщини відтворювати потрібно потомство тих популяцій, які вже є адаптованими до посушливого клімату та специфічних особливостей ґрунтів Байрачного Степу.

Отже, актуальним питанням сьогодення є оцінювання стану генофонду основних лісоутворювальних видів у Луганській області та розроблення наукових засад щодо його збереження й використання у напіваридних умовах із метою переведення насінництва на селекційно-генетичну основу. Це надасть можливість надалі суттєво підвищити рівень лісокультурного виробництва.

Метою роботи є оцінювання стану генофонду основних лісоутворювальних видів у Луганській області й надання науково-обґрунтованих пропозицій щодо розширення постійної лісонасінної бази та збільшення ефективності її використання з урахуванням прогнозованих кліматичних змін для умов Північного (Байрачного) Степу.

Матеріали й методи. Матеріалами були дані ДО «Український лісовий селекційний центр», результати власних польових досліджень, а також джерела, наведені в переліку літератури.

Обстеження пробних площ (ПП) проведено за загальноприйнятими в таксації методиками (Forest inventory sample plots 1971) із додатковим визначенням якісних показників відповідно до методик, розроблених у лабораторії селекції УкрНДЛГА у попередні роки (Volosyanchuk et al. 2003). Для кожного дерева на ПП визначено: діаметр стовбура, селекційну категорію, яка є модифікацією шкали Вересіна (Veresin et al. 1985, Molotkov et al. 1989), клас Крафта, стан дерева, наявність вад і пошкоджень. Кандидати у плюсові дерева I селекційної категорії – найкращі за комплексом ознак; у насадженні перевершують середні показники за діаметром не менше ніж на 30 %, а за висотою – на 10 %, за товарністю – ділові, відмінного або доброго стану. Кандидати у плюсові дерева II категорії (кращі нормальні дерева) – з високоякісними стовбурами із незначним перевершенням середніх для відповідного насадження висоти й діаметра (але не менше) або ж, у разі дотримання перевищень за діаметром і висотою як у дерев I категорії, мають деякі незначні вади, за товарністю – ділові. III категорія (нормальні дерева) – діаметр і висота на рівні середнього по насадженню, можуть мати вади, за товарністю – ділові та напівділові, доброго або задовільного стану. IV селекційна категорія (мінусові дерева) – погані за ростом, якістю та станом або за однією з цих ознак, за товарністю – напівділові та дрова. Для оцінювання стану дерев використовували 5-балову шкалу: 1 – відмінний стан; 2 – добрий стан; 3 – задовільний (ослаблені дерева) стан; 4 – незадовільний (дуже ослаблені дерева) стан; 5 – дерево загинуло.

Ступінь використання ПЛНБ для заготівлі насіння державними підприємствами лісового та мисливського господарства Луганської області визначали шляхом формування відповідних запитів на сім підприємств щодо наявності об'єктів, фактично заготовленого насіння на цих об'єктах і потреби розширення. У результаті отримано обґрунтовані відповіді.

Методика досліджень базувалася на системному, комплексному підході, який забезпечує найбільш достовірні висновки. Експериментальні матеріали досліджень статистично опрацьовано згідно з прийнятими рекомендаціями (Larach et al. 2001). Під час статистичного опрацьовання застосовували методи варіаційної статистики і пакет програм Microsoft Excel.

Результати та обговорення.

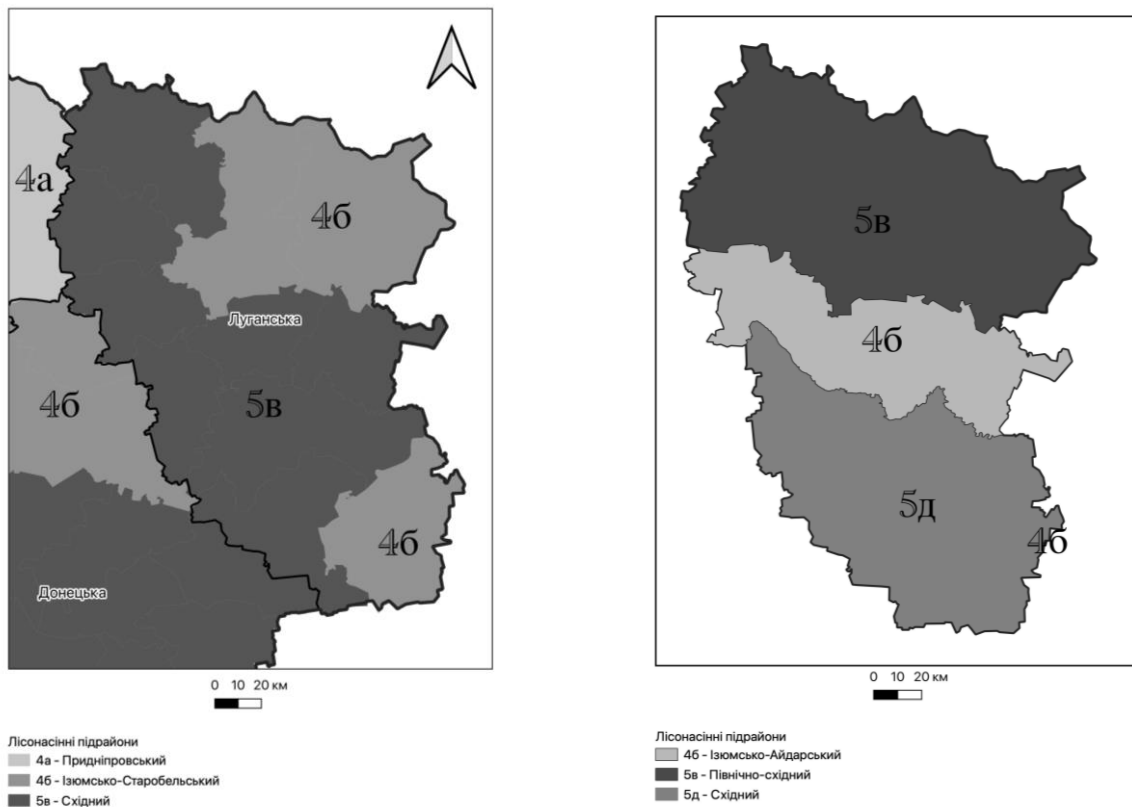
Особливості відбору об'єктів ПЛНБ в умовах посушливого клімату. У посушливій кліматичній зоні у деревних видів відбувається перебудова процесів метаболізму і ритмів розвитку, які знижують тривалість життя. Інтенсивний ріст приурочено до раннього віку (5–10 років), а в сезонному циклі – до сприятливого ранньовесняного й весняного сезону,

який характеризується наявністю вологи в ґрунті й задовільними погодними умовами. Для більшості видів властиві висока активність камбію та інтенсивний ріст за діаметром. Деревні рослини швидко розвиваються, рано вступають у генеративну фазу, й, відповідно, швидко старіють та втрачають життєздатність.

Так, дослідженнями (Kriuchkov 1983) під час вирощування дуба звичайного в Степу виявлено чітку залежність інтенсивності його росту та стійкості від походження. Не рекомендовано використовувати в степовому лісорозведенні жолуді, заготовлені у заплавах умов і в байрачних порослевих дібровах (Kriuchkov 1982). У кожному лісонасінному районі необхідно використовувати вихідний матеріал без ознак ураження (Kriukova 1990, Recommendations 2017).

Особливості збереження генофонду основних лісоутворювальних видів у Луганській області. Відповідно до лісонасінного районування (Guidelines 2017) для сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у Луганській області виділено два райони: Дніпровський лівобережно-степовий та Український степовий (інтродукційний), для дуба звичайного – один (Придніпровський степовий).

Північна частина Луганської області – природний ареал сосни звичайної, південна – інтродукційний ареал. Для вирощування садивного матеріалу сосни звичайної в посушливих умовах доцільним є використання насіння, заготовленого в старовікових антропогенно адаптованих деревостанах у межах виділеного лісонасінного району (рис. 1), а також із природних популяцій на південно-східній межі ареалу, зокрема крейדיяних едафотопів (Yozus & Kriuchkov 1988, Korshykov & Mudryk 2006, Zhurova 2006, Tunda & Korshykov 2007).



а

б

Рис. 1 – Райони заготівлі насіння сосни звичайної для створення лісових культур у Луганській області:
а) відповідно до чинних Настанов із лісового насінництва (2017);

б) пропозиції щодо уточнення районів заготівлі насіння сосни для внесення змін до чинних Настанов із лісового насінництва (2017)

Лісовим господарствам Луганської області (підрайон 4б) не заборонено заготовляти насіння сосни звичайної з Донецької, Харківської (ц, пд), Полтавської (пд), Дніпропет-

ровської, Запорізької областей. Перевагу в процесі заготівлі лісонасінної сировини доцільно надавати місцевим і суміжним з ними популяціям як найкраще пристосованим до умов цього регіону.

Необхідність збереження генофонду дуба звичайного (*Quercus robur* L.) зумовлена низкою причин. Насамперед загроза для генетичного фонду цього виду полягає в істотному зменшенні площі дубових лісів у недавньому минулому. Це супроводжувалося процесом фрагментації популяцій дуба й формуванням диз'юнктивної структури його сучасного ареалу на території України (Найда 2014). Значна періодичність плодоношення дуба звичайного є одним із лімітувальних чинників для успішного природного відновлення дубових лісів, що зумовлює значний трансфер репродуктивного матеріалу для цілей лісовідновлення та лісорозведення, зокрема в степовій частині ареалу. Так, у Луганській області на значній площі лісові культури дуба звичайного створено із жолудів немісцевого походження. Проведення вибіркового санітарного рубку й останніх прийомів рубку догляду за схемою пошуку й вирубування кращих біотипів (типу пошукових рубку) також суттєво знижує генетичний потенціал дубових лісів. Повторюваність періодів усихання зумовлена комплексом причин абіотичного та біотичного характеру й свідчить про зниження життєвості популяцій дуба звичайного, а також про необхідність нагальної реалізації заходів зі збереження його генетичного різноманіття.

Результати відбору та обстеження об'єктів ПЛНБ у Луганській області. Загалом в Україні налічується 1 330 плюсових дерев (ПД) сосни звичайної, 222 екз. – сосни кримської (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) та 1 515 екз. – дуба звичайного. Зокрема в лівобережній частині Степу – 173 дерева сосни звичайної, 45 – сосни кримської та 119 – дуба звичайного (Los et al. 2012). Із них у Луганській області наявні лише 29 плюсових дерев сосни звичайної та 6 дерев дуба звичайного.

Згідно з даними ВП «Донецька лісонасіннева лабораторія» до Державного реєстру генетичних ресурсів деревних видів по Луганській області внесено генетичні резервати, плюсові дерева, плюсові насадження, постійні лісонасінні ділянки таких лісоутворювальних видів: сосна звичайна, сосна кримська, дуб звичайний (табл. 1).

Таблиця 1

Наявність об'єктів ПЛНБ у Луганській області, занесених до Держреєстру, за породами

Об'єкт ПЛНБ	Всього	Сосна звичайна	Сосна кримська	Дуб звичайний
Генетичні резервати, га	52	10	0	42
Плюсові дерева, шт.	35	29	0	6
Плюсові насадження, га	0	0	0	0
Постійні лісонасінні ділянки, га	221	87	19	115

Єдиний в області генетичний резерват (ГР) сосни звичайної розташований у ДП «Кремінське лісомисливське господарство» (Серебрянське лісництво). На час відбору (1983 рік) чистий за складом деревостан природного походження характеризувався високою продуктивністю – I клас бонітету, за повноти 0,8 запас становив $370 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, ТЛУ – А₂. Середня висота дерев у 110 років становила 26 м, діаметр – 36 см. У 137-річному віці повнота насадження зменшилася до 0,75, клас бонітету – I, запас – $430 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, ростові показники становили 29,8 м та 36,3 см відповідно. Унаслідок пошкодження частини площі пожежею відбулася певна трансформація площі ГР – часткова заміна вигорілої ділянки лісу на нову (суміжній із ГР виділ, 3,8 га). Сумарна площа ГР становила 9,9 га. Індекс стану – 2,4 бала, добрий стан зумовлений проведеною 5–6 років тому вибірковою санітарною рубкою. На площі помічено куртини самосіву сосни, рік появи якого співпадає з часом проведення рубку (рис. 2).



a



б

Рис. 2 – Плюсове дерево (а) та самосів (б) сосни звичайної в генетичному резерваті ДП «Кремінське ЛМГ»

За селекційною структурою переважали нормальні дерева, частка кращих нормальних дерев у деревостані – 10 %. Окремі з них вирізнялися добрими ростовими та високими якісними показниками. У ГР відібрано 7 плюсових дерев (табл. 2). Відібрані дерева характеризувалися доброю очищеністю від сучків. Протяжність безсучкової частини стовбура становила 46,7 % від середньої висоти дерева. Одне дерево I селекційної категорії, решта – II. Висота плюсових дерев – від 28 до 34 м, діаметр – від 36 до 52 см, перевищення показників дерев над середніми показниками насадження в середньому 5,0 % за висотою та 16,5 % за діаметром.

Таблиця 2

Середні показники перевищень за висотою, діаметром і протяжністю безсучкової частини стовбура плюсових дерев сосни звичайної, відібраних у 2010–2014 рр. у Луганській області

Державне підприємство	Кількість дерев, екз.	Середнє перевищення показників плюсових дерев над середніми показниками насадження, %		Середня протяжність безсучкової частини стовбура, % від середньої висоти дерева
		за висотою	за діаметром	
Станично-Луганське ДЛМГ	10	4,6	7,8	31,6
Севєродонецьке ЛМГ	10	9,9	20,0	51,0
Кремінське ЛМГ	7	5,0	16,5	46,7
Новоайдарське ЛМГ	5	25,0	22,7	37,3
Разом	29	–	–	–

П'ять плюсових дерев сосни звичайної відібрано в ДП «Новоайдарське лісомисливське господарство» (Охтирське лісництво). Насадження віком 58 років, в якому проведено відбір плюсових дерев, – штучного походження, ТЛУ – В₂ДС. За породним складом – мішане (9С31Дз), дуб звичайний віком до 60 років – природного походження. Середня висота сосни – 18,4 м, середній діаметр – 25,2 см, дуба – 13 м та 28 см відповідно. Насадження характеризувалося II класом бонітету, повнотою 0,7, запасом 198 м³·га⁻¹ (сосна), 40 м³·га⁻¹ (дуб). Зімкненість підліску з бузини чорної (*Sambucus nigra* L.), терена колючого (*Prunus spinosa* L.), глоду (*Crataegus oxyacantha* L.) – 25 %. Стан дерев добрий завдяки проведеній вибірковій санітарній рубці, індекс стану – 2,4. Насадження нормальне за селекційною структурою, частка дерев II селекційної категорії – 9,8 %. Особливістю розташування цього деревостану є

його висота н. р. м., а саме 140 м, тоді як для решти обстежених деревостанів вона дорівнює 75–80 м н. р. м.

Висота відібраних плюсових дерев – від 22 до 24 м, діаметр – від 27 до 40 см, перевищення показників дерев над середніми показниками насадження в середньому за висотою становили 25,0 %, за діаметром – 22,7 % (див. табл. 2). Очищуваність від сучків – середня, тому всі відібрані дерева належать до II селекційної категорії. Середня протяжність безсучкової частини стовбура від середньої висоти дерева – 37,3 %.

В умовах свіжого бору проведено відбір плюсових дерев сосни звичайної в лісових культурах ДП «Севєродонецьке лісомисливське господарство» (Бобрівське лісництво). У віці 71 рік середні показники насадження за висотою становили 22,2 м, за діаметром – 24,8 см, повнота – 0,7, бонітет – II, запас – 406 м³га⁻¹. Індекс стану – 2,5 бала. Частка дерев I і II селекційних категорій – 12,4 %. Із попередньо відібраних 15 дерев – кандидатів у плюсові до плюсових зараховано 10. Їхня висота становила від 23 до 29 м і в середньому перевищила середній показник насадження на 9,9 % (див. табл. 2). Плюсові дерева за діаметром виявилися кращими від середнього в насадженні в середньому на 20 %, варіювання – від 25,8 до 34,1 м. Всі відібрані дерева віднесено до II селекційної категорії. Середня протяжність безсучкової частини стовбура від середньої висоти дерева становила 51 %, хоча загалом очищуваність від сучків на ділянці була середньою.

Деревостан сосни звичайної у Кондрашівському лісництві ДП «Станично-Луганське дослідне лісомисливське господарство» не відрізнявся від попередніх високою якісною структурою (протяжність безсучкової частини стовбура – 31,6 %), що частково пов'язане як із його віком (48 років), так і з відносною повнотою (0,6). Проте повнота була нерівномірною, внаслідок горбкуватого рельєфу та наявності галявин у мікропониженнях виявлено самосів сосни високої щільності віком 2–3 роки. У ТЛУ А₂ середня висота дерев становила 18,0 м, середній діаметр – 22,7 см. Насадження штучного походження, високопродуктивне (I клас бонітету), загальний запас – 201 м³га⁻¹. Індекс стану – 2,3 бала. Частка дерев II категорії становила 12,2 %. Відібрані 10 плюсових дерев характеризувалися невисоким перевищенням середніх показників деревостану як за висотою, так і за діаметром – 4,6 та 7,8 % відповідно (див. табл. 2). Висота відібраних дерев перебувала в межах від 18 до 21 м, а діаметр – від 23,0 до 29,3 см. Усі плюсові дерева віднесено до II селекційної категорії.

Представництво плюсових дерев сосни звичайної в різних типах умов місцезростання є недостатнім. Із 29 ПД 24 (83 %) ростуть в умовах А₂, решта 5 (17 %) – в умовах В₂. Доцільно додатково провести відбір стійких екземплярів у дуже сухих і сухих борових та суборових умовах А₀₋₁, В₁.

Відбір плюсових дерев є лише першим кроком селекційного процесу. Наявність таких дерев у деревостанах та їхня фіксація в Державному реєстрі не можуть вплинути на продуктивність і якість лісів майбутнього. Наступними кроками мають стати випробування відібраних дерев за потомством та їхнє розмноження насіннєвим і вегетативним шляхом задля створення об'єктів постійної лісонасінної бази. Отримання елітного й сортового насіння можливе лише з клонових насінних плантацій, де представлені клони тих плюсових дерев, насіннєве потомство яких у випробних культурах показало істотні переваги над контролем.

Кількість відібраних ПД є недостатньою для забезпечення лісгосподарських підприємств Луганської області покращеним насінням. Для створення родинних і клонових насінних плантацій сосни звичайної та дуба звичайного доцільно залучити клони плюсових дерев не лише з Луганської, але й з Донецької, Харківської (степова частина) та Дніпропетровської областей, які вирізняються найбільшими стійкістю й продуктивністю.

Обстежені у 2003 р. два генетичні резервати дуба звичайного природного походження в Біловодському лісництві ДП «Біловодське лісомисливське господарство» та у Сватівському лісництві ДП «Старобільське лісомисливське господарство» (Los et al. 2007) розташовані на

схилах та дні балок в умовах свіжої берестово-пакленової діброви. У 85-річному віці середня висота дуба звичайного в Біловодському лісництві становила 17,8 м, діаметр – 43,4 см, запас – $216 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Насадження характеризувалося III класом бонітету, повнотою 0,8. Середня висота дуба звичайного у Сватівському лісництві в 90 років становила 17,0 м, діаметр – 32,7 см, запас – $161 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Насадження росло за IV класом бонітету, повнота – 0,7. На обох ділянках кількісно переважали мінусові дерева, частка нормальних кращиків дерев – 3,6 та 6,7 % відповідно. Стан насаджень – задовільний (індекс стану 3,1 та 3,5 бала). Частка сухих дерев у Біловодському лісництві – 8,2 %, таких, що всихають, – 4,9 %, у Сватівському лісництві сухих дерев – 10,7 %, тих, що всихають, – 27,4 %. Упродовж 20 років від часу відбору ГР у першому насадженні внаслідок усихання частка дуба зменшилася на дві одиниці (відповідно збільшилася частка в'яза), а у другому, внаслідок усихання та санітарних рубок, частка дуба зменшилася на три одиниці (збільшилися частки ясена та клена польового). Природне поновлення дуба в обстежених насадженнях відсутнє.

Ступінь використання об'єктів ПЛНБ для створення лісових культур державними підприємствами лісового господарства Луганської області. Працівники семи з опитаних державних підприємств лісового та мисливського господарства Луганської області підтвердили, що для заготівлі насіння сосни звичайної використовують наявні в господарствах звичайні насадження. Сосна звичайна в генетичному резерваті характеризується незадовільною якістю насіння та зрідка плодоносить.

Для заготівлі насіння дуба звичайного використовують переважно насадження в захисних лісових смугах, оскільки дерева в них вирізняються високою репродуктивною здатністю через добру освітленість крон; значно рідше використовують звичайні насадження.

Плюсові дерева головних лісоутворювальних видів не використовують ані для заготівлі насіння, ані для створення лісонасінних плантацій.

Постійні лісонасінні ділянки (ПЛНД) сосни і дуба наявні лише на чотирьох із семи підприємств. Водночас станом на 01.01.2021 частка ділянок сосни звичайної, які згоріли, становить 11 % від загальної площі ПЛНД в області. Частка ділянок, які характеризуються низькою якістю насіння, становить 21 %; частка ділянок, які характеризуються низькою урожайністю, – 53 %. Частка ПЛНД дуба звичайного, які згоріли, становить 15 % від загальної площі ПЛНД області; 34 % ділянок характеризуються низькою врожайністю.

За попередньою оцінкою в Луганській області списанню підлягають 84 % ПЛНД сосни звичайної та 49 % ПЛНД дуба звичайного. Отже, гостро постає питання щодо відбору нових ділянок основних лісоутворювальних видів, які вирізняються високими показниками продуктивності, стійкості та репродуктивної здатності, насіннєвий матеріал – високою якістю насіння, потомство – високою приживлюваністю та стійкістю проти негативних проявів середовища. На усіх підприємствах зазначено гостру потребу в місцевому якісному насінні основних лісоутворювальних видів, що потребує суттєвого перегляду підходів до відбору й використання ПЛНБ у Луганській області.

Висновки. Суттєві недоліки щодо функціонування постійної лісонасінної бази в Луганській області, зокрема недостатня кількість об'єктів для заготівлі насіння основних лісоутворювальних видів, а також низька їхня репродуктивна здатність не сприяють ефективному відтворенню цінних деревостанів, адаптованих до посушливого клімату Байрачного Степу. Доцільно здійснити інвентаризацію існуючих об'єктів ПЛНБ, відбір нових із урахуванням типологічного та видового представництва, створити клонові та родинні лісонасінні плантації для масової заготівлі насіння з покращеними спадковими властивостями.

Відбір плюсових дерев сосни звичайної та дуба звичайного є лише першим кроком селекційного процесу. Подальше їхнє розмноження на лісонасінних плантаціях та випробування відібраних дерев за потомством у випробних культурах дасть змогу визначити елітні дерева та отримувати елітне й сортове насіння (лісовий репродуктивний матеріал

категорії «г» – «Випробуваний/перевірений» відповідно до Директиви ЄС 105/99 (Council Directive 2000)). Створення регіонального банку насіння основних лісоутворювальних видів дасть можливість розв'язати питання стабільного забезпечення лісокультурного виробництва садивним матеріалом.

Відбирати й створювати нові об'єкти збереження генофонду та лісового насінництва на території лісогосподарських підприємств слід з урахуванням а) наявності деревостанів природного походження; б) потреби підприємств лісового господарства в лісовому насінні; в) категорій заліснюваних ділянок; г) антропогенного навантаження на насадження.

Розвиток популяційного напрямку насінництва передбачає удосконалення критеріїв оцінювання популяційно-екосистемної функціональності лісів, зокрема ідентифікацію локальних популяцій методами геномної та генної селекції, ДНК-маркуванням деревостанів, на цій основі – розмежування популяцій за лісонасінневими підрайонами.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

Burley, J., Hughes, C. E., Styles, B. T. 1986. Genetic systems of tree species for arid and semiarid lands. *Forest ecology and management*, 16 (1-4): 317–343.

Council Directive 1999/105/EC of 22 December 1999 on the marketing of forest reproductive material 2000. [Electronic resource]. Available at: <http://data.europa.eu/eli/dir/1999/105/oj> (accessed 12.05.2021).

Del Campo, A. D., Fernandes, T. J., Molina, A. J. 2014. Hydrology-oriented (adaptive) silviculture in a semiarid pine plantation: How much can be modified the water cycle through forest management? *European Journal of Forest Research*, 133(5): 879–894.

Ecological passport of Luhansk region. 2020. 155 p. (in Ukrainian).

Fischer, R. A. and Turner, N. C. 1978. Plant productivity in the arid and semiarid zones. *Annual Review of Plant Physiology*, 29(1): 277–317.

Forest inventory sample plots. GOST 16128–70. 1971. Moscow, Goskomstantartizdat, 23 p. (in Russian).

Guidelines on forest seed production (second edition, supplemented and revised). 2017. [Electronic resource]. [Los, S. A., Tereshchenko, L. I., Hayda, Y. I., Shlonchak, G. A. et al.]. Kharkiv, URIFFM, 108 p. Available at: http://ucfb.info/fileadmin/user_upload/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8.pdf (accessed 12.05.2021) (in Ukrainian).

Hayda, Yu. I. 2014. Preservation of the gene pool of common and rock oak in the genetic reserves of the western region of Ukraine. *Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening*, 198 (2): 22–31 (in Ukrainian).

Hayda, Yu. I., Jacyk, R. M., Parpan, V. I. 2013. The forestry and ecological features of the formation of a network of objects to preserve forest genetic resources. *Scientific Bulletin of UNFU*, 23 (7): 9–17 (in Ukrainian).

Hetmanchuk, A. I., Kichilyuk, O. V., Voytiuk, V. P. 2015. Permanent forest seed base of the State Enterprise “Tsuman Forestry” of Volyn region. *Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening*, 229: 78–90 (in Ukrainian).

Icgen, Y., Kaya, Z., Cengel, B. et al. 2006. Potential impact of forest management and tree improvement on genetic diversity of Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.) plantations in Turkey. *For. Ecol. Manage.*, 225: 328–336.

Ilinov, A. A. and Raevsky, B. V. 2017.. Comparative evaluation of the genetic diversity of natural populations and clonal seed orchards of *Pinus sylvestris* L. and *Picea × fennica* (Regel) Kom. in Karelia. [Electronic resource]. *Russ J Genet Appl Res*, 7: 607–616. <https://doi.org/10.1134/S2079059717060065>

Konovalov, N. A. and Puhach, E. M. 1968. Fundamentals of forest breeding and varietal seed production. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 167 p. (in Russian).

Korshykov, Y. Y. and Mudryk, E. A. 2006. Age dynamics of genetic variability in an isolated population of Cretaceous pine (*Pinus sylvestris* var. *cretacea* Kalenicz. ex Kom.) in Donbass. *Genetika* [Russian Journal of Genetics], 42(5): 659–666 (in Russian).

Kriuchkov, S. N. 1982. Ravine forests in the Lower Volga region as a valuable gene pool of natural flora. In: Introduction, acclimatization and protection of plants in the Urals and the Volga regions. Kuibyshev, p. 52–55 (in Russian).

Kriuchkov, S. N. 1983. Selection bases for oak seed production in the Lower Volga region. In: Biological features of introduction and selection of tree species for protective afforestation, p. 58–69 (in Russian).

Kriukova, E. A. 1990. The state of the problem of infectious drying of oak. *VNIALMI Bulletin*, 3(58): 32–34 (in Russian).

Lapach, S. N., Chubenco, A. V., Babych, P. N. 2001. Statistical methods in biomedical research using Excel (2nd ed.). Kyiv, Morion, 408 p. (in Russian).

Los, S. A., Tereshchenko, L. I., Grigorieva, V. G., Vysotska, N. Yu., Korotkova, T. M. 2007. The actual state of broadleaves forest gene resource conservation unit *in situ* in south-eastern region of Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 111: 181–192 (in Ukrainian).

Los, S. A., Tereshchenko, L. I., Chebotok, I. N. et al. 2012. Expansion of the initial base of forest selection in the left-bank part of the Steppe of Ukraine. In: Introduction, selection and protection of plants: Proceedings of the 3rd Int. Sci. Conf. Donetsk, p. 82 (in Ukrainian).

Los, S. A., Tereshchenko, L. I., Vysotska, N. Yu., Grigorieva, V. G. 2013. Selection of objects of permanent forest seed base of common oak in Poltava region. *Forestry and Forest Melioration*, 123: 21–26 (in Ukrainian).

Los, S. A., Tereshchenko, L. I., Gayda Yu. I. et al. 2014. State of forest genetic resources in Ukraine. Kharkiv, Planeta-Print, 139 p.

Los, S. A., Tereshchenko, L. I., Shlonchak, G. A., Samodai, V. P., Neiko, I. S. 2015. Results of pine and oak plus trees selection in the plains of Ukraine and in Crimea in 2010–2014. *Forestry and Forest Melioration*, 126 : 139–147 (in Ukrainian).

Mattys, H. Ya. and Kriuchkov, S. N. 2003. Afforestation in arid condition. Volgograd, VNIALMI, 292 p. (in Russian).

Molotkov, P. I. 1987. Development of forest species seed base on a breeding and genetic basis. *Lesnoye khozyaistvo*, 3: 27–29 (in Russian).

Molotkov, P. I., Patlay, I. N., Davydova, N. I., et al. 1982. Breeding of forest species. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 217 p. (in Russian).

Molotkov, P. I., Patlay, I. M., Davidova, N. I. 1989. Seed production of forest species. Kyiv, Urozhay, 230 p. (in Ukrainian).

Recommendations for determining the qualitative and quantitative impact of pests and pathogens on the condition of forest crops created in large fires. 2017. [Meshkova, V. L., Kukina, O. M., Nazarenko, S. V., Skrylnyk, Yu. Ye., Sokolova, I. M., Zinchenko, O. V., Kolenkina, M. S., Porokhnyach, I. V., Bobrov, I. O., Davidenko, K. V., Kucheriavenko, T. V., Yeroshenko, S. O., Aristova, A. I., Koval, I. M.]. Kharkiv, URIFFM, 32 p. (in Ukrainian).

Shevernozhuk, R. H. 1980. Early diagnosis in forest breeding. Manuscript dep. TsBNTI Leskhoz 8.12.1980, No. 60 ld. 52 p. (in Russian).

Tereshchenko, L. I. 2017. Study of the best pine plantations and selection of plus trees in the Zaporizhzhya region. *Forestry and Forest Melioration*, 131: 96–103 (in Ukrainian).

Tomback, D. F., Anderies, A. J., Carsey, K. S., Powell, M. L., Mellmann-Brown, S. 2001. Delayed seed germination in whitebark pine and regeneration patterns following the Yellowstone fires. *Ecology*, 82(9): 2587–2600.

Tunda, S. N. and Korshykov, Y. Y. 2007. Dynamics of seed production of Cretaceous pine (*Pinus sylvestris* L. var. *cretaceae* (Kalenicz.)) and Scots pine (*P. sylvestris* L.) in natural populations of the south-east of Ukraine. In: *Industrial botany*, 7: 136–142 (in Russian).

Veresin, M. M., Yefimov, Yu. P., Arefiev, Yu. A. 1985. Handbook of forest seed breeding. Moscow, Agropromizdat, 245 p. (in Russian)

Volosyanchuk, R. T., Los, S. A., Torosova, L. O., Kuznyetsova, T. L., Tereshchenko, L. I., Neyko, I. S., Grigor'eva, V. G. 2003. Methodological approaches to the assessment of *in situ* conservation units of deciduous tree species gene pool and their actual conditions in the Left-bank forest steppe of Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 104: 50–57 (in Ukrainian).

Vysotska, N. Y. and Yurchenko, V. A. 2018. *Populus* L. in protective forests of Luhansk region. *Forestry and Forest Melioration*, 133: 30–38 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.133.2018.30>

Yozus, A. P. and Kriuchkov, S. N. 1988. Promising pine climatypes for protective afforestation in dry steppe. *VNIALMI Bulletin*, 2(54): 30–33 (in Russian).

Zhurova, P. T. 2006. Genetic fund of relict chalk pine forests in the Holy Mountains National Nature Park. In: Management of ecosystems of nature reserves. Proceedings of the Ukrainian scientific-practical conference. Kamyanets-Podilsky, Axioma, p. 98–104 (in Ukrainian).

Vysotska N. Yu.¹, Tereshchenko L. I.¹, Los S. A.¹, Yurchenko V. A.², Borysenko O. I.¹

ASSESSMENT OF CONDITION AND CONSERVATION OF THE MAIN FOREST-FORMING SPECIES GENE POOL IN Luhansk Region

¹*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

²*State Enterprise 'Luhansk Agroforestry Research Station'*

Under global climate change it is essential to do research aimed at increasing the productivity and biological sustainability of forests. In this regard, the issue of conservation of forest genetic resources of the main forest-forming species is especially acute under harsh steppe conditions. The aim of the work was to assess the state of the gene pool of the main forest-forming species in Luhansk Region, Ukraine, and provide scientifically grounded proposals to expand the permanent forest seed base and increase its efficiency taking into account projected climate change for the Northern Steppe in Ukraine. Materials for the research were the data on the forest fund of the State Forestry Agency of Ukraine, the authors' field research materials as well as sources cited in the bibliography. The use of permanent forest seed base

for seed harvesting by forest state enterprises in Luhansk Region was defined after requesting seven enterprises for the relevant data.

According to the Donetsk Forest Seed Laboratory, the State register of genetic resources of tree species in Luhansk Region includes genetic reserves, plus trees, plus plantations, and permanent forest seed plots of the following forest-forming species: Scots pine, Crimean pine, and English oak. Significant shortcomings in the functioning of the permanent forest seed base in Luhansk region, in particular the lack of facilities for harvesting seeds of main forest species and a low reproductive capacity of the permanent forest seed base, do not contribute to the effective reproduction of valuable stands adapted to the arid climate of Steppe. For Luhansk region it is recommended to make an inventory of existing permanent forest seed base objects to select proper ones and establish clonal and related forest seed plantations for large-scale harvesting of improved seeds. Introduction of the main forest-forming species in the perspective of certification of permanent forest seed base objects with the use of various methods of genomic and genetic selection as well as DNA labelling will allow reaching a new level of forest seed production. Creation of a regional bank of Scots pine and English oak seeds will enable meeting the needs in silvicultural production in years when there is no fruiting. A new forest seed zoning is proposed to clarify the areas of Scots pine seed harvesting in Luhansk Region.

К e y w o r d s : Steppe, ravine forest, permanent forest seed base, forest seed zoning, Scots pine, English oak.

Email: vysotska_n@ukr.net

Одержано редколегією 18.05.2021