ISSN 3154-8059

УДК 630*23 https://doi.org/10.31713/vs3202612

Писаренко В. О. [1; ORCID ID: 0009-0005-9485-2793],
аспірант, старший викладач

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

ПРИРОДНЕ ТА ШТУЧНЕ ПОНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ: ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НОРМАТИВНІ ОБМЕЖЕННЯ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Узагальнено результати наукових досліджень щодо порівняльної ефективності природного й штучного відтворення соснових лісів Українського Полісся з акцентом на умовах Волинської, Рівненської та Житомирської областей. Показано, що усталена теза про вищу продуктивність лісових культур за їх нижчої біологічної стійкості потребує суттєвого уточнення: вразливість насаджень визначається передусім структурою деревостану, а не його походженням, тоді як прямі порівняльні оцінки продуктивності деревостанів різного походження для областей регіону відсутні, а наявні дані суміжних районів свідчать про перевагу природних сосняків за запасом до V класу віку. Установлено, що успішність природного поновлення сосни жорстко детермінована типом лісорослинних умов, а в найпоширеніших свіжих суборах домінування в поновленні переходить до берези повислої. Проаналізовано наслідки масового всихання сосняків 2015–2019 рр., яке спричинило активізацію природного поновлення дуба звичайного. Показано, що зміщення гідротермічних умов Полісся в бік лісостепових ускладнює як приживання культур, так і виживання самосіву, тобто діє на обидва способи відтворення. Установлено, що чинні нормативні критерії приймання й оцінки якості відтворення сформульовані в логіці чистих культур головної породи: ділянка отримує залік лише за достатньої густоти головної породи, а природне поновлення супутніх порід, що переростає 0,7 середньої висоти головної, підлягає усуненню, унаслідок чого сформований природою дубовий ярус систематично втрачається. Обґрунтовано комбіноване відтворення як найбільш доцільний напрям розвитку для лісів регіону та потребу в перегляді критеріїв оцінки якості відтворення.

Ключові слова: сосна звичайна; лісові культури; природне поновлення; Українське Полісся; біологічна стійкість; комбіноване відтворення.

Постановка проблеми. Соснові ліси становлять основу лісового фонду Українського Полісся, а роль і потенціал сосни звичайної в умовах XXI століття активно переглядаються в сучасній лісівничій літературі [35]. У західній частині Полісся соснові ліси становлять до 58%, загальна площа насаджень за участю сосни в західному регіоні сягає 782,6 тис. га, тоді як стиглих серед них лише 12,2 тис. га [27]; ці показники відображають стан за лісовпорядними даними початку 2000-х рр. Така вікова структура є наслідком масштабного лісокультурного виробництва повоєнних десятиліть, унаслідок якого домінуючим типом насадження стала одновікова, здебільшого чиста культура сосни. У Східному Поліссі соснові деревостани мають переважно штучне походження (234,7 тис. га, або 80,9% площі сосняків), причому штучні деревостани відзначаються вищою продуктивністю, але нижчою біологічною стійкістю [6]. У рекреаційно-оздоровчих лісах Полісся частка штучних насаджень сягає 93,6% проти 6,4% природних на площі понад 83 тис. га [17], а для рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Лісостепу встановлено майже ідентичне співвідношення, 93,8% проти 6,2% [28], що свідчить про системний, а не локальний характер явища.

У цьому й полягає центральна суперечність теми. Штучне відтворення забезпечує контрольованість складу й розміщення дерев, а отже вищу товарну продуктивність, проте формує спрощені біогеоценози зі зниженою здатністю протистояти стресам. Масові всихання сосняків довели, що одноярусні одновікові монокультури не здатні протистояти викликам, спричиненим змінами клімату, через що постає потреба трансформування чистих сосняків у змішані як біологічно стійкіші [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сосна звичайна освоює широкий діапазон умов: у борах формує чисті насадження I-II бонітету, у суборових типах сягає I–Ia, подекуди Iб бонітету, причому в суборах до неї у другому ярусі домішуються дуб, береза, осика, а в судібровах дуб росте рівноправно з сосною [27]. Ця здатність формувати як чисті, так і складні насадження пояснює, чому вибір способу відтворення в поліських умовах не має універсальної відповіді.

Господарська практика істотно різниться навіть у межах суміжних регіонів Західного Полісся: на Волині частка природного відтворення складає 60% [13], тоді як у планах лісоуправління окремих надлісництв Рівненщини площі під створення культур майже

ISSN 3154-8059

вдвічі перевищують площі можливого природного поновлення [21]. Ступінь дослідженості проблеми залишається недостатнім: автори новітніх праць зазначають, що дослідження цього напряму, зокрема для Центрального Полісся, є фрагментарними, а останнім часом взагалі призупинилися [19].

Вікова структура лісового фонду регіону зберігає успадковану диспропорцію. У межах колишнього Рівненського лісгоспу, що входить нині до Костопільського надлісництва, з 18 007,6 га вкритих лісовою рослинністю земель на молодняки припадає 3 625,1 га, на середньовікові насадження 9 594,9 га, на пристигаючі 3 451,5 га і лише на стиглі та перестійні 1 336,1 га [21], тобто близько 20, 53, 19 і 7% площі. Розподіл охоплює всі породи, проте картина однозначна: понад половина насаджень перебуває у середньовіковій групі, а дефіцит стиглих обмежує природну насіннєву базу.

Мета, завдання і методологія дослідження. Метою статті є узагальнення та критичний аналіз результатів наукових досліджень щодо порівняльної ефективності природного й штучного поновлення соснових лісів Українського Полісся, а також оцінка того, наскільки чинні нормативні критерії приймання й оцінки якості відтворення відповідають завданню формування біологічно стійких мішаних насаджень в умовах кліматичних змін.

Завданнями дослідження є: узагальнити відомості про походження та структуру соснових насаджень регіону; зіставити дані щодо продуктивності й біологічної стійкості деревостанів різного походження; проаналізувати чинники успішності природного поновлення за типами лісорослинних умов; узагальнити показники приживлюваності й збереженості лісових культур; оцінити наслідки масового всихання сосняків для лісовідновних процесів; визначити перспективи комбінованого відтворення.

Методологічною основою є аналітичний огляд наукових публікацій вітчизняних і зарубіжних авторів, чинних нормативно-правових актів у сфері відтворення лісів та матеріалів планів лісоуправління надлісництв філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України». Застосовано методи порівняльного аналізу, узагальнення й систематизації даних, а також зіставлення нормативних вимог із фактичними показниками лісовідновлення за матеріалами регіональних обстежень.

Результати досліджень та їх обговорення

1. Структура та походження соснових насаджень Полісся

Типологічна приуроченість культур суттєва: близько трьох

чвертей нових лісів у регіоні створюються в умовах свіжого (55%) і вологого (20%) суборів, значно менше у свіжих борах (14%) [32]. Основний масив культур зосереджено саме в тих типах умов, які придатні для формування мішаних насаджень за участю дуба, однак використовуються для чистих соснових культур. Спрощеність структури закріплюється й лісівничими нормативами: густота деревостану після рубки має становити не менше 1,5–2,0 тис. дерев на гектарі, а у типах В2, В3 і С2 у чистих насадженнях сосни до 20 років доцільно провести не менше одного освітлення й одного прочищення, після чого густота у 20-річному віці має становити 2–2,5 тис. дерев на гектарі [30]. Нормативна база детально регламентує режим формування саме чистих культур, тоді як формування другого ярусу з супутніх порід розроблене значно менше.

Актуальні обсяги свідчать про збереження цієї інерції. У 2024 році проведено відтворення лісів на площі 35,2 тис. га, з них лісовідновлення 29,1 тис. га; переведено у вкриті лісовою рослинністю землі 26,8 тис. га культур, з яких 25,6 тис. га створені садінням на зрубах, висаджено 238,3 млн шт. садивного матеріалу [25]. Показовим є приклад установ галузевої науки: під природне поновлення відведено лише 11,7 га зі 141,7 га загальної площі відтворення, причому культури сосни становили 85,8% площі створюваних культур [18].

2. Продуктивність і біологічна стійкість: перегляд усталеної тези

Твердження про вищу продуктивність культур за їх нижчої біологічної стійкості [6] стало фактично аксіоматичним, однак жодна з двох його частин не є універсально справедливою.

Механізм вразливості пов'язаний насамперед зі структурою насадження, тобто одноярусністю, одновіковістю та відсутністю домішки супутніх порід [1], а не з походженням як таким: вразливою є не штучна культура, а монокультура. Наочним підтвердженням є типовий уражений об'єкт у Західному Поліссі: насадження лісокультурного походження складом 10Сз, віком 50 років, висотою 20 м, діаметром 22 см, I бонітету, повнотою 0,8 і запасом 320 м^3/га, тобто цілком благополучне за таксаційними показниками, з 2017 року почало піддаватися нападові короїдно-трахеомікозного комплексу, внаслідок чого інтенсивні вибіркові санітарні рубки проведено у 2019 році, додаткові у 2022 році [22]. Ураження зазнавали не ослаблені, а високопродуктивні насадження в найпродуктивнішому віці.

ISSN 3154-8059

Походження не є визначальним і щодо кореневої губки. У Богунському лісництві філії «Коростенське лісомисливське господарство» встановлено, що в осередках її розвитку кількість дерев на гектарі зменшується у середньому на 37,0%, проте в осередку зберігається 25–33,0% дерев без ознак ураження, які здатні слугувати генофондом для природного відновлення, а успішність природного поновлення є задовільною у міжосередковому просторі та доброю у діючих і затухаючих осередках усихання [31]. Визначальними, отже, є генетична якість вихідного матеріалу та структурна складність насадження, а не спосіб його створення. У молодому віці підвищену вразливість демонструють обидва типи насаджень: найбільшу небезпеку для однорічних-трирічних культур сосни становлять личинки з родин Scarabaeidae та Elateridae й великий сосновий довгоносик (Hylobius abietis), причому найсприятливіші умови для потенційно небезпечних комах-фітофагів наявні як у самосійних молодняках, так і в незімкнутих культурах першого класу віку [8].

Складнішою є ситуація з продуктивністю. Прямих порівняльних оцінок запасу деревостанів різного походження для Волинської, Рівненської та Житомирської областей у доступній літературі виявити не вдалося, що саме собою є показовим результатом огляду. Наявні дані походять із суміжних лісорослинних районів. Найдетальнішим є аналіз лісівничо-таксаційних показників сосняків за класами віку для водозбору Десни в умовах свіжого дубово-соснового субору: загальний запас сосни сягає 50,5 млн м^3, із них природного походження 8,3 млн м^3, штучного 42,3 млн м^3, а найвищий середній бонітет (Ia,3) мають природні насадження проти Ia,4 у штучних [29]. Природні сосняки за запасом на одиницю площі до V класу віку перевершують штучні, і лише з VI до XIII та у старших класах перевагу мають штучні; за діаметром і висотою природні перевершують штучні впродовж усього діапазону від I до XIII класу віку [29]. Показовою є відмінність у складі: у природних деревостанах частка сосни становить 3–5 одиниць, у штучних 7–9 [29], тобто природні сосняки є мішаними, а штучні наближаються до чистих культур.

Практичне значення цієї закономірності, за умови її підтвердження для Західного Полісся, було б істотним: перевага культур за запасом реалізується лише у другій половині обороту рубки, тоді як фактичні терміни рубок головного користування здебільшого не сягають цих класів віку. Проте у молодших класах природні сосняки в цьому дослідженні представлені вкрай малими

площами, від 0,01 до 0,2 тис. га проти 4,5–13,6 тис. га штучних [29], тому саме та частина закономірності, що стосується переваги природних насаджень, спирається на незначну вибірку. З огляду на це та на розташування об'єкта поза Західним Поліссям положення слід розглядати як гіпотезу, що потребує регіональної перевірки.

Непрямим свідченням продуктивної спроможності природного поновлення є дослідження самосійних сосняків на землях, виведених із сільськогосподарського обороту: для їх вивчення в межах Українського Полісся закладено 23 пробні площі у п'яти областях, а отримані середні значення базисної щільності деревини й кори рекомендовано використовувати при ваговому способі обліку деревної продукції таких насаджень [11]. Розроблення нормативів свідчить про визнання самосійних сосняків повноцінним господарським об'єктом. Домінування культур при цьому не є абсолютним навіть у найбільш освоєних районах: у філії «Рава-Руське ЛГ» частка сосняків штучного походження становить 72,2% [9], отже насадження природного походження збереглися в обсязі, достатньому для закладання мережі постійних пробних площ.

3. Природне поновлення: умови успішності та фактичні результати

Ключовою змінною успішності природного поновлення є тип лісорослинних умов: в Українському Поліссі сосна успішно поновлюється у вологуватих та вологих борах і суборах, тоді як у багатших, а також у сухих і сируватих умовах процес є доволі складним [14].

За матеріалами обстеження лісовідновлення в ДП «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство» на Житомирщині найкраще природне поновлення сосни відбувається у типах лісу В3дС і В4дС, берези у С2гдС, дуба у С3гсД, вільхи клейкої у С4Влч і С5Влч [33]. Це підприємство є специфічним об'єктом, оскільки майже 83% його лісів зазнали радіоактивного забруднення, а на 7,97 тис. га господарська діяльність обмежена [33], що впливає на режим лісокористування, проте не змінює типологічних закономірностей поновлення. Обидва сприятливі для сосни типи належать до найбільш зволоженої частини суборового ряду, тоді як у свіжих суборах, які становлять основу лісокультурного фонду, домінування переходить до берези повислої.

Саме цей перехід становить головну практичну проблему. Лісовпорядкуванням заплановано природне поновлення сосни на 48% і вільхи клейкої на 52% площ, проте фактично сосна відновилася

ISSN 3154-8059

лише на 29% площ, вільха на 10%, а левова частка ділянок (58%) відійшла березі повислій; на незначних площах поновлення відбулося з домінуванням осики (7,3 га), акації (13 га) та дуба звичайного (1,1 га) [33]. Принципово, що сприяння появі природного поновлення на підприємстві не проводилося взагалі [33]: результат є наслідком не хибно обраної технології, а її відсутності.

Показово, однак, що за формалізованими критеріями якості природне поновлення виявилося не гіршим за штучне, а кращим. Ділянки, залишені під природне відновлення, атестовано першим і другим класами якості на 87% площ (відповідно 25 і 62%), третім на 6%, незадовільно лише на 7%, тоді як незімкнуті культури сосни атестовано першим і другим класами лише на 60,4% площ [33]. Природне поновлення забезпечило вищу частку насаджень високої якості, попри те, що сформувалося переважно не з проєктованих порід. Це загострює головне питання: чи є зміна порід сама собою підставою вважати відтворення невдалим.

Роль берези при цьому не є однозначно негативною. Дослідження лісових культур свіжого бору Західного Полісся встановило, що вплив берези повислої на ріст сосни є позитивним, причому в борових типах, ближчих за лісорослинним ефектом до суборів, або за близької до оптимальної участі берези сосна здатна рости за II класом бонітету замість властивого свіжому бору III класу [5]. Проблемою є не присутність берези, а її неконтрольована поява: та сама порода, введена як запланований компонент, поліпшує ріст сосни, а та, що з'явилася самосівом через відсутність догляду, витісняє її. За проєктного складу культур 8Сз2Дз фактичний склад дворічних культур Овруцького СЛГ у свіжому суборі становив 6Сз2Дз2Бп, а у вологому 3Сз5Бп2Дз за приживлюваності 89% [33]: береза стала переважаючою породою, попри формально задовільну приживлюваність, яку показник приживлюваності зміни складу не фіксує взагалі.

Нормативна база розв'язує цю колізію однозначно на користь головної породи: при переведенні лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі головні породи не повинні затінятися природно поновленими деревами і кущами, а висота таких дерев не повинна перевищувати 0,7 середньої висоти головної породи [23]. Природне поновлення супутніх порід, що переростає цей поріг, підлягає усуненню незалежно від господарської цінності.

Успішність поновлення визначається не стільки наявністю насіння, скільки станом поверхні ґрунту та розвитком живого

надґрунтового покриву. Тому галузеві рекомендації передбачають після рубок мінералізацію ґрунту, підсівання насіння сосни, а в суборах і сугрудах жолудів дуба [16], а Правила відтворення лісів відносять сюди також збереження життєздатного підросту під час лісозаготівлі, догляд за підростом і самосівом, висівання насіння під наметом і залишення насінників на суцільних зрубах [24]. Природне поновлення, отже, не є пасивним очікуванням, а становить окрему технологію, результат якої оцінюється за тими самими формалізованими критеріями, що й культури. Для умов Полісся переведення природного поновлення сосни у типах А2, А3, В2, В3 передбачає у шестирічному віці густоту головної породи 5,0 тис. шт./га за середньої висоти 1,5 м для першого класу якості, 4,0 тис. шт./га за висоти 1,3 м для другого і 2,8 тис. шт./га за висоти 1,0 м для третього; у багатших умовах С2, С3 відповідно 4,7, 4,0 і 2,8 тис. шт./га [23]. Ділянку зараховують, лише якщо густота головної породи не менша за встановлену для третього класу [23], тобто поновлення, у складі якого сосна не сягає порога, заліку не отримує незалежно від кількості підросту інших порід.

Істотне значення має спосіб рубки, що визначає освітлення, зволоження й мікроклімат лісосіки. У Західному Поліссі досліджувалися особливості природного поновлення сосни у вологому дубово-сосновому суборі на зрубах вузьколісосічних рубок [2], для Київського Полісся описано динаміку природного поновлення сосни на зрубах у свіжій судіброві [15], тобто в багатших умовах, несприятливих для сосни, а вивчення сосново-букових деревостанів на Розточчі [10] показує, що в мішаних насадженнях хід поновлення визначається також конкурентними відносинами з тіньовитривалими супутниками. Системним обмеженням залишається насіннєва база: оскільки рясне насіннєношення характерне для стиглих деревостанів, а їх частка не перевищує 7% площі вкритих лісовою рослинністю земель [21], можливості широкого переходу на природне відтворення обмежені незалежно від придатності едафічних умов.

4. Наслідки масового всихання соснових насаджень

Масове всихання сосняків, що охопило Полісся у другій половині 2010-х років, змінило не лише санітарний стан лісів, а й підходи до їх відтворення. Причиною визначають короїдно-трахеомікозне ураження на фоні змін клімату, яке потребувало масштабних вибіркових санітарних рубань упродовж 2015–2019 років [22] і призвело до різкого зростання площ, що потребували

ISSN 3154-8059

лісовідновлення у стислі терміни.

Кліматичний контекст заслуговує на окремий розгляд. За спостереженнями в Житомирському Поліссі гідротермічний коефіцієнт регіону за останнє десятиріччя відповідає значенню ГТК Лісостепу, а недостатня кількість опадів у вегетаційний період погіршує ріст і відновлення сосни [31]. Зміщення умов Полісся в бік лісостепових має прямі наслідки для відтворення: посушливіший вегетаційний період однаково ускладнює приживання висаджених сіянців і виживання самосіву, тобто кліматичний чинник діє на обидва способи, не даючи переваги жодному. Проблема не є суто вітчизняною: питання про загрозу змін клімату для поширення лісотвірних видів Європи становить предмет окремих досліджень [36], а досвід усихання соснових лісів в Україні узагальнено й у міжнародних публікаціях [37].

Найменш очікуваним наслідком стала зміна ходу лісовідновних процесів у самих сосняках. Санітарні рубки, знизивши повноту деревостанів і поліпшивши освітлення під наметом, активізували розвиток підросту дуба звичайного, унаслідок чого формування зімкненого підростного ярусу дуба стало однією з визначальних рис поточного лісотворного процесу, а частина найрозвиненіших особин уже сягає висоти майбутнього другого ярусу [22]. Кількість екземплярів дуба на гектар коливається від кількох сотень до кількох тисяч насіннєвих особин і кущів парості за переважання вегетативної складової [1]. Господарське значення явища подвійне: воно забезпечує безкоштовне формування другого ярусу з корінної супутньої породи, тобто той результат, якого прагнуть досягти витратними лісокультурними схемами, але залишається поза системою управління, оскільки формування угруповань природного дуба відбувається довільно, без цільових заходів збереження [1].

Всихання спричинило й істотне зростання обсягів санітарно-оздоровчих заходів. У Березнівському надлісництві Рівненщини щорічний обсяг вибіркових санітарних рубок становить 1968 га, суцільних 49 га, тоді як щорічна розрахункова лісосіка з рубок головного користування дорівнює 42,71 тис. м^3 [20]. Нормативні рекомендації передбачають, що коли обсяг санітарно-оздоровчих заходів перевершує розрахункову лісосіку, рубки головного користування слід тимчасово припинити [16]. Окремий вимір проблеми пов'язаний із наслідками бойових дій і лісових пожеж: розробляються лісівничо-біологічні методи підвищення ефективності лісовідновлення соснових деревостанів після воєнних дій та пожеж в

умовах Житомирського й Київського Полісся [12], причому класичні критерії вибору способу відтворення тут доповнюються міркуваннями безпеки робіт і стану ґрунтового покриву.

5. Штучне відтворення: приживлюваність, збереженість, технології

Створення культур становить багаторічний цикл, регламентований галузевою інструкцією з проєктування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів [23]. Інвентаризацію проводять в одно-, дво- і трирічних культурах, а приживлюваність визначають як відношення кількості рослин, що збереглися, до фактично висадженої. Інструкція встановлює два універсальні пороги: доповнення призначають за приживлюваності 85% і менше незалежно від нормативної, а культури з приживлюваністю 25% і менше вважають загиблими; за приживлюваності до 30% лісокористувач може відмовитися від доповнення та списати ділянку [23].

Нормативні значення приживлюваності диференційовані за областями. Згідно з додатком 23 до інструкції, для культур на землях, наданих у постійне користування, у Волинській і Рівненській областях приживлюваність одно- та дворічних культур має становити 92%, трирічних 88%, у Житомирській відповідно 90 і 83%; залежно від природно-кліматичних умов норматив може змінюватися територіальним органом центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства в межах ±5% з обов'язковим збереженням установленого відсотка по області [23]. У Харківській області, що належить до Слобожанського лісорослинного району, відповідні значення становлять лише 76 і 73% [4; 23]. До поліських областей, отже, висуваються одні з найвищих в Україні вимог, і саме тому розрив між нормативом і фактом тут особливо показовий.

Фактичні показники нерідко нижчі. За період 2006–2012 років у Східному Поліссі лише у 2009 і 2010 роках із семи приживлюваність культур на староорних землях була вищою за планову, тоді як в інші роки середньозважена приживлюваність була меншою за 85% і коливалася в межах 80–84%; приживлюваність на нелісових землях є нижчою, ніж у насаджень, закладених при лісовідновленні зрубів [32]. Визначальну роль відіграє якість догляду: досліди зі стимуляторами росту показали, що приживлюваність сосни в однорічних культурах у всіх концентраціях препаратів перевищувала норматив на 4–14%, однак у всіх варіантах трирічних культур збережуваність не досягла

ISSN 3154-8059

нормативу через відсутність доглядів [4]. Для поліських умов приживлюваність і ріст трирічних культур сосни на сільськогосподарських невгіддях вивчалися також під впливом стимуляторів росту та гідрогелів [7], причому вологонакопичувачі мають особливе значення на легких ґрунтах Полісся, де дефіцит доступної вологи є одним із головних лімітуючих чинників приживання.

Найперспективнішим технологічним напрямом є садивний матеріал із закритою кореневою системою, порівняльні дослідження якого ведуться з дослідів 2006–2009 років [3]. Культури, створені такими сіянцями, характеризувалися вищими висотою (на 6–18%), приростом за висотою (на 7–34%) та діаметром кореневої шийки (на 21–39%), а також приживлюваністю 93% проти 86% для однорічних культур сосни та 85–93% проти 71% для дуба [26]. Переоцінювати цей напрям не варто: різниця для сосни помірна, з віком відмінності між варіантами зменшуються [26], а впровадження стримується виробничими можливостями. За планами лісоуправління окремих надлісництв Рівненщини вирощування такого матеріалу на 2025 рік не передбачалося взагалі [21], а теплична база Березнівського надлісництва площею 0,164 га покриває незначну частку річної потреби у близько 2 млн шт. сіянців [20]. Приживлюваність є проміжним показником: цикл передбачає доповнення за відпаду понад 15% і догляди впродовж перших чотирьох років за середнього терміну змикання близько шести років [20], і завершується він переважно успішно, оскільки на Волині 64% культур створено з оцінкою «уже добре» і 36% «добре» [13].

6. Комбіноване відтворення як напрям розвитку

Протиставлення двох способів як взаємовиключних альтернатив не відповідає ані біологічним закономірностям, ані господарським реаліям Полісся: природне поновлення надійно працює лише у вузькому діапазоні едафічних умов і обмежене дефіцитом насіннєвої бази, тоді як штучне відтворення формує структурно вразливі насадження й не завжди досягає нормативної збереженості. Логічним виходом є комбінований спосіб, який законодавство визнає нарівні з двома іншими [24]. Нормативна база містить механізми його реалізації: комбіноване відновлення, що полягає у сприянні природному поновленню шляхом обробітку ґрунту, часткового висівання насіння і садіння деревних та чагарникових порід, проєктується на зрубах, згарищах та інших лісових землях з недостатнім або нерівномірно розміщеним природним поновленням

головних порід [23]. Це змінює логіку рішення: замість вибору «або культури, або природне поновлення» лісівник спирається на наявний потенціал ділянки й доповнює його лише там, де він недостатній.

Особливо перспективне таке відтворення в ситуаціях, що склалися після масового всихання. Оскільки в сосняках сформувався розвинений підріст дуба [1; 22], а сосна поновлюється незадовільно, найраціональнішим є збереження дубового підросту з одночасним штучним уведенням сосни, що дозволяє сформувати мішане двоярусне насадження, наближене до корінного, витрачаючи ресурси лише на ту складову, яку природа не забезпечила. Досвід рубок переформування деревостанів Східного Полісся ілюструє цей принцип: на окремих прогалинах після вилучення дерев у перший прийом відбувається природне поновлення цінних видів, тоді як на інших після обробітку ґрунту здійснюють висівання насіння сосни або висаджування сіянців сосни та дуба [6].

Реалістичність зміщення в бік природного відтворення підтверджує регіональна практика: на Волині його частка сягає 60% за задовільної якості культур [13], тоді як у сусідній Рівненщині співвідношення протилежне [21], а установи галузевої науки відводять під природне поновлення менше десятої частини площ [18]. Розбіжність між суміжними регіонами з подібними лісорослинними умовами вказує, що вибір визначається не лише природними чинниками, а й господарською традицією та виробничими потужностями. Корисним орієнтиром є досвід сусідніх лісових держав: історія, сучасна практика та перспективи лісовідновлення в Польщі, країні з подібними умовами й так само високою часткою сосни, узагальнені як окремий предмет дослідження [34].

Орієнтир на біологічну стійкість закладений і у вітчизняну нормативну базу: чинна інструкція визначає, що роботи з відтворення лісів здійснюються з метою створення в конкретних типах лісорослинних умов високопродуктивних та біологічно стійких деревостанів різного цільового призначення [23]. Описана вище суперечність є, отже, не конфліктом між метою і нормою, а наслідком того, що деталізовані критерії оцінки якості сформульовані у логіці чистих культур головної породи й не містять механізму заліку природного поновлення супутніх порід як внеску в стійкість насадження. Узагальнення розглянутих даних подано в табл. 1; наведене зіставлення показує, що жоден зі способів не має

 ISSN 3154-8059

безумовної переваги, а раціональний вибір визначається поєднанням типу лісорослинних умов, стану підросту й господарської мети.

Таблиця

Порівняльна характеристика способів відтворення соснових насаджень Полісся

Критерій	Природне поновлення	Лісові культури
Продуктивність до V класу віку*	Вищий запас на 1 га	Нижчий запас на 1 га
Продуктивність з VI класу віку*	Нижчий запас на 1 га	Вищий запас на 1 га
Середній бонітет*	Ia,3	Ia,4
Контрольованість складу насадження	Низька; ризик зміни порід	Висока
Залежність від типу лісорослинних умов	Критична: надійне лише у вологуватих і вологих борах та суборах	Помірна; застосовне в усіх типах
Структура сформованого насадження	Різновікова, частіше мішана	Одновікова, переважно чиста
Норматив (Полісся)	Не менше 2,8 тис. шт./га головної породи у 6 років	92% одно- і дворічних, 88% трирічних
Ризик незаліку за чинними правилами	Високий: домінування супутніх порід	Помірний: недосягнення приживлюваності
Ресурсомісткість	Нижча, але потребує заходів сприяння	Висока: садивний матеріал, садіння, догляди

* За даними суміжних лісорослинних районів (водозбір Десни); для Волинської, Рівненської та Житомирської областей прямі порівняльні оцінки відсутні.

Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямку

Традиційне протиставлення природного й штучного відтворення соснових лісів Українського Полісся як взаємовиключних альтернатив є методологічним спрощенням, яке не витримує перевірки емпіричними даними.

Усталена теза про вищу продуктивність культур за їх нижчої стійкості потребує уточнення. Вразливість до біотичних чинників визначається передусім структурою деревостану та генетичною якістю вихідного матеріалу, а не походженням як таким. Прямих порівняльних оцінок продуктивності для Волинської, Рівненської та Житомирської областей виявити не вдалося; за даними суміжних районів природні сосняки перевершують штучні за запасом до V класу

віку, а за діаметром і висотою впродовж усього діапазону, проте перенесення цієї закономірності на Полісся потребує перевірки.

Успішність природного поновлення сосни жорстко детермінована типом лісорослинних умов, а у свіжих суборах, які становлять основу лісокультурного фонду, домінування переходить до берези повислої. Розрив між проєктом і фактом, за якого сосна відновилася лише на 29% площ, а 58% відійшло березі, засвідчує, що облікове природне поновлення без заходів сприяння нерідко означає неконтрольовану зміну порід. Водночас за формалізованими критеріями якості таке поновлення виявилося не гіршим за штучне: 87% його площ атестовано першим і другим класами проти 60,4% у культур сосни. Штучне відтворення також не гарантує результату: фактична приживлюваність на староорних землях коливалася в межах 80–84% за нормативу 85%, а перехід на садивний матеріал із закритою кореневою системою підвищує приживлюваність культур сосни з 86 до 93% за недостатньої виробничої бази регіону.

Масове всихання сосняків 2015–2019 рр. підтвердило структурну вразливість одновікових монокультур і водночас спричинило активізацію природного поновлення дуба звичайного, що формує зімкнений підросний ярус у сосняках Західного Полісся. Цей процес відбувається довільно, без цільових заходів збереження, унаслідок чого потенціал безкоштовної трансформації чистих сосняків у мішані значною мірою втрачається.

Окремим результатом огляду є виявлена невідповідність між задекларованою метою відтворення лісів і критеріями його оцінки. Чинна інструкція визначає метою створення високопродуктивних та біологічно стійких деревостанів, проте нормативи приймання сформульовані у логіці чистих культур головної породи: ділянку зараховують лише за достатньої густоти головної породи незалежно від кількості підросту інших порід, а природне поновлення, що переростає 0,7 середньої висоти головної, підлягає усуненню. Унаслідок цього дубовий ярус, сформований після доглядових рубок, втрачається не через недоліки виконання, а на виконання чинних вимог. Перегляд критеріїв оцінки якості відтворення у напрямі заліку природного поновлення супутніх порід як внеску у стійкість насадження є необхідною передумовою впровадження комбінованого відтворення.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на закладання мережі постійних пробних площ у Волинській, Рівненській та

 ISSN 3154-8059

Житомирській областях для порівняльної оцінки насаджень різного походження за єдиною методикою, на розроблення регіональних нормативів збереження природного підросту дуба в пошкоджених усиханням сосняках, а також на кількісну оцінку приживлюваності культур із закритою кореневою системою в умовах Західного Полісся.

1. Бородавка В., Бородавка О., Кичилюк О., Гетьманчук А., Войтюк В., Андреєва В., Шепелюк М. Використання Quercus robur L. природного походження у соснових молодняках Волинського Полісся. *Нотатки сучасної біології*. 2022. № 2(4). С. 8–14. DOI: https://doi.org/10.29038/2617-4723-2022-2-2. **2.** Бородавка В., Бородавка О., Тарнопільська О., Шевчук В. Особливості природного поновлення сосни звичайної в умовах вологого дубово-соснового субору на зрубах вузьколісосічних рубок у Західному Поліссі. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2020. Вип. 137. С. 3–8. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.137.2020.3. **3.** Ведмідь М. М., Лялін О. І. Приживлюваність і ріст культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків : УкрНДІЛГА, 2009. Вип. 116. С. 146–152. **4.** Распопіна С. П., Діденко М. М., Біла Ю. М., Горошко В. В., Гармаш А. В. Вплив стимуляторів росту на приживлюваність і ріст сосни звичайної в лісових культурах Слобожанського лісорослинного району України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2022. № 24. С. 120–128. DOI: https://doi.org/10.15421/412210. **5.** Дебринюк І., Миклуш Ю. Вплив Betula pendula Roth. на таксаційні показники Pinus sylvestris L. у лісових культурах свіжого бору Західного Полісся. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2021. № 23. С. 79–90. DOI: https://doi.org/10.15421/412129. **6.** Жежкун А. М. Дослідні рубки переформування деревостанів Східного Полісся. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків : УкрНДІЛГА, 2015. Вип. 126. С. 35–43. URL: https://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000538159 (дата звернення: 10.08.2026). **7.** Кайдик В. Ю. Приживлюваність і ріст 3-річних лісових культур сосни звичайної на сільськогосподарських невгіддях Полісся під впливом стимуляторів росту та гідрогелів. *Науковий вісник НУБіП України*. 2013. Вип. 187, ч. 3. С. 240–245. **8.** Крамарець В. О., Криницький Г. Т., Ковальова В. А. Комахи-фітофаги соснових молодняків Розточчя та Малого Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2024. № 8. Т. 34. С. 80–87. DOI: https://doi.org/10.36930/40340809. **9.** Крамарець В. О., Криницький Г. Т., Король М. М., Лавний В. В. Адаптація соснових насаджень до змін клімату (на прикладі філії «Рава-Руське ЛГ»). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. № 6. Т. 33. С. 13–21. DOI: https://doi.org/10.36930/40330602. **10.** Криницький Г. Т., Яхницький В. Й., Павлюк Н. В., Павлюк В. В. Природне поновлення сосново-букових деревостанів на Розточчі. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. № 1. Т. 32. С. 25–29. DOI: https://doi.org/10.36930/40320104. **11.** Лакида П., Блищик В. Продуктивність та екологічні функції самосійних соснових лісів Українського Полісся. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2024. № 27. С. 129–138. DOI: https://doi.org/10.15421/412420. **12.** Левченко В. Б., Романюк А. А., Ткаченко М. В. Лісівничо-біологічний метод підвищення ефективності лісовідновлення соснових деревостанів після воєнних дій та лісових пожеж в умовах зони Житомирського та Київського Полісся. *Наукові читання імені В. М. Виноградова* : матеріали V-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції науковців, науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів, здобувачів вищої освіти, представників органів

влади, громадських організацій та підприємств. 25–26 травня 2023 р., Херсон. С. 52–57. URL: https://surl.li/xazilo. (дата звернення: 10.08.2026). **13.** Лісорозведення та лісовідновлення. Північно-Західне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. URL: https://nw.forest.gov.ua/?page_id=131. (дата звернення: 10.08.2026). **14.** Мазепа В. Г. Практичне лісівництво : електронний посібник. Луцьк : ЛНТУ, 2022. URL: https://elib.lntu.edu.ua. (дата звернення: 10.08.2026). **15.** Маурер В. М., Кімейчук І. В. Динаміка чисельності та стан природного поновлення сосни звичайної на зрубах в умовах свіжої судіброви Київського Полісся. *Український журнал лісівництва та деревинознавства*. 2020. Вип. 11(1). С. 45–54. DOI: https://doi.org/10.31548/forest2020.01.045. **16.** Мєшкова В. Л. та ін. Тимчасові рекомендації щодо проведення першочергових заходів у соснових насадженнях у зв'язку з масовим всиханням. Харків, 2017. 8 с. URL: https://uriffm.org.ua/static/main/files/3.Rekomend_koroed_Meshkova.pdf (дата звернення: 10.08.2026). **17.** Мусієнко С. І., Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Тарнопільська О. М., Кобець О. В. Стан і продуктивність сосняків рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Лісостепу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2024. Вип. 34(1). С. 20–26. DOI: https://doi.org/10.36930/40340103. **18.** Мусієнко С. І., Пастухов О. В., Румянцев М. Г. УкрНДІЛГА: лісокультурна кампанія. 2024. URL: https://uriffm.org.ua/uk/news/548. (дата звернення: 10.08.2026). **19.** Румянцев М., Тарнопільський П., Мусієнко С., Ющук В. Особливості росту лісових культур сосни звичайної одно- та трирічного віку в Центральному Поліссі. *Forestry and Forest Melioration*, 2025. URL: https://harvester.nas.gov.ua/Record/oai:ojs2.forestry-forestmelioration.org.ua:article-449 (дата звернення: 10.08.2026). **20.** План лісоуправління на 2026 рік Березнівського надлісництва філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України». URL: https://e-forest.gov.ua/wp-content/uploads/2026/04/Plan-lisoupravlinnia-na-2026-rik_Bereznivske-nadlisnytstvo.pdf. (дата звернення: 10.08.2026). **21.** План лісоуправління на 2025 рік Костопільського надлісництва філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України». URL: https://e-forest.gov.ua/fsc-kostopilske-nadlisnytstvo/. (дата звернення: 10.08.2026). **22.** Природний підріст дуба – дієвий чинник трансформації соснових лісів у Західному Поліссі / Державне агентство лісових ресурсів України. URL: https://forest.gov.ua/ (дата звернення: 10.08.2026). **23.** Про затвердження Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів : наказ Державного комітету лісового господарства України від 19.08.2010 № 260 (редакція від 29.01.2021, зі змінами згідно з наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 01.12.2020 № 323). *Офіційний вісник України*. 2010. № 90. Ст. 3203. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z1046-10 (дата звернення: 10.08.2026). **24.** Про затвердження Правил відтворення лісів : Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.2007 № 303. URL: https://zakon.rada.gov.ua/ (дата звернення: 10.08.2026). **25.** Публічний звіт голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2024 рік. URL: https://forest.gov.ua/ (дата звернення: 10.08.2026). **26.** Василевський О. Г., Єлісавенко Ю. А., Тарнопільський П. Б., Румянцев М. Г. Ріст лісових культур сосни та дуба, створених різними видами садивного матеріалу, у правобережному лісостепу України. *Лісове господарство та лісомеліорація*. 2024. Вип. 144. С. 59–68. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.144.2024. **27.** Копій Л. І., Михайленко М. М., Аналіз потенційних можливостей підвищення продуктивності соснових деревостанів у борових умовах. *Науковий вісник НЛТУ*. 2001. Вип. 11.1. URL:

 ISSN 3154-8059

https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2008/18_11/29_Kopij_18_11.pdf (дата звернення: 10.08.2026). **28.** Мусієнко С. І., Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Тарнопільська О. М., Кобець О. В. Стан і продуктивність сосняків рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Лісостепу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2024. № 1. Т. 34. С. 20–26. DOI: https://doi.org/10.36930/40340103. **29.** Бондар О. Б., Павлушенко Є. А. Типологічна структура лісів водозбору Десни. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 20. С. 117–126. DOI: https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-9. **30.** Ткач В. П., Романовський В. Ф., Криницький Г. Т., Шинкаренко І. Б. Особливості проведення рубок догляду та заходів сприяння природному поновленню. Харків : УкрНДІЛГА, 2023. URL: https://www.uriffm.org.ua/static/main/files/osobl.pdf. (дата звернення: 10.08.2026). **31.** Турко В. М., Вишневський А. В., Сірук Ю. В., Жуковський О. В. Особливості лісовідновлення в осередках кореневої губки в сосняках свіжих суборів Житомирського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. № 2. Т. 33. С. 38–44. DOI: https://doi.org/10.36930/40330205 **32.** Форостина В. С., Маурер В. М., Пінчук А. П. Особливості та головні проблеми лісорозведення у Східному Поліссі. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Лісівництво та декоративне садівництво*. 2013. Вип. 187, ч. 3. С. 284–290. URL: https://forestscience.com.ua/uk/journals/187-chastina-3-2013/osoblivosti-ta-golovni-problyemi-lisorozvyedyennya-u-skhidnomu-polissi (дата звернення: 10.08.2026). **33.** Яковець А. В. Досвід лісовідновлення ділянок в умовах ДП «Овруцьке СЛГ» : кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 «Лісове господарство» / наук. кер. В. М. Турко ; Поліський національний університет. Житомир, 2020. 38 с. URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/10805/1/Yakovets_%20AV_KR_205_2020.pdf (дата звернення: 10.08.2026). **34.** Banach J., Skrzyszewska K., Skrzyszewski J. Reforestation in Poland: History, Current Practice and Future Perspectives. *Reforesta*. 2017. Vol. 3. P. 185–195. DOI: https://doi.org/10.21750/REFOR.3.14.38 **35.** Brichta J., Vacek S., Vacek Z., Cukor J., Mikeska M., Bílek L., Šimůnek V., Gallo J., Brabec P. Importance and potential of Scots pine (Pinus sylvestris L.) in 21st century. *Central European Forestry Journal*. 2023. Vol. 69. P. 3–20. DOI: https://doi.org/10.2478/forj-2022-0020 **36.** Dyderski M. K., Paź S., Frelich L. E., Jagodziński A. M. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*. 2018. Vol. 24, No. 3. P. 1150–1163. DOI: https://doi.org/10.1111/gcb.13925 **37.** Meshkova V. The Lessons of Scots Pine Forest Decline in Ukraine. *Environmental Sciences Proceedings*. 2021. Vol. 3. P. 28. DOI: https://doi.org/10.3390/IECF2020-07990

REFERENCES:

1. Borodavka V., Borodavka O., Kychyliuk O., Hetmanchuk A., Voitiuk V., Andreieva V., Shepeliuk M. Vykorystannia Quercus robur L. pryrodnoho pokhodzhennia u sosnovykh molodniakakh Volynskoho Polissia. *Notatky suchasnoi biolohii*. 2022. № 2(4). S. 8–14. DOI: https://doi.org/10.29038/2617-4723-2022-2-2. **2.** Borodavka V., Borodavka O., Tarnopilska O., Shevchuk V. Osoblyvosti pryrodnoho ponovlennia sosny zvychainoi v umovakh volohoho dubovo-sosnovoho suboru na zrubakh vuzkolisosichnykh rubok u Zakhidnomu Polissi. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia*. 2020. Vyp. 137. S. 3–8. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.137.2020.3. **3.** Vedmid M. M., Lialin O. I. Pryzhyvliuvanist i rist kultur sosny zvychainoi, stvorenykh sadyvnym materialom iz

zakrytoiu korenevoiu systemoiu. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia*. Kharkiv : UkrNDILHA, 2009. Vyp. 116. S. 146–152. **4.** Raspopina S. P., Didenko M. M., Bila Yu. M., Horoshko V. V., Harmash A. V. Vplyv stymuliatoriv rostu na pryzhyvliuvanist i rist sosny zvychainoi v lisovykh kulturakh Slobozhanskoho lisoroslynnoho raionu Ukrainy. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy*. 2022. № 24. S. 120–128. DOI: https://doi.org/10.15421/412210. **5.** Debryniuk I., Myklush Yu. Vplyv Betula pendula Roth. na taksatsiini pokaznyky Pinus sylvestris L. u lisovykh kulturakh svizhoho boru Zakhidnoho Polissia. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy*. 2021. № 23. S. 79–90. DOI: https://doi.org/10.15421/412129. **6.** Zhezhkun A. M. Doslidni rubky pereformuvannia derevostaniv Skhidnoho Polissia. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia*. Kharkiv : UkrNDILHA, 2015. Vyp. 126. S. 35–43. URL: https://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000538159. (data zvernennia: 10.08.2026). **7.** Kaidyk V. Yu. Pryzhyvliuvanist i rist 3-richnykh lisovykh kultur sosny zvychainoi na silskohospodarskykh nevhiddiakh Polissia pid vplyvom stymuliatoriv rostu ta hidroheliv. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy*. 2013. Vyp. 187, ch. 3. S. 240–245. **8.** Kramarets V. O., Krynytskyi H. T., Kovalova V. A. Komakhy-fitofahy sosnovykh molodniakiv Roztochchia ta Maloho Polissia. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2024. № 8. T. 34. S. 80–87. DOI: https://doi.org/10.36930/40340809. **9.** Kramarets V. O., Krynytskyi H. T., Korol M. M., Lavnyi V. V. Adaptatsiia sosnovykh nasadzhen do zmin klimatu (na prykladi filii «Rava-Ruske LH»). *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2023. № 6. T. 33. S. 13–21. DOI: https://doi.org/10.36930/40330602. **10.** Krynytskyi H. T., Yakhnytskyi V. Y., Pavliuk N. V., Pavliuk V. V. Pryrodne ponovlennia sosnovo-bukovykh derevostaniv na Roztochchi. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2022. № 1. T. 32. S. 25–29. DOI: https://doi.org/10.36930/40320104. **11.** Lakyda P., Blyshchyk V. Produktyvnist ta ekolohichni funktsii samosiinykh sosnovykh lisiv Ukrainskoho Polissia. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy*. 2024. № 27. S. 129–138. DOI: https://doi.org/10.15421/412420. **12.** Levchenko V. B., Romaniuk A. A., Tkachenko M. V. Lisivnycho-biolohichnyi metod pidvyshchennia efektyvnosti lisovidnovlennia sosnovykh derevostaniv pislia voiennykh dii ta lisovykh pozhezh v umovakh zony Zhytomyrskoho ta Kyivskoho Polissia. *Naukovi chytannia imeni V. M. Vynohradova* : materialy V-oi Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii naukovtsiv, naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv, doktorantiv, aspirantiv, zdobuvachiv vyshchoi osvity, predstavnykiv orhaniv vlady, hromadskykh orhanizatsii ta pidpryiemstv. 25–26 travnia 2023 r., Kherson. S. 52–57. URL: https://surl.li/xazilo. (data zvernennia: 10.08.2026). **13.** Lisorozvedennia ta lisovidnovlennia. Pivnichno-Zakhidne mizhrehionalne upravlinnia lisovoho ta myslyvskoho hospodarstva. URL: https://nw.forest.gov.ua/?page_id=131 (data zvernennia: 10.08.2026). **14.** Mazepa V. H. Praktychne lisivnytstvo : elektronnyi posibnyk. Lutsk : LNTU, 2022. URL: https://elib.lntu.edu.ua. (data zvernennia: 10.08.2026). **15.** Maurer V. M., Kimeichuk I. V. Dynamika chyselnosti ta stan pryrodnoho ponovlennia sosny zvychainoi na zrubakh v umovakh svizhoi sudibrovy Kyivskoho Polissia. *Ukrainskyi zhurnal lisivnytstva ta derevynoznavstva*. 2020. Vyp. 11(1). S. 45–54. DOI: https://doi.org/10.31548/forest2020.01.045. **16.** Mieshkova V. L. ta in. Tymchasovi rekomendatsii shchodo provedennia pershocherhovykh zakhodiv u sosnovykh nasadzhenniakh u zviazku z masovym vsykhanniam. Kharkiv, 2017. 8 s. URL: https://uriffm.org.ua/static/main/files/3.Rekomend_koroed_Meshkova.pdf. (data zvernennia: 10.08.2026). **17.** Musiienko S. I., Lukianets V. A., Rumiantsev M. H.,

 ISSN 3154-8059

Tarnopilska O. M., Kobets O. V. Stan i produktyvnist sosniakiv rekreatsiino-ozdorovchykh lisiv Livoberezhnoho Lisostepu. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2024. Vyp. 34(1). S. 20–26. DOI: https://doi.org/10.36930/40340103. **18.** Musiienko S. I., Pastukhov O. V., Rumiantsev M. H. UkrNDILHA: lisokulturna kampaniia. 2024. URL: https://uriffm.org.ua/uk/news/548 (data zvernennia: 10.08.2026). **19.** Rumiantsev M., Tarnopilskyi P., Musiienko S., Yushchuk V. Osoblyvosti rostu lisovykh kultur sosny zvychainoi odno- ta tryrichnoho viku v Tsentralnomu Polissi. Forestry and Forest Melioration, 2025. URL: https://harvester.nas.gov.ua/Record/oai:ojs2.forestry-forestmelioration.org.ua:article-449 (data zvernennia: 10.08.2026). **20.** Plan lisoupravlinnia na 2026 rik Bereznivskoho nadlisnytstva filii «Poliskyi lisovyi ofis» DP «Lisy Ukrainy». URL: https://e-forest.gov.ua/wp-content/uploads/2026/04/Plan-lisoupravlinnia-na-2026-rik_Bereznivske-nadlisnytstvo.pdf. (data zvernennia: 10.08.2026). **21.** Plan lisoupravlinnia na 2025 rik Kostopilskoho nadlisnytstva filii «Poliskyi lisovyi ofis» DP «Lisy Ukrainy». URL: https://e-forest.gov.ua/fsc-kostopilske-nadlisnytstvo/. (data zvernennia: 10.08.2026). **22.** Pryrodnyi pidrist duba – diievyi chynnyk transformatsii sosnovykh lisiv u Zakhidnomu Polissi / Derzhavne ahentstvo lisovykh resursiv Ukrainy. URL: https://forest.gov.ua/ (data zvernennia: 10.08.2026). **23.** Pro zatverdzhennia Instruktsii z proektuvannia, tekhnichnoho pryimannia, obliku ta otsinky yakosti lisokulturnykh obiektiv : nakaz Derzhavnoho komitetu lisovoho hospodarstva Ukrainy vid 19.08.2010 № 260 (redaktsiia vid 29.01.2021, zi zminamy zghidno z nakazom Ministerstva zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy vid 01.12.2020 № 323). *Ofitsiinyi visnyk Ukrainy*. 2010. № 90. St. 3203. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z1046-10 (data zvernennia: 10.08.2026). **24.** Pro zatverdzhennia Pravyl vidtvorennia lisiv : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 01.03.2007 № 303. URL: https://zakon.rada.gov.ua/ (data zvernennia: 10.08.2026). **25.** Publichnyi zvit holovy Derzhavnoho ahentstva lisovykh resursiv Ukrainy za 2024 rik. URL: https://forest.gov.ua/ (data zvernennia: 10.08.2026). **26.** Vasylevskyi O. H., Yelisavenko Yu. A., Tarnopilskyi P. B., Rumiantsev M. H. Rist lisovykh kultur sosny ta duba, stvorenykh riznymy vydamy sadyvnoho materialu, u pravoberezhnomu lisostepu Ukrainy. *Lisove hospodarstvo ta lisomelioratsiia*. 2024. Vyp. 144. S. 59–68. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.144.2024. **27.** Kopii L. I., Mykhailenko M. M., Analiz potentsiinykh mozhlyvostei pidvyshchennia produktyvnosti sosnovykh derevostaniv u borovykh umovakh. *Naukovyi visnyk NLTU*. 2001. Vyp. 11.1. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2008/18_11/29_Kopij_18_11.pdf (data zvernennia: 10.08.2026). **28.** Musiienko S. I., Lukianets V. A., Rumiantsev M. H., Tarnopilska O. M., Kobets O. V. Stan i produktyvnist sosniakiv rekreatsiino-ozdorovchykh lisiv Livoberezhnoho Lisostepu. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2024. № 1. T. 34. S. 20–26. DOI: https://doi.org/10.36930/40340103. **29.** Bondar O. B., Pavlushenko Ye. A. Typolohichna struktura lisiv vodozboru Desny. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2021. № 20. S. 117–126. DOI: https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-9. **30.** Tkach V. P., Romanovskyi V. F., Krynytskyi H. T., Shynkarenko I. B. Osoblyvosti provedennia rubok dohliadu ta zakhodiv spryiannia pryrodnomu ponovlenniu. Kharkiv : UkrNDILHA, 2023. URL: https://www.uriffm.org.ua/static/main/files/osobl.pdf. (data zvernennia: 10.08.2026). **31.** Turko V. M., Vyshnevskyi A. V., Siruk Yu. V., Zhukovskyi O. V. Osoblyvosti lisovidnovlennia v oseredkakh korenevoi hubky v sosniakakh svizhykh suboriv Zhytomyrskoho Polissia. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2023. № 2. T. 33. S. 38–44. DOI: https://doi.org/10.36930/40330205 **32.** Forostyna V. S., Maurer V. M., Pinchuk A. P. Osoblyvosti ta holovni problemy lisorozvedennia u Skhidnomu Polissi. *Naukovyi visnyk*

Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Ser. Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo. 2013. Vyp. 187, ch. 3. S. 284–290. URL: https://forestscience.com.ua/uk/journals/187-chastina-3-2013/osoblivosti-ta-golovni-problyemi-lisorozvyedyennya-u-skhidnomu-polissi (data zvernennia: 10.08.2026). **33.** Yakovets A. V. Dosvid lisovidnovlennia dilianok v umovakh DP «Ovrutske SLH» : kvalifikatsiina robota na zdobuttia osvitnoho stupenia mahistra za spetsialnistiu 205 «Lisove hospodarstvo» / nauk. ker. V. M. Turko ; Poliskyi natsionalnyi universytet. Zhytomyr, 2020. 38 s. URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/10805/1/Yakovets_%20AV_KR_205_2020.pdf (data zvernennia: 10.08.2026). **34.** Banach J., Skrzyszewska K., Skrzyszewski J. Reforestation in Poland: History, Current Practice and Future Perspectives. *Reforesta*. 2017. Vol. 3. P. 185–195. DOI: https://doi.org/10.21750/REFOR.3.14.38 **35.** Brichta J., Vacek S., Vacek Z., Cukor J., Mikeska M., Bílek L., Šimůnek V., Gallo J., Brabec P. Importance and potential of Scots pine (Pinus sylvestris L.) in 21st century. *Central European Forestry Journal*. 2023. Vol. 69. P. 3–20. DOI: https://doi.org/10.2478/forj-2022-0020 **36.** Dyderski M. K., Paź S., Frelich L. E., Jagodziński A. M. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*. 2018. Vol. 24, No. 3. P. 1150–1163. DOI: https://doi.org/10.1111/gcb.13925 **37.** Meshkova V. The Lessons of Scots Pine Forest Decline in Ukraine. *Environmental Sciences Proceedings*. 2021. Vol. 3. P. 28. DOI: https://doi.org/10.3390/IECF2020-07990

Pysarenko V. O. [1; ORCID ID: 0009-0005-9485-2793],
Post-graduate Student, Senior Lecturer

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

NATURAL AND ARTIFICIAL REGENERATION OF SCOTS PINE FORESTS IN UKRAINIAN POLISSYA: A COMPARATIVE ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS AND REGULATORY CONSTRAINTS UNDER CLIMATE CHANGE

The paper summarises research findings on the comparative effectiveness of natural and artificial regeneration of Scots pine (Pinus sylvestris L.) forests in Ukrainian Polissya, with a focus on the Volyn, Rivne and Zhytomyr regions. It is shown that the established thesis of higher productivity of forest plantations combined with their lower biological resistance requires substantial refinement: stand vulnerability is determined primarily by stand structure – even-aged, single-storey monocultures – and by the genetic quality of the planting stock, rather than by the origin of the stand as such. Direct comparative assessments of the productivity of stands of different origin are shown to be absent for the study regions, while

ISSN 3154-8059

evidence from adjacent forest site districts indicates that naturally regenerated pine stands exceed planted ones in growing stock up to the fifth age class. It is established that the success of natural pine regeneration is strictly determined by forest site conditions, and that in the most widespread fresh oak-pine sites regeneration becomes dominated by silver birch (Betula pendula Roth.); however, the problem lies not in the presence of birch as such but in the absence of silvicultural control over the composition of young stands. The consequences of the mass pine decline of 2015–2019 are analysed, which triggered an intensive natural regeneration of pedunculate oak (Quercus robur L.) beneath the pine canopy. It is shown that the shift of the hydrothermal conditions of Polissya towards forest-steppe values impedes both the survival of planted seedlings and that of self-sown regeneration, thus affecting both regeneration methods. It is established that the current regulatory criteria for the acceptance and quality assessment of regeneration are formulated in the logic of pure stands of the main species: a site is credited only if the density of the main species is sufficient, while natural regeneration of accompanying species exceeding 0.7 of the mean height of the main species is subject to removal, so that the oak layer formed by natural processes is systematically lost. Combined regeneration is substantiated as the most appropriate direction of development for the forests of the region, along with the need to revise the criteria for assessing regeneration quality.

Keywords: Scots pine; forest plantations; natural regeneration; Ukrainian Polissya; biological resistance; combined regeneration.

Отримано / Received: 20.08.2026
Прийнято до друку / Accepted: 15.09.2026
Опубліковано / Published: 18.09.2026

© 2026 [Pysarenko V. O.]. 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)