



Наукові праці Лісівничої академії наук України
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/10.36930/412524>
Article received 2025.07.10
Article revised 2025.12.08
Article accepted 2025.12.18
Article published 2026.03.12

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online
@ ✉ Correspondence author
Vasyl Lavnyy
lavnyy@gmail.com
103 General Chuprynka St.,
Lviv, 79057, Ukraine

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



УДК 630*181.9

Видова і висотна структура підросту після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки у лісах Українського Розточчя

В.В. Лавний¹, А.П. Іванюк², О.Б. Михайлів³, Т.В. Юськевич⁴, П. Шпатгельф⁵

Досліджено процес природного поновлення впродовж п'яти років після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки в сосновому, дубовому і буковому деревостанах на території Страдцівського навчально-виробничого лісокомбінату НЛТУ України. Проаналізовано кількість, видовий склад, висотну структуру та частоту трапляння самосіву і підросту окремих деревних видів. Встановлено, що після проведення рубки на всіх трьох експериментальних ділянках сформувалася достатня кількість життєздатного підросту головних деревних видів.

¹ Лавний Василь Володимирович – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: lavnyy@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2069-9026>

² Іванюк Андрій Петрович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісових культур і лісової селекції. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: a.ivanuk@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1489-4733>

³ Михайлів Оксана Богданівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісівництва. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: o.mychayliv@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6794-9670>

⁴ Юськевич Тарас Васильович – кандидат сільськогосподарських наук, завідувач кафедри ботаніки, деревинознавства та недревних ресурсів лісу. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: t.yuskevich@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2735-0492>

⁵ Шпатгельф Петер – кандидат наук, професор факультету лісу і довкілля. Університет сталого розвитку Еберсвальде, вул. Альфреда Мьоллера, 1, м. Еберсвальде, 16225 Німеччина. E-mail: Peter.Spathelf@hnee.de ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0668-2319>

У сосновому деревостані в умовах свіжого грабово-дубово-соснового сузгруду Страдчівського лісництва загальна кількість самосіву і підросту впродовж п'яти років зменшилася на 12,7% – з 20574 до 17964 шт./га. Зафіксовано позитивну динаміку появи підросту дуба звичайного, чисельність якого зросла майже втричі, а трапляння збільшилося з 4 до 15%, що вказує на активне закріплення цього деревного виду під наметом соснового деревостану.

У дубовому деревостані Лелехівського лісництва у рік проведення рівномірно-поступової рубки на ділянці обліковано 41825 шт./га самосіву і підросту, а через п'ять років їхня кількість зросла до 46805 тис. шт./га. Під наметом дубового деревостану після першого прийому рівномірно-поступової рубки спостерігається майже двадцятиразове збільшення кількості самосіву та підросту дуба звичайного – від 576 шт./га восени 2020 р. до 11129 шт./га восени 2025 року. Таке різке збільшення кількості рослин пояснюється рясним плодоношенням дуба звичайного восени 2024 року.

Ключові слова: рубки головного користування; природне поновлення; сосна звичайна; дуб звичайний; бук лісовий; лісівництво.

Вступ (Introduction).

Соснові, дубові та букові лісостани формують більшість лісових екосистем Українського Розточчя. В численних публікаціях науковців, які проводили дослідження в цьому регіоні, висвітлено дані щодо значних потенційних можливостей природного відтворення цих лісостанів, що є ключовим аспектом концепції наближеного до природи лісівництва (Мазепа, Криницька, 2015; Lavnyu et al., 2022). Проте, для отримання достатньої кількості підросту та подальшого формування якісних природних соснових і дубових деревостанів необхідно проводити лісівничі заходи для сприяння природному поновленню деревних видів, зокрема розріджування крон до зімкнутості 0,6-0,7 та зменшення конкуренції з боку трав'яного вкриття і підліску (Криницька, 2019).

Фундаментальні лісівничо-екологічні засади природного відтворення сосново-дубових лісостанів в умовах Львівського Розточчя обґрунтовано у дисертаційному дослідженні О.Г. Криницької (2019). Зокрема встановлено, що вирішальну роль у формуванні життєздатного підросту сосни звичайної та дуба звичайного відіграють світловий режим, структура материнського деревостану та ґрунтово-гідрологічні умови. При цьому ефективність природного поновлення значною мірою залежить від правильно підібраної системи рубок головного користування та мінімізації антропогенного впливу на лісову підстилку.

Подальший розвиток цих положень спостережено в інших роботах (Зварич та ін., 2016; Lavnyu et al., 2022), де на основі польових досліджень у лісах західного регіону України обґрунтовано лісівничі підходи до стимулювання природного поновлення сосни звичайної. Доведено, що вибір інтенсивності та просторової структури рубок істотно впливає на видовий склад і вертикальну структуру підросту, а також на його конкурентоспроможність у мішаних деревостанах на відносно родючих ґрунтах Українського Розточчя.

В іншій роботі (Мазепа, Криницька, 2015) проаналізовано тенденції зміни екологічних чинників у процесі формування молодих деревостанів. Зазначено, що природне поновлення супроводжується поступовою стабілізацією мікрокліматичних умов, зменшенням контрастності зволоження і температури ґрунту, що позитивно впливає на виживання та ріст самосіву і підросту деревних видів.

Окремий напрям досліджень присвячено впливу різних способів рубок на процеси природного поновлення. Зокрема, за результатами досліджень Spathelf et al. (2024) встановлено, що способи суцільних і поступових рубок по-різному впливають на видовий склад і просторову структуру підросту в дубових лісах. Подібні тенденції виявлено також і в інших дослідженнях (Ткач, Жежжун, 2024) щодо застосування рівномірно-поступових рубок у соснових деревостанах Полісся України та лісовідновних рубок в дубових лісостанах Лівобережного Лісостепу (Ткач, Румянцев, Лук'янець, 2023).

Значний науковий інтерес становлять дослідження польських учених (Paluch, 2005; Dobrowolska, 2006, 2007, 2008, 2010; Andrzejczyk et al., 2009), які висвітлюють процеси природного поновлення лісів після впливу різних чинників – пожеж, вітровалів та лісогосподарських заходів. Їхні результати підтверджують універсальність екологічних механізмів природного відтворення сосни та дуба і водночас підкреслюють необхідність адаптації лісівничих рішень до конкретних регіональних умов.

Історико-теоретичні основи вибору систем рубок головного користування та їх лісівниче значення розглянуто у класичних працях Włoczewski (1959) та Twaróg (2003), які залишаються актуальними й на сьогодні у контексті формування концепції наближеного до природи лісівництва. У сучасних українських дослідженнях (Кімейчук, Кайдик, 2022; Криницький та ін., 2022) акцентовано увагу на оцінюванні успішності природного поновлення під наметом деревостанів і на зрубках.

Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить, що природне поновлення під наметом соснових, дубових і букових лісостанів є складним багатфакторним процесом, успішність якого визначається поєднанням екологічних умов, структури материнського деревостану та застосованих лісівничих заходів. Водночас низка питань, зокрема оптимізація режимів рубок з урахуванням регіональної специфіки Українського Розточчя, потребує подальших досліджень, що й зумовлює актуальність цієї тематики.

Актуальним науковим завданням є оцінювання процесів природного поновлення деревних видів після першого прийому рівномірно-поступових рубок у різних типах деревостанів, зокрема за показниками чисельності, видового складу та висотної структури підросту.

Мета досліджень – проаналізувати кількість, видовий склад, висотну структуру та частоту трапляння самосіву і підросту деревних видів через п'ять років після проведення першого

прийому рівномірно-поступової рубки головного користування у сосновому, дубовому та буковому деревостані Українського Розточчя.

Об'єкти і методика дослідження (Objects and methods).

Об'єкт дослідження – процес природного поновлення деревних видів після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки головного користування. Предмет дослідження – видовий склад та висотна структура самосіву і підросту під наметом соснового, дубового і букового деревостанів.

Дослідження успішності природного поновлення деревних видів проводили у жовтні 2025 р. на трьох ділянках у Страдчівському, Лелехівському та Великопільському лісництвах Страдчівського навчально-виробничого лісокомбінату НЛТУ України, на яких у в лютому-березні 2020 р. було проведено перший прийом рівномірно-поступової рубки (табл. 1).

Таблиця 1. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів на пробних площах
Table 1. Forest mensuration indicators of tree stands on sample plots

Склад деревостану	Вік, років	Клас бонітету	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Відносна повнота	Запас, м ³ /га
Страдчівське л-во, Страдчівський НВЛК НЛТУ України (кв. 38, вид. 8, С ₂ -Г-ДС)						
8С32Бк+Гз, Клг, Яв	113	I	45,7	31,8	0,71	593
Лелехівське л-во, Страдчівський НВЛК НЛТУ України (кв. 17, вид. 5, С ₂ -Г-сД)						
9Дзв1Гз+Сзв, Бп	138	II	44,8	29,5	0,68	325
Великопільське л-во, Страдчівський НВЛК НЛТУ України (кв. 15, вид. 6, Д ₂ -д-ГБк)						
10Бкз+Гз	113	I	44,9	30,3	0,73	380

Інтенсивність рубки в сосновому деревостані становила 23,9% (заготовлено 142 м³·га⁻¹ із загального запасу деревостану 593 м³·га⁻¹). В дубовому деревостані була дещо вища інтенсивність рубки – 31,7% (заготовлено 103 м³·га⁻¹ із загального запасу деревостану 325 м³·га⁻¹). В буковому деревостані була подібна інтенсивність рубки – 32,1% (заготовлено 122 м³·га⁻¹ із загального запасу деревостану 380 м³·га⁻¹). Після проведеного прийому рубки наприкінці вегетаційного періоду в жовтні 2020 р. було здійснено облік самосіву і підросту деревних видів, результати якого було висвітлено в попередніх публікаціях (Lavnyu et al., 2022; Spathelf et al., 2024).

Облік самосіву і підросту проводили вибірковим методом на облікових площадках за апробованими методиками, висвітленими у публікаціях інших дослідників (Вишневський, 2015; Міліневич та ін., 2025). Облікові площадки розміром 2 × 2 м в кількості 25-30 шт. на 1 га закладено

рівномірно на площі через 10 м за діагональними ходами. Способом суцільного переліку на них визначено кількість життєздатних рослин головних і супутніх деревних видів. Облік самосіву і підросту здійснювали за видовим складом і висотними групами (до 20 см; 21-50 см; 51-130 см; понад 130 см). Просторовий розподіл підросту оцінювали за показником частоти трапляння, який визначали як відношення кількості облікових площадок з наявним підростом певного виду до загальної кількості площадок, виражений у відсотках. Для аналізу успішності проходження процесу природного поновлення деревних видів після проведення рівномірно-поступових рубок порівнювали кількість і висотну структуру підросту восени 2025 р. з результатами 2020 року.

Результати (Results).

Повторні обстеження підросту деревних видів через п'ять років після проведення першого прийому рівномірно-поступових рубок засвідчили

суттєві зміни його кількості, видового складу та висотної структури в сосновому, дубовому і буковому деревостанах Українського Розточчя. На всіх трьох експериментальних ділянках сформувався життєздатний підріст як головних так і супутніх деревних видів, однак кількість і характер його розвитку істотно різнилися.

У сосновому деревостані в умовах свіжого грабово-дубово-соснового сугруду Страдцівського л-ва загальна кількість самосіву і підросту впродовж п'яти років зменшилася на 12,7% – з 20574 до 17964 шт./га (табл. 2). В основному це зменшення відбулося за рахунок відпаду підросту сосни звичайної – на 3 тис. шт./га та граба звичайного – понад 2 тис. шт./га.

Таблиця 2. Кількість самосіву і підросту деревних видів за групами висот на пробній площі в сосновому деревостані через п'ять років після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки, шт./га

Table 2. The number of self-seeding and undergrowth of tree species by height groups on the sample plot in the Scots pine stand 5 years after the first cut of the uniform shelterwood felling, pcs./ha

Деревні види	Група висот, см	Сезон і рік проведення обліку підросту			
		Осінь 2020 року		Осінь 2025 року	
		Кількість, шт./га	Трапляння, %	Кількість, шт./га	Трапляння, %
Сосна звичайна	до 20	13269	69	1574	63
	21-50	96		4815	
	51-130	0		3889	
	понад 130	0		93	
	разом	13365		10370	
Дуб звичайний	до 20	0	4	185	15
	21-50	192		463	
	51-130	96		185	
	понад 130	0		0	
	разом	288		833	
Граб звичайний	до 20	385	23	0	19
	21-50	865		93	
	51-130	2596		556	
	понад 130	0		370	
	разом	3846		1019	
Інші деревні вид	до 20	672	19	93	44
	21-50	576		185	
	51-130	1827		2130	
	понад 130	0		3334	
	разом	3075		5742	
ВСЬОГО	до 20	14326	77	1852	74
	21-50	1729		5555	
	51-130	4519		6759	
	понад 130	0		3797	
	разом	20574		17964	

У видовому складі підросту, крім головних лісотвірних видів, виявлено ще шість супутніх – клен-явір, дуб червоний, березу повислу, вербу козячу, вербу білу, горобину звичайну (в табл. 1 вони зазначені як «інші види»). Загалом чисельність підросту цих видів після рубки збільшилась на понад

2,2 тис. шт./га. Зокрема, в декілька разів збільшилась кількість самосіву і підросту верби козячої та горобини звичайної. Водночас кількість підросту клена-явора зменшилась на 2 тис. шт./га (рис. 1).

Сосна звичайна демонструє стабільність територіального розміщення (див. табл. 1, рис. 1). Попри

зниження кількісних показників на 22,4%, показник її трапляння залишився на високому рівні (63%), що свідчить про збереження рівномірного просторового розташування головного деревного виду в майбутньому деревостані. Зафіксовано позитивну динаміку появи підросту дуба звичайного, чисельність якого зросла майже втричі, а трапляння збільшилося з 4 до 15%, що вказує на активне закріплення цього деревного виду під наметом соснового деревостану. Водночас чисельність граба звичайного скоротилася з 3,8 до 1,0 тис. шт./га, проте зниження його трапляння залишилося незначним

(на 4%). Найбільш агресивну територіальну експансію виявлено серед групи інших деревних видів, зокрема верби козячої, показник трапляння якої зріс з 19 до 44% та супроводився збільшенням кількості рослин у високих групах підросту (3334 шт./га у категорії понад 130 см). Таке домінування другорядних деревних видів у верхньому ярусі підросту створює критичний конкурентний тиск на світлолюбну сосну звичайну, що в перспективі може призвести до небажаної зміни лісотвірного деревного виду без вчасного проведення лісівничого догляду.

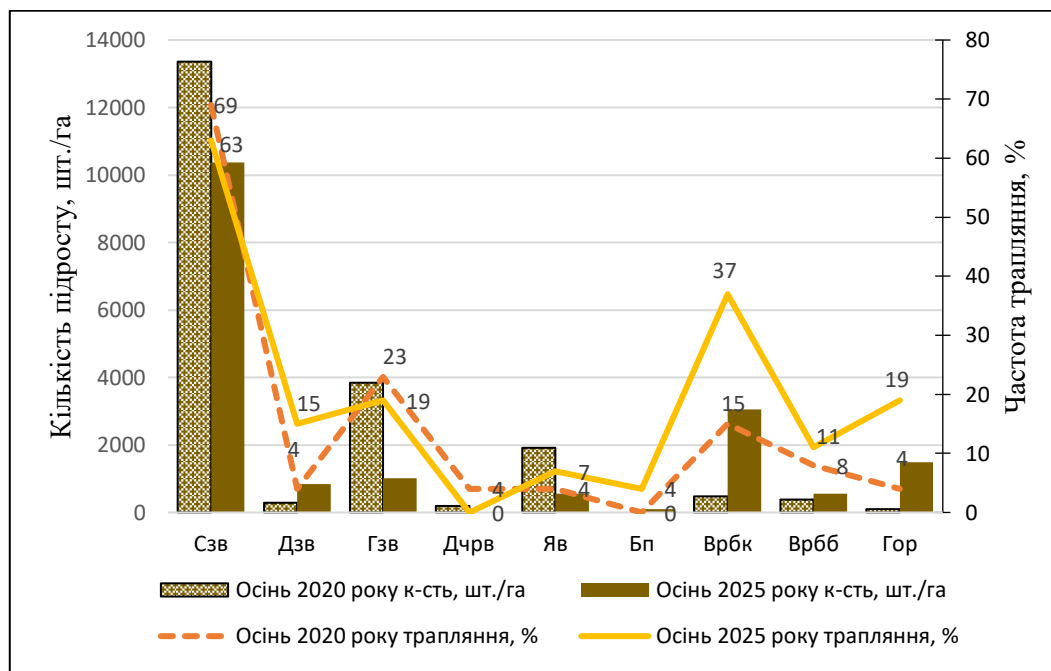


Рис. 1. Видова структура і частота трапляння підросту у сосновому деревостані
Fig. 1. Species structure and occurrence rate of young growth in the Scots pine stand

У 2020 р. природне поновлення було представлено переважно самосівом заввишки до 20 см (69,6% від загальної кількості самосіву і підросту). Станом на 2025 р. висотна структура підросту зазнала істотних змін: чисельність дрібного

підросту найнижчої групи (до 20 см) зменшилася з 14326 до 1852 шт./га (до 10,3%), натомість кількість середнього і великого підросту у висотних групах 51-130 см і понад 130 см зросла до 6759 і 3797 шт./га відповідно (рис. 2).

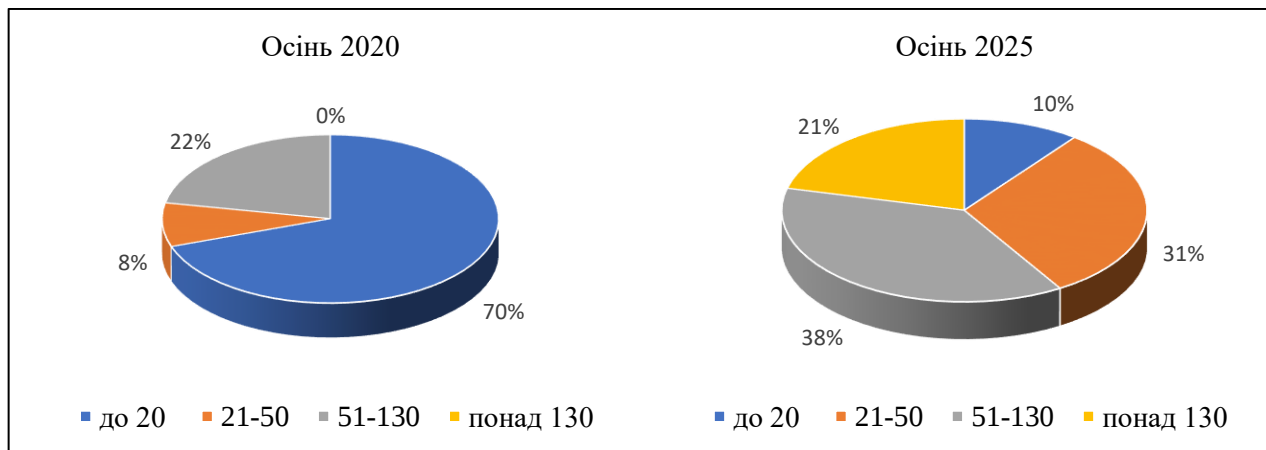


Рис. 2. Висотна структура підросту в сосновому деревостані, см
Fig. 2. Height structure of young growth in the Scots pine stand, cm

Встановлені зміни свідчать про перехід значної частини самосіву у вищі висотні групи, формування перспективного підросту та підтверджує ефективність проведеного лісгосподарського заходу – першого прийому рівномірно-поступової рубки у контексті створення сприятливого світлового режиму для активізації природного поновлення деревних видів.

На іншій аналізованій ділянці в дубовому деревостані Лелехівського л-ва (кв. 17, вид. 5) природне поновлення деревних видів також оцінюється як добре. В рік проведення рівномірно-поступової рубки на ділянці обліковано 41825 шт./га самосіву і підросту, а через п'ять років їхня кількість зросла до 46805 шт./га (табл. 3).

За результатами дослідження, під наметом дубового деревостану після першого прийому рівномірно-поступової рубки спостережено майже двадцятиразове збільшення кількості самосіву та підросту дуба звичайного – від 576 шт./га восени 2020 р. до 11129 шт./га восени 2025 року. Окрім позитивного впливу першого прийому рівномірно-поступової рубки, таке збільшення пояснюється також рясним плодоношенням дуба восени 2024 року. Аналіз складу деревних видів показав, що серед самосіву і підросту домінують граб звичайний і дуб звичайний, частка яких за даними останнього обліку становить 40 і 23% від загальної кількості самосіву і підросту деревних видів.

Таблиця 3. Кількість самосіву і підросту деревних видів за групами висот на пробній площі в дубовому деревостані через п'ять років після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки, шт./га

Table 3. The number of self-seeding and undergrowth of tree species by height groups on the sample plot in the oak stand 5 years after the first cut of the uniform shelterwood felling, pcs./ha

Деревні види	Група висот, см	Сезон і рік проведення обліку підросту			
		Осінь 2020 року		Осінь 2025 року	
		Кількість, шт./га	Трапляння, %	Кількість, шт./га	Трапляння, %
Дуб звичайний	до 20	288	4	8790	71
	21-50	192		2177	
	51-130	96		161	
	понад 130	0		0	
	разом	576		11129	
Сосна звичайна	до 20	2019	46	323	32
	21-50	0		806	
	51-130	0		968	
	понад 130	0		0	
	разом	2019		2097	
Граб звичайний	до 20	11635	77	1964	82
	21-50	1538		5323	
	51-130	481		6935	
	понад 130	0		4516	
	разом	13654		18738	
Інші деревні види	до 20	10673	4	323	4
	21-50	10576		1371	
	51-130	4327		4275	
	понад 130	0		8873	
	разом	25576		14841	
ВСЬОГО	до 20	24615	92	11400	100
	21-50	12306		9677	
	51-130	4904		12339	
	понад 130	0		13389	
	разом	41825		46805	

Кількість самосіву і підросту сосни звичайної під наметом дубового деревостану майже не змінилася. Проте сильне розрідження намету деревостану першим прийомом рівномірно-поступової рубки спонукало появу значної кількості самосіву супутніх видів. Зокрема, за обліком восени 2020 р. найчисельнішим був підріст верби козячої (понад 20 тис. шт./га), дещо в меншій кількості – берези повислої (4,5 тис. шт./га) і поодинокі – клена-явора, горобини звичайної. За даними обліку підросту восени 2025 р. спостережено збагачення його видового складу за рахунок появи черемхи звичайної (7 тис. шт./га) та поодиноких рослин липи серцелистої і вільхи чорної (рис. 3). Загалом, кількість підросту супутніх деревних видів зменшилась майже на 58%, здебільшого за рахунок підросту верби козячої. Для збереження наяв-

ного самосіву дуба звичайного потрібно збільшити освітлення поверхні ґрунту в місцях його росту, зокрема за рахунок розрідження густих куртин підросту супутніх деревних видів, зокрема черемхи звичайної та верби козячої.

Зростання загальної кількості підросту на 11,9% впродовж п'яти років засвідчує, що створений світловий режим після першого прийому рубки виявився оптимальним не лише для появи нового самосіву, але й для збереження вже наявного підросту. Якщо у 2020 р. його загальне трапляння становило 92%, то у 2025 р. цей показник досяг 100%, що свідчить про повне та рівномірне заповнення площі молодим поколінням лісу. Показник частоти трапляння дуба звичайного значно зріс – з 15 до 71%, що вказує на формування потенційно життєздатного молодого дубового деревостану.

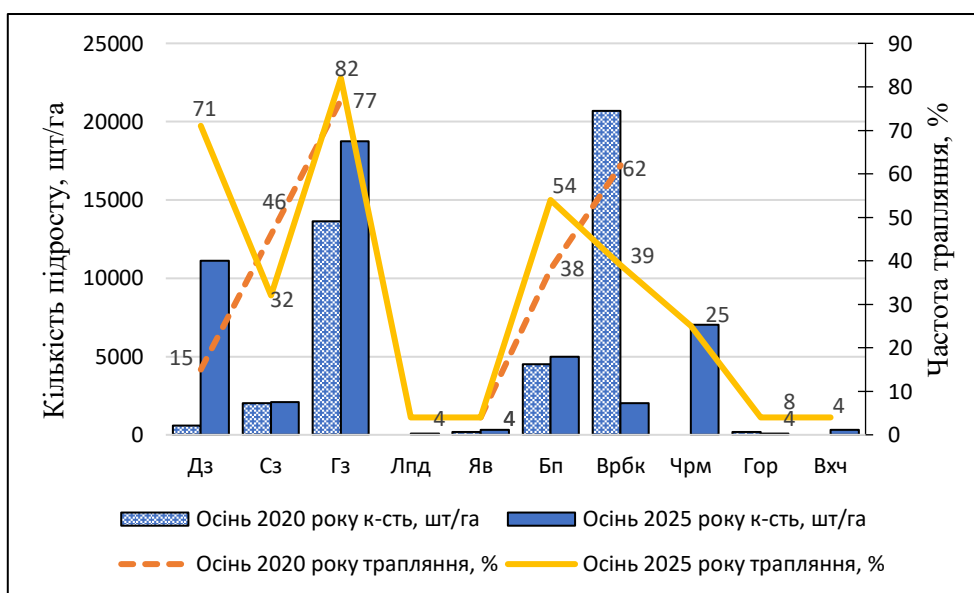


Рис. 3. Видова структура і частота трапляння підросту в дубовому деревостані
Fig. 3. Species structure and occurrence rate of young growth in the oak stand

У 2020 р. понад половину (58,8%) від всього природного поновлення становив дрібний само-

сів, що вказувало на початкову стадію формування нового покоління лісу (рис. 4).

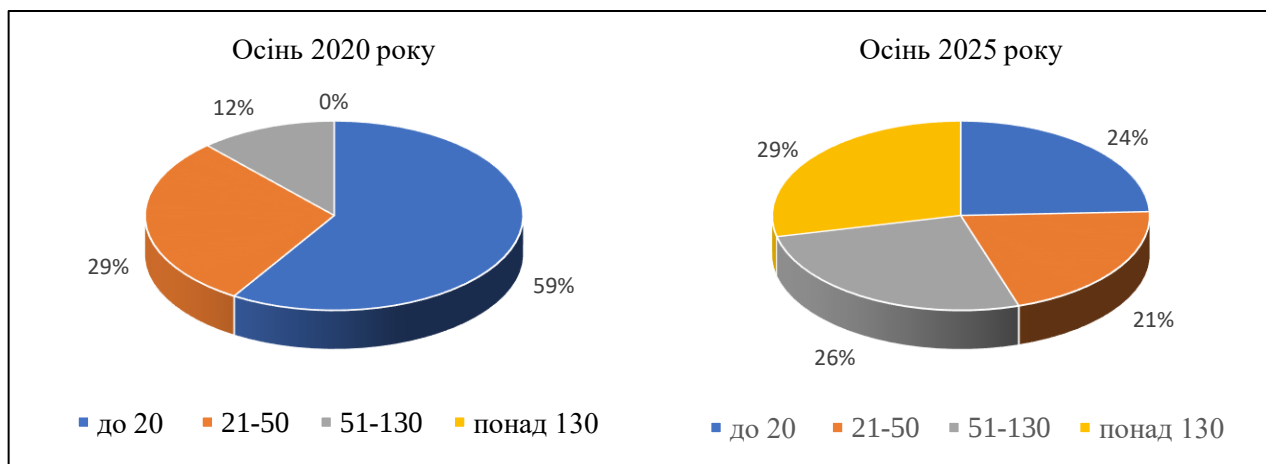


Рис. 4. Структура підросту за висотою в дубовому деревостані, см
Fig. 4. Height structure and occurrence rate of young growth in the oak stand

До 2025 р. структура підросту стала більш збалансованою, а домінантною групою став підріст висотою понад 130 см (28,6%). Отже екологічна ніша, звільнена після першого прийому рубки, була миттєво зайнята найбільш життєздатними деревними рослинами. Показники групи 51-130 см зросли більш ніж удвічі (з 11,8 до 26,3%), що створює надійний "резерв" для поповнення верхнього ярусу підросту в наступні роки.

Результати досліджень підросту в умовах свіжої дубово-грабової бучини Великопільського

л-ва (кв. 15, вид 6) показали, що внаслідок проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки у буковому деревостані значно активізувався процес природного поновлення деревних видів. За п'ятирічний період загальна чисельність підросту зросла більш ніж у п'ять разів – з 10,7 тис. шт./га у 2020 р. до 54,4 тис. шт./га у 2025 році. Показник трапляння досяг абсолютного максимуму (100%), що вказує на повне охоплення ділянки молодим поколінням лісу (табл. 4).

Таблиця 4. Кількість самосіву і підросту деревних видів за групами висот на пробній площі в буковому деревостані через 5 років після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки, шт./га

Table 4. The number of self-seeding and undergrowth of tree species by height groups on the sample plot in the beech stand 5 years after the first cut of the uniform shelterwood felling, pcs./ha

Деревні види	Група висот, см	Сезон і рік проведення обліку підросту			
		Осінь 2020 року		Осінь 2025 року	
		Кількість, шт./га	Трапляння, %	Кількість, шт./га	Трапляння, %
Бук лісовий	до 20	523	37	9758	84
	21-50	814		14194	
	51-130	698		5645	
	понад 130	58		968	
	разом	2093		30565	
Граб звичайний	до 20	3081	37	484	39
	21-50	349		1935	
	51-130	58		1532	
	понад 130	0		161	
	разом	3488		4113	
Клен-явір	до 20	2384	58	5242	94
	21-50	930		2823	
	51-130	58		2984	
	понад 130	0		2500	
	разом	3372		13548	
Інші деревні види	до 20	1454	26	1935	19
	21-50	233		1855	
	51-130	58		1855	
	понад 130	0		565	
	разом	1745		6210	
ВСЬОГО	до 20	7442	91	17419	100
	21-50	2326		20806	
	51-130	872		12016	
	понад 130	58		4194	
	разом	10698		54435	

Впродовж п'яти років відбулася докорінна зміна лісівничих показників самосіву і підросту. Якщо у 2020 р. поновлення мало полідомінантний характер з переважанням граба звичайного (33%)

та клена-явора (31%), то у 2025 р. бук лісовий став абсолютним домінантом, займаючи 56% від загальної кількості підросту (рис. 5). Клен-явір продемонстрував збереження частки у три одиниці

складу. Важливо зауважити, що хоча його відносна частка трохи знизилася, в абсолютному значенні його кількість зросла у чотири рази, що є позитивним аспектом з погляду збільшення біорізноманіття. Частка граба звичайного зменшилась

до 7%. Зважаючи на те, що склад підросту трансформувалася до 6Бк3Яв1Гз + Бп, Сзв, в майбутньому варто очікувати формування корінного високопродуктивного деревостану з переважанням у складі бука лісового.

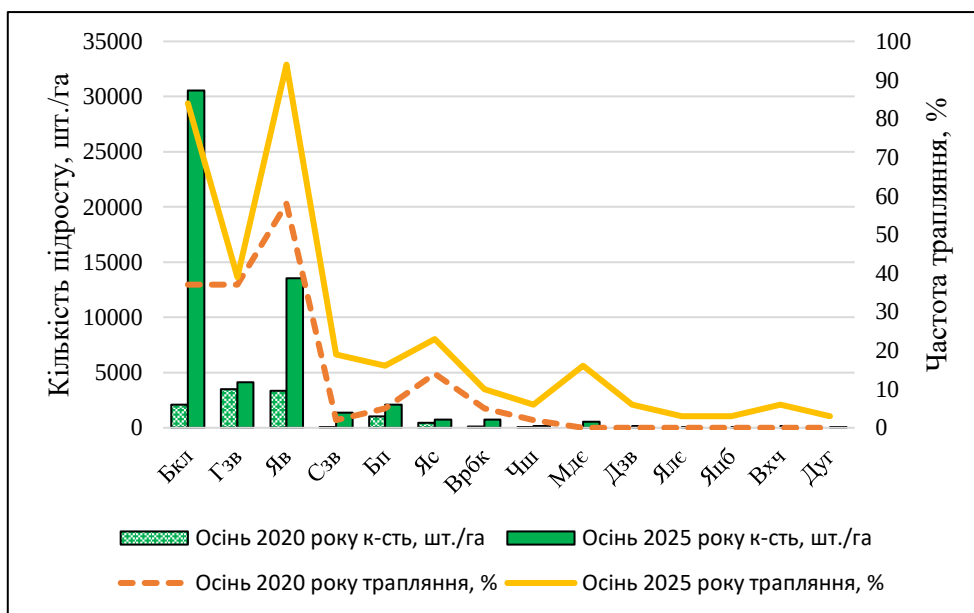


Рис. 5. Видова структура та частота трапляння підросту в буковому деревостані
Fig. 5. Species structure and occurrence rate of young growth in the beech stand

Багаті лісорослині умови (свіжий груд) на ділянці букового деревостану сприяли значному видовому різноманіттю деревних видів у підрості. На час обстеження у 2020 р., окрім бука лісового, граба звичайного та клена-явора, в облік ще потрапили береза повисла (1 тис. шт./га) та незначна кількість ясена звичайного, верби козячої, сосни звичайної, черешні. Загалом чисельність підросту супутніх видів становила 16% від його загальної кількості.

Через п'ять років кількість супутніх видів у підрості збільшилась. До згаданих видів обліку 2020 р., восени 2025 р. під час обліку виявлено поодинокі рослини модрина європейської, вільхи чорної, дуба звичайного, ялини європейської, ялиці білої та дугласії. Незважаючи на значне різ-

номаніття супутніх видів, їхня чисельність становить лише 11% від загальної кількості підросту на цій ділянці.

Висотний розподіл підросту в буковому деревостані характеризується зростанням його чисельності в усіх групах, однак найвагомніше збільшення зафіксовано в категоріях 21-50 см (до 20,8 тис. шт./га) та 51-130 см (до 12 тис. шт./га). Така зміна чисельності свідчить про активний розвиток молодого покоління дерев після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки. Частка підросту заввишки понад 130 см також є суттєвою (4,2 тис. шт./га), що підтверджує наявність сформованого підросту, здатного швидко реагувати на зміни освітлення (рис. 6).

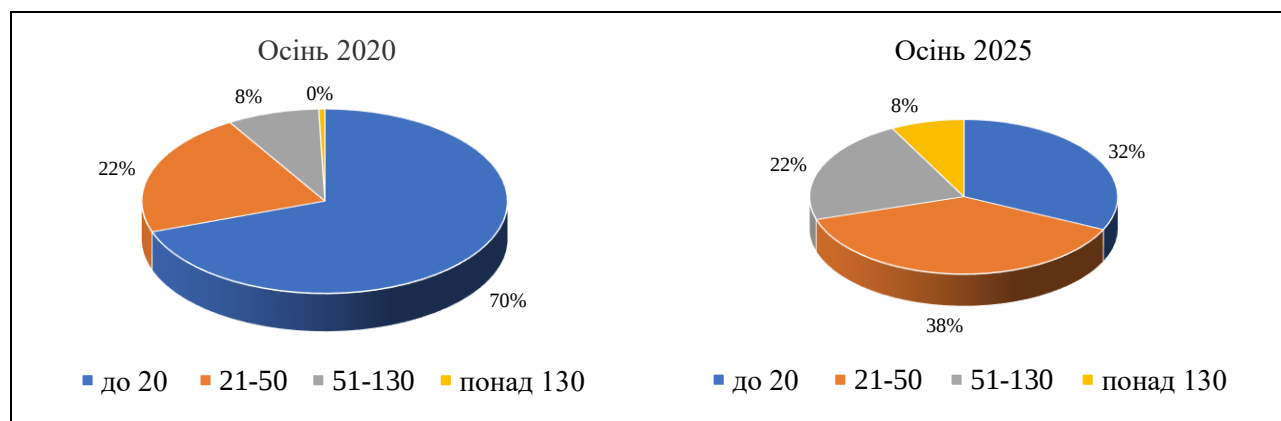


Рис. 6. Висотна структура підросту в буковому лісостані, см
Fig. 6. Height structure of young growth in the beech stand, cm

Аналіз просторової структури підросту за показником частоти трапляння показав, що поширення самосіву і підросту є загалом нерівномірним, а характер його просторового розміщення залежить від багатьох чинників. Для соснового деревостану характерне переважно групове зосередження підросту, тоді як у дубовому деревостані спостережено наявність підросту на всіх облікових площах, але переважно за рахунок супутніх деревних видів. У буковому деревостані поновлення відзначається найвищою інтенсивністю та суцільним покриттям площі ділянки головними видами.

Загалом на досліджених ділянках через п'ять років простежується тенденція до зменшення чисельності дрібного самосіву (до 20 см) та збільшення кількості підросту заввишки понад 0,5 м. Така динаміка свідчить про поступове формування життєздатного молодого покоління деревних видів після проведення першого прийому рівномірно-поступових рубок, що є важливою передумовою для подальшого проходження процесу лісовідновлення природним шляхом.

Дискусія (Discussion).

Отримані результати досліджень підтверджують, що рівномірно-поступові рубки забезпечують формування достатньої кількості підросту господарсько цінних деревних видів. Це засвідчує класичні положення про важливе значення систем рубок головного користування для лісівництва (Włoczewski, 1959) та підтверджує результати сучасних досліджень ефективності застосування поступових рубок у соснових лісах (Ткач, Жежжун, 2024). Проте успішність процесу природного поновлення деревних видів після проведення першого прийому рубки залежить від низки чинників – складу і будови материнського деревостану, його повноти, типу лісу, складу і висоти живого надґрунтового вкриття тощо.

У сосновому деревостані динаміка чисельності самосіву і підросту (зменшення з 20,6 до 18,0 тис. шт./га) та зміна його висотної структури відображають природні процеси диференціації. Подібні тенденції описує О.Г. Криницька (2019), вказуючи на важливість переходу рослин у вищі висотні групи як ознаку стабілізації процесу природного поновлення. Дослідження у соснових лісах Полісся та Розточчя також підтверджують, що успішність природного поновлення сосни під наметом деревостану часто лімітується конкуренцією з боку інших деревних рослин, що потребує лісівничого втручання (Кімейчук, Кайдик, 2022; Lavnyy et al., 2022). Як альтернативу рівномірно-поступовій рубці головного користування, Czacharowski, & Volibok (2025) рекомендують застосування групово-вибіркової рубки з невеликими розмірами вікон (0,05-0,30 га). Отримані дослідниками попередні результати показали, що

чисельність підросту деревних видів у прогалинах великих розмірів була більш ніж утричі вищою, ніж у малих. Однак через вісім років ця відмінність у чисельності зникла і розмір «вікон» у подальшому суттєво не впливав ні на кількість підросту, ні на його висоту.

Для дубового деревостану зафіксоване нами різке збільшення кількості підросту дуба через п'ять років (від 0,6 до 11,1 тис. шт./га) повністю узгоджується з періодичністю плодоношення дуба звичайного. Однак серйозний конкурентний тиск на нього чинить значна кількість підросту граба та розростання ожини й ліщини на ділянці. В досліджуваному нами деревостані сильне розрідження намету спричинило розростання підросту супутніх видів, які становлять конкуренцію для молодих особин дуба і сосни. Подібну тенденцію спостерігала і Dobrowolska (2006), яка вказувала на зменшення кількості підросту дуба зі збільшенням розміру прогалин. Подібні проблеми описує Paluch (2005) зазначаючи, що без належних заходів сприяння (догляд за підростом, регулювання конкурентної рослинності) самосів дуба може масово гинути в перші роки життя. Досліджуючи природне поновлення під наметом старовікових деревостанів Природного заповідника «Розточчя» О.Д. Зварич та ін. (2016) зауважують, що підріст дуба звичайного переважно доживає лише до 2-3 років. Проблема домінування граба та інших другорядних деревних видів є характерною і для свіжих судібров Розточчя (Lavnyy et al., 2022; Spathelf et al., 2024).

У буковому деревостані інтенсивність поновлення деревних видів виявилася найвищою (понад 54 тис. шт./га), що підтверджує високу регенераційну здатність бука після розрідження намету (Криницький та ін., 2022). Поява значної кількості самосіву клена-явора в освітлених вікнах вказує на динамічність майбутньої структури лісу, що корелює з результатами досліджень інших авторів (Ванджурак, Дебринюк, 2024) про вплив мікроекологічних умов на склад підросту.

Отже, перший прийом рівномірно-поступової рубки у досліджених деревостанах забезпечив появу підросту лісотвірних деревних видів, але подальша динаміка його розвитку визначатиметься не лише кількістю, але й просторовим розподілом, висотною структурою та конкуренцією з боку супутніх деревних і кущових видів. Сучасні концепції формування деревостанів через відбір «дерев майбутнього» та використання мартелоскопів для планування лісгосподарських заходів (Spathelf et al., 2023, 2024) можуть стати ефективним інструментом для забезпечення цільового породного складу та структури деревостанів на наступних етапах їхнього формування.

Висновки (Conclusions).

1. Через п'ять років після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки в сосновому, дубовому та буковому деревостанах Українського Розточчя сформувалася достатня кількість життєздатного самосіву і підросту головних і супутніх деревних видів, що загалом свідчить про успішне проходження процесу природного поновлення.

2. У сосновому деревостані відбулося зменшення загальної кількості підросту, проте зафіксовано позитивні зміни його висотної структури, зокрема збільшення частки підросту висотою понад 0,5 м, що є передумовою формування його наступного молодого покоління.

3. У дубовому деревостані встановлено інтенсивне поновлення дуба звичайного, зумовлене поєднанням сприятливих світлових умов та рясного плодоношення. Водночас висока частка граба звичайного і другорядних деревних видів зумовлює необхідність проведення лісівничих заходів сприяння природному поновленню дуба.

4. У буковому деревостані природне поновлення характеризується найвищою інтенсивністю та домінуванням бука лісового, що підтверджує його високу екологічну пластичність і конкурентоспроможність у піднаметових умовах.

5. Загальна кількість і якість сформованого підросту в сосновому, дубовому та буковому деревостанах дає підставу розглядати можливість проведення кінцевого прийому рівномірно-поступової рубки за умови збереження життєздатного підросту господарсько цінних деревних видів і подальшого контролю за обмеженням впливу конкурентної рослинності.

Подяка (Acknowledgments).

Автори висловлюють подяку Федеральному міністерству продовольства та сільського господарства Німеччини (BMELH) за фінансову підтримку досліджень через Федеральне агентство сільського господарства та продовольства на основі рішення Парламенту Федеративної Республіки Німеччина.

The project is supported by funds of the Federal Ministry of Agriculture, Food and Regional Identity of Germany (BMELH) based on a decision of the Parliament of the Federal Republic of Germany via the Federal Office for Agriculture and Food (BLE).

Конфлікт інтересів (Conflicts of Interest).

Автори заявляють про відсутність у них відомих конкуруючих фінансових інтересів чи особистих зв'язків, які могли б вплинути на результати, представлені у цій статті.

Список літератури (References)

Andrzejczyk, T., Aleksandrowicz-Trzcińska, M., & Zybura, H. (2009). The effect of final cuts on the density, growth and health condition of pine natural

regeneration in the territory of the Tuszyna Forest District. *Forest Research Papers*, 70(1), 5–17. <https://www.ibles.pl/lesne-prace-badawcze-artukul/wpływ-cięc-rebnych-na-zageszczenie-wzrost-i-stan-zdrowotny-odnowien-naturalnych-sosny-w-warunkach-nadlesnictwa-tuszyna> [Andrzejczyk, T., Aleksandrowicz-Trzcińska, M., & Zybura, H. (2009). Wpływ cięć rębnych na zageszczenie, wzrost i stan zdrowotny odnowień naturalnych sosny w warunkach Nadleśnictwa Tuszyna. *Leśne Prace Badawcze*, 70(1), 5–17.] (in Polish)

Czacharowski, M., & Bolibok, L. (2025). The effect of gap size on the establishment and initial development of natural regeneration of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in oligotrophic sites. *European Journal of Forest Research*, 144(6), 1701–1717. <https://doi.org/10.1007/s10342-025-01835-9>

Dobrowolska, D. (2006). Oak natural regeneration and conversion processes in mixed Scots pine stands. *Forestry*, 79(5), 503–513. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpl034>

Dobrowolska, D. (2007). Forest natural regeneration in stands damaged by wind in north-eastern Poland. *Forest Research Papers*, 2, 45–60. [Dobrowolska, D. (2007). Odnowienie naturalne lasu w drzewostanach uszkodzonych przez wiatr na terenie północno-wschodniej Polski. *Leśne Prace Badawcze*, 2, 45–60.] (in Polish)

Dobrowolska, D. (2008). Natural regeneration on post-fire area in Rudy Raciborskie Forest District. *Forest Research Papers*, 69(3), 255–264. https://www.researchgate.net/publication/288257118_Odnowienie_naturalne_na_powierzchniach_uszkodzonych_przez_pozar_w_Nadlesnictwie_Rudy_Raciborskie

[Dobrowolska, D. (2008). Odnowienie naturalne na powierzchniach uszkodzonych przez pożar w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie. *Leśne Prace Badawcze*, 69(3), 255–264.] (in Polish)

Dobrowolska, D. (2010). Establishment condition of Scots pine natural regeneration in Tuszyna Forest District. *Forest Research Papers*, 71(3), 217–224. https://www.researchgate.net/publication/269507413_Establishment_condition_of_Scots_pine_natural_regeneration_in_Tuszyna_Forest_District

[Dobrowolska, D. (2010). Warunki powstawania odnowień naturalnych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na terenie Nadleśnictwa Tuszyna. *Leśne Prace Badawcze*, 71(3), 217–224.] (in Polish)

Kimeichuk, I. V., & Kaidyk, O. Yu. (2022). Growth, condition and success of natural regeneration of Scots pine on log cabins and under canopy plantations in the State Enterprise “Dobryanka Forestry”. *Bulletin of the Malyn Applied College*, 1, 83–95.

<https://journal.mltk.co.ua/wp-content/uploads/2024/02/292034-tekst-statti->

- 674531-1-10-20231130.pdf [Кімейчук, І. В., Кайдик, О. Ю. (2022). Ріст, стан та успішність природного поновлення сосни звичайної на зрубках і під наметом насаджень у ДП «Добрянське лісове господарство». *Вісник Малинського фахового коледжу*, 1, 83–95.] (in Ukrainian)
- Krynytska, O. G. (2019). *Forestry and ecological principles of natural reproduction and formation of pine-oak forests in the conditions of Lviv Roztochia* (Abstract of doctoral dissertation). Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration. uriffm.org.ua/media/dissertation/aref_0.pdf [Криницька, О. Г. (2019). Лісівничо-екологічні засади природного відтворення та формування сосново-дубових лісостанів в умовах Львівського Розточчя: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.03. Харків: УкрНДЦЛГА.] (in Ukrainian)
- Krynytskyi, H. T., Yakhnytskyi, V. Y., Pavliuk, N. V., & Pavliuk, V. V. (2022). Natural regeneration of pine and beech stands on Roztochchya. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 32(1), 25–29. <https://doi.org/10.36930/40320104> [Криницький, Г. Т., Яхницький, В. Й., Павлюк, Н. В., Павлюк, В. В. (2022). Природне поновлення сосново-букових деревостанів на Розточчі. *Науковий вісник НЛТУ України*, 32(1), 25–29.] (in Ukrainian)
- Lavnyy, V., Spathelf, P., Kravchuk, R., Vytseha, R., & Yakhnytskyi, V. (2022). Silvicultural options to promote natural regeneration of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Western Ukrainian forests. *Journal of Forest Science*, 68(8), 298–310. <https://doi.org/10.17221/73/2022-JFS>
- Mazepa, V. H., & Krynytska, O. G. (2015). Trends in changes in ecological factors in naturally recreated forest stands of Lviv Roztochchya. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 11, 83–87. [//fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/330](http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/330) [Мазепа, В. Г., Криницька, О. Г. (2015). Тенденції зміни екологічних факторів у відтворених природним шляхом лісостанах Львівського Розточчя. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 11, 83–87.] (in Ukrainian)
- Milinevych, B., Zaika, V., Kovaleva, V., Yushpovych, Y., Pavuk, M., & Tusjak, V. (2025). Morphophysiological features of silver fir young growth formation under conditions of moist fairly fertile spruce-beech-fir forest type. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 28, 68–85. <https://doi.org/10.15421/412506> [Міліневич, Б., Заїка, В., Ковальова, В., Юсипович, Ю., Павук, М., Тишак, В. (2025). Морфологічні особливості формування підросту *Abies alba* Mill. в умовах вологої смереково-букової суяличини. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 28, 68–85.] (in Ukrainian)
- Paluch, R. (2005). Natural regeneration of oak in the “Białowieża Primeval Forest” Promotional Forest Complex – state, conditions and prospects. *Sylvan*, 1, 30–41. bibliotekanauki.pl/articles/1022909.pdf [Paluch, R. (2005). Odnowienie naturalne dębu w Leśnym Kompleksie Promocyjnym „Puszcza Białowieża” – stan, warunki i perspektywy. *Sylvan*, 1, 30–41.] (in Polish)
- Spathelf, P., Lavnyy, V., Kravchuk, R., & Vytseha, R. (2023). Peculiarities of natural regeneration in oak forests after different methods of regeneration fellings. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 14(3), 47–63. doi.org/10.31548/forest/3.2023.47
- Spathelf, P., Lavnyy, V., Matysevych, O., & Danchuk, O. (2024). German-Ukrainian efforts towards building climate-resilient forests in Western Ukraine: First results of alternative regeneration systems. *South-East European Forestry*, 15(1), 81–89. doi.org/10.15177/see-for.24-04
- Tkach, V. P., Luk'yanets, V. A., & Rummyantsev, M. G. (2023). Natural regeneration of oak stands in the Left-Bank Forest-Steppe after regeneration felling. *Forestry and Forest Melioration*, 143, 3–12. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.143.2023.3> [Ткач, В. П., Румянцев, М. Г., Лук'янець, В. А. (2023). Природне відновлення дубових насаджень Лівобережного лісостепу після проведення в них лісовідновних рубок. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 143, 3–12.] (in Ukrainian)
- Tkach, V. P., & Zhezhkun, A. M. (2024). Features of the application of uniform shelterwood felling in pine stands in Polissia, Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 144, 3–12. doi.org/10.33220/1026-3365.144.2024.3 [Ткач, В. П., & Жежкун, А. М. (2024). Особливості застосування рівномірно-поступових рубок у соснових деревостанах Полісся України. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 144, 3–12.] (in Ukrainian)
- Twaróg, J. (2003). Preconditions for optimal choice of the cutting system in the Polish Carpathian forest. *Sylvan*, 147(2), 30–38. <https://bibliotekanauki.pl/articles/1026517.pdf> [Twaróg, J. (2003). Przesłanki optymalnego wyboru rębni w lasach polskich Karpat. *Sylvan*, 147(2), 30–38.] (in Polish)
- Vanzhurak, P. I., & Debryniuk, Iu. M. (2024). The impact of group-selection felling on the process of natural regeneration under the canopy of a beech forest stand of the Pokuttia Carpathians. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 27, 63–75. doi.org/10.15421/412414 [Ванджурак, П. І., Дебринюк, Ю. М. (2024). Вплив групово-вибіркової рубки на процес природного поновлення під наметом букового лісостану Покутських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 27, 63–75.] (in Ukrainian)

- Vishnevsky, A. V. (2015). The undergrowth spacing structure under the canopy of mature pine trees under Rivnenske Polissya pine wood conditions. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 25(1), 44–48. nvtu.edu.ua/Archive/2015/25_1/9.pdf [Вишневецький, А. В. (2015). Просторова структура підросту під наметом стиглих соснових деревостанів у борових умовах Рівненського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 25(1), 44–48.] (in Ukrainian)
- Włoczewski, T. (1959). Cutting systems and their importance in silviculture (origin and classification of cutting). *Sylvan*, 103(10), 23–32. <http://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.elem>
- ent.agro-4aef4b7b-d359-4c7d-a6d6-b7c2c12757a2 [Włoczewski, T. (1959). Rodzaje rębni i ich znaczenie hodowlano-leśne (powstanie i podział rębni). *Sylvan*, 103(10), 23–32.] (in Polish)
- Zvarych, O., Zaika, V., Stryamec, G., Zvarych, Y., & Parobiy, S. (2016). The natural regeneration in old forest stands of the nature reserve “Roztochya”. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 26(7), 77–85. <https://doi.org/10.15421/40260711> [Зварич, О. Д., Заїка, В. К., Стрямець, Г. В., Зварич, Ю. В., Паробій, С. Б. (2016). Природне поновлення у старовікових лісостанах природного заповідника «Розточчя». *Науковий вісник НЛТУ України*, 26(7), 77–85.] (in Ukrainian)

Species Composition and Height Structure of the Young Growth after the First Cut of the Uniform Shelterwood Felling in the Forests of the Ukrainian Roztochia

V. Lavnyy¹, A. Ivaniuk², O. Mykhayliv³, T. Yuskevych⁴, P. Spathelf⁵

The process of natural regeneration was studied during the 2020-2025 period after the first cut of the uniform shelterwood felling in pine, oak, and beech stands in the territory of the Stradch Educational and Production Forestry Enterprise of the Ukrainian National Forestry University. The numbers, species composition, height structure and frequency of occurrence of self-seeding and young growth of individual tree species were analyzed. It was found that after felling in all three experimental areas, a sufficient number of viable young growth trees of the main tree species was formed.

In the pine stand, in the conditions of the fresh fairly fertile hornbeam-oak-pine site type of the Stradch Forest District, the total number of self-seeding and young growth trees decreased by 12.7% (from 20,574 to 17,964 pcs./ha) over five years. This decrease was mainly due to the decrease in Scots pine young growth numbers – by 3 thousand pcs./ha and European hornbeam – by more than 2 thousand pcs./ha. Scots pine demonstrates stability of territorial

distribution – despite the decrease in the amount by 22.4%, its occurrence rate remained at a high level (63%), which indicates the preservation of uniform spatial distribution of the main species in the future forest stand. A positive trend in the emergence of the young growth of pedunculate oak was recorded, with its numbers increasing nearly threefold, and its occurrence rate rising from 4% to 15%, indicating the active establishment of this tree species under the canopy of the pine forest stand.

In the pedunculate oak stand of the Lelekhivka Forest District, in the year when the uniform-shelterwood felling was conducted, the site contained 41,825 pcs./ha of self-seeding and young growth of the tree species; five years later, their number increased to 46,805 thousand pcs./ha. Under the canopy of the oak stand, after the first cut of the uniform shelterwood felling, an almost twenty-fold increase in the numbers of self-seeding and young growth of pedunculate oak was observed – from 576 pcs./ha in the autumn of 2020 to 11,129 pcs./ha in the

¹ *Vasyl Lavnyy* – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Vice-president of the FAS of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences, Vice Rector for Research. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka St., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: lavnyy@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2069-9026>

² *Andrii Ivaniuk* – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Forest Planting and Breeding. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka St., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: a.ivanuk@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1489-4733>

³ *Oksana Mykhayliv* – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Silviculture. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka St., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: o.mykhayliv@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6794-9670>

⁴ *Taras Yuskevych* – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Botany, Wood Science and Non-Wood Forest Products. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka St., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: t.yuskevich@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2735-0492>

⁵ *Peter Spathelf* – Professor for Applied Silviculture at Eberswalde University for Sustainable Development. Schicklerstrasse 5, D-16225 Eberswalde, Germany. E-mail: Peter.Spathelf@hnee.de ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0668-2319>

autumn of 2025.-This can be explained by its abundant fruiting in the autumn of 2024. An analysis of the species composition of trees showed that European hornbeam and pedunculate oak dominate among self-seeding and young growth trees; according to the most recent inventory, their shares account for 40% and 23%, respectively, of the total number of tree seedlings and saplings.

In the oak-hornbeam stand of fresh fertile beech forest type of the Velykopole Forest District, over a five-year period, the total number of self-seeding and young growth trees increased more than fivefold – from 10,698 pcs./ha in 2020 to 54,435 pcs./ha in 2025. The occurrence rate reached an absolute

maximum (100%), which indicates the complete coverage of the area by the young generation of tree species.

The height distribution of the young growth is characterized by an increase in its abundance in the height classes of 21-50 cm and 51-130 cm. This indicates the successful growth of the young tree generation following the first stage of the uniform shelterwood felling, which is an important prerequisite for the further natural regeneration of the primary forest stand.

Key words: final felling; natural regeneration; Scots pine; pedunculate oak; European beech; silviculture.