



В. П. ТКАЧ, М. Г. РУМ'ЯНЦЕВ, В. А. ЛУК'ЯНЕЦЬ, О. В. КОБЕЦЬ
СТАН ПРИРОДНИХ ДУБОВИХ МОЛОДНЯКІВ, УТВОРЕНИХ
ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛІСОВІДНОВНИХ РУБОК ПОРОСЛЕВИХ ДУБНЯКІВ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Досліджено сучасний стан природних дубових молодняків через 11 років після проведення лісовідновних рубок різними способами в ослаблених порослевих дубових насадженнях у південно-східній частині Лівобережного Лісостепу. Найбільшу кількість екземплярів господарсько цінних порід у складі природного молодняку виявлено на варіанті, де проведено лісовідновну рубку рівномірно-поступовим способом за два прийоми. Меншу їхню кількість обліковано на варіанті, де проведено лісовідновну рубку смугово-поступовим способом (ширина смуги вирубування – 25 м). Найменшою кількістю екземплярів господарсько цінних порід була на варіанті, де проведено лісовідновну рубку групово-поступовим способом. Для відновлення природних дубових насаджень доцільно застосовувати лісовідновні рубки, використовуючи запропоновані технологічні підходи. Найбільш доцільною є лісовідновна рубка, яку здійснено смугово-поступовим способом.
Ключові слова: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), походження насаджень, господарсько цінні породи, підріст, успішність природного відновлення.

Вступ. Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є одним із найпоширеніших деревних видів у лісах України; його насадження займають площу близько 1,7 млн га (Коріу et al. 2017, Rumiantsev et al. 2018), зокрема в межах Лівобережного Лісостепу – близько 284 тис. га (Ткач et al. 2018, 2019, Rumiantsev 2020). Упродовж останніх десятиліть на місці корінних дубових насаджень після проведення суцільнолісосічних рубок головного користування або суцільних санітарних рубок створюють штучні насадження, які поступаються природним за стійкістю та продуктивністю (Meshkova & Didenko 2017). Ця проблема є актуальною також для пристиглих, стиглих і перестійних дубових насаджень у лісовому фонді Лівобережного Лісостепу (Полтавська, Сумська та Харківська адміністративні області), виключених із режиму головного користування, які переважно мають порослеве походження кількох генерацій, є ослабленими та характеризуються спрощеною структурою. Це, зі свого боку, зумовлює недостатньо ефективне виконання ними важливих еколого-захисних і рекреаційно-оздоровчих функцій.

Важливими завданнями ведення лісового господарства є дотримання принципів безперервного, невиснажливого та раціонального використання лісових ресурсів, поновлення та посилення багатогранних еколого-захисних властивостей лісів, збереження їхнього біорізноманіття, відтворення корінних насаджень шляхом максимального використання природного поновлення, підтримання й формування складної породної, ярусної та вікової структури насаджень (Gustafsson et al. 2012, Fedrowitz et al. 2014, Krynytskyi & Cherniavskiy 2016, Pukkala 2016, Krynytskyi et al. 2017, Alder et al. 2018, Elek et al. 2018, Hudyma et al. 2018, Peura et al. 2018, Tinya et al. 2019a, 2019b, Jaloviar et al. 2020). Таким принципам відповідають, зокрема, лісовідновні рубки, спрямовані на максимальне використання природного насінневого поновлення господарсько цінних порід.

Відповідно до чинної нормативної бази з ведення лісового господарства лісовідновні рубки – це комплексні рубки, що поєднують елементи рубок головного користування та рубок догляду (Regulations 2007). За нашими рекомендаціями (Recommendations 2017) ці рубки проводять у пристиглих, стиглих і перестійних різновікових багатоярусних деревостанах, а також у деревостанах простої структури для відновлення цінних порід дерев у лісах, у яких не дозволено проводити рубки головного користування. Лісовідновні рубки спрямовані на поновлення захисних, водоохоронних та інших корисних властивостей лісів, збереження біорізноманіття, підтримання й формування складної породної, ярусної та вікової структури деревостанів.

Результати попередніх досліджень на стаціонарних дослідних об'єктах у лісовому фонді ДП «Харківська ЛНДС» (Tkach et al. 2014, 2015, 2018, 2021) свідчать про успішність природного насінневого відновлення дубових насаджень після проведення лісовідновних рубок різними способами. У результаті проведення цих рубок сформовано цінні природні дубові молодняки, склад і структура яких відповідають корінним деревостанам в умовах свіжої кленово-липової діброви.

Проте технологічні особливості проведення цих рубок ще недостатньо опрацьовані. Потребує вирішення низка питань, пов'язаних із розробленням екологічно орієнтованих технологій лісовідновних рубок, спрямованих на збереження й відновлення природних дубових лісів, виключених із режиму головного користування, шляхом переформування ослаблених дубняків порослевого походження в складні мішані насінневі насадження, які ефективно виконуватимуть важливі екологічні функції.

Роль лісовідновних рубок в ослаблених дубових лісах, виключених із режиму головного користування, та їхні обсяги в майбутньому лише збільшуватимуться. Це пов'язано з тим, що вікова структура дубових лісів є розбалансованою із суттєвим переважанням середньовікових насаджень. Крім того, лісовідновні рубки повною мірою відповідають принципам ведення господарства на засадах наближеного до природи лісівництва.

Мета дослідження – опрацювання способів і технологій переформування ослаблених порослевих дубових насаджень, які виключені з режиму головного користування, шляхом проведення лісовідновних рубок рівномірно-поступовим, групово-поступовим і смугово-поступовим способами в поєднанні з рубками догляду з орієнтуванням на природне відновлення молодняків.

Матеріали й методи. Дослід було закладено під керівництвом професора В. П. Ткача в стиглому ослабленому порослевому дубовому насадженні в умовах свіжої кленово-липової діброви в лісовому масиві, який належить до лісопаркової частини лісів зелених зон навколо населених пунктів (категорія лісів – рекреаційно-оздоровчі ліси), у ДП «Харківська ЛНДС» (Липецьке лісівництво, квартал 35, виділ 5). Дослід складався із шести варіантів, кожен із яких мав площу 1,0 га (100 × 100 м). Три варіанти досліду, які й були об'єктами проведених досліджень, спрямовані на природне відновлення дубових насаджень. Для цього було проведено лісовідновну рубку рівномірно-поступовим способом за два прийоми (варіант 1), групово-поступовим способом (варіант 2) за два прийоми шляхом формування в насадженні «вікон» відновлення: «вікно» 2a – площею близько 250 м² та «вікно» 2b – 500 м², а також смугово-поступовим (варіант 5) способом (ширина смуги вирубування 25 м; S = 0,25 га) у комплексі із заходами сприяння природному відновленню. Решта варіантів досліду орієнтовані на штучне відновлення дубових насаджень.

Технологія лісосічних робіт охоплювала весь цикл стандартних операцій. Звалювання дерев, обрізування гілок і сучків, розкряжування на сортименти хлестів проводили бензомоторною пилкою «Stihl»; трелювання сортиментів – трактором МТЗ-82 з пристроєм трелювальним безчокерним ПТБ-2,4. Порубкові рештки склали в купи заввишки до 1,5 м у місцях відсутності підросту, але не ближче 4–5 м від дерев, що ростуть, і спалювали їх у пожежобезпечний період.

У жовтні 2010 р. (насінневий рік, бал плодоношення дуба – 3) було проведено заходи сприяння природному відновленню – прокладання борозен у напрямку із півночі на південь плугом комбінованим лісовим ПКЛ-70 в агрегативанні з трактором МТЗ-82.

Лісівничо-таксаційні дослідження проводили за загальноприйнятими в лісівництві та лісовій таксації методиками (Vorobyov 1967, Regulations 2006, Hrom 2010) відповідно до вимог закладання пробних площ (Forest inventory sample plots 2007). Санітарний стан порослевих дубняків вивчали згідно з вимогами Постанови Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 (Sanitary Forests Regulations 2016). Рангове положення дерев у насадженні визначали за класифікацією Крафта (Pogrebnyak 1968).

Облік та оцінювання природного поновлення, а також дерев у складі сформованих природних молодняків, утворених після проведення лісовідновної рубки, здійснювали на облікових кругових ділянках. Ділянки площею 10 м² (радіусом 178 см) займали не менше 2 % загальної досліджуваної ділянки. Для кожної породи в складі поновлення та в молодняках визначали кількість, а також середні висоту й діаметр на висоті грудей.

Ступінь успішності природного відновлення оцінювали за шкалою УкрНДЛГА (Pasternak 1990). Під час оцінювання брали до уваги кількість рослин дуба у складі природного поновлення, а також його трапляння, яке визначається часткою кількості ділянок із його наявністю від загальної кількості закладених облікових ділянок. Якщо кількість дуба перевищувала 6,0 тис. шт.·га⁻¹, а його трапляння – 65 %, то вважали, що успішність відновлення відповідає категорії «добре»; в діапазоні 3,0–6,0 тис. шт.·га⁻¹ (трапляння 40–65 %) – «задовільне»; від 1,5 до 2,9 тис. шт.·га⁻¹ (трапляння 20–39 %) – «недостатнє»; менше ніж 1,4 тис. шт.·га⁻¹ (трапляння менше за 20 %) – «погане».

Одержані дані обробляли методами математичної статистики (Atramentova & Utevskaaya 2008) за допомогою пакету програм MS Excel.

Результати та обговорення. Насадження, в якому закладено дослід, мало складну будову та характеризувалося таксаційними показниками, наведеними в таблиці 1.

Таблиця 1

Таксаційна характеристика ослабленого порослевого дубового насадження, в якому закладено дослід

Ярус	Склад	A, років	N, шт.·га ⁻¹	Середні		G, м ² ·га ⁻¹	M, м ³ ·га ⁻¹	Відносна повнота	Клас бонітету	Середні	
				H, м	D, см					I _k	I _c
I	9,5Дз	110	169	23,8	36,1	17,2	197	0,51	III	1,5	2,2
	0,5Лпд	110	12	22,4	30,3	0,9	10	0,03	III	2,2	1,3
Разом I ярус			181	–	–	18,1	207	0,54	–	–	–
II	10Клп	65	413	15,5	15,6	7,7	63	0,30	III	–	1,5
Разом			–	594	–	–	25,8	270	0,84	–	–

Примітка. Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.); Лпд – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.); Клп – клен польовий (*Acer campestre* L.).

Величина I_c дуба звичайного (2,2), а також незначна частка здорових (без ознак ослаблення) дерев (лише 33 %) (табл. 2) свідчать про ослабленість насадження та, відповідно, зниження ефективності виконання ним важливих еколого-захисних функцій. Це було підставою для відведення насадження під проведення лісовідновної рубки різними способами та подальше орієнтування на природне насінневе відтворення лісостану.

Таблиця 2

Розподіл дерев за категоріями санітарного стану в 110-річному ослабленому порослевому дубовому насадженні, в якому закладено дослід

Порода	Категорія санітарного стану дерев, %						I _c
	1	2	3	4	5	6	
Дз	33,3	36,7	22,2	1,7	1,1	5,0	2,2
Лпд	66,7	33,3	–	–	–	–	1,3
Клп	57,3	37,4	3,9	1,0	0,2	0,2	1,5

Примітка. Дз – дуб звичайний; Лпд – липа дрібнолиста; Клп – клен польовий.

На варіанті 1 під час здійснення першого прийому рубки рівномірно-поступовим способом у зимовий період (2010 р.) було видалено всі дерева липи дрібнолистої та клена польового, а також частину дерев дуба звичайного, які мали ознаки ослаблення або певні дефекти стовбура. Повнота насадження при цьому знизилася до 0,5, а санітарний стан дерев дуба в залишеній частині деревостану покращився на 0,3 од. Інтенсивність рубки за запасом становила 40 %.

Загальна кількість природного поновлення наступного року після проведення першого прийому рубки за результатами обліку становила 7,4 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба звичайного – 6,9 тис. шт.·га⁻¹ (93 % від загальної кількості). Ступінь успішності природного відновлення відповідала категорії «добре».

За такої технології проведення рубки уже на п'ятий рік відбулося змикання підросту. Достатня його кількість (станом на 2015 р.) – майже 10 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба звичайного – 9,2 тис. шт.·га⁻¹, висота (1,6 м) і рівномірне розміщення на ділянці (трапляння 100 %) дали змогу перевести цю ділянку у вкриті лісовою рослинністю землі за першим класом якості згідно з «Інструкцією з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів» (About approval 2010), а також запланувати проведення наступного року лісівничого догляду за підростом (освітлення) і призначити другий (кінцевий) прийом рубки. На ділянці було обліковано також підріст дуба віком 2 роки, який утворився після насінневого 2013 року у кількості майже 1,5 тис. шт.·га⁻¹. Успішність природного відновлення також відповідала категорії «добре» (Rumiantsev & Luk'yanets 2021).

Догляд (освітлення) на ділянці природного молодняку проведено низької інтенсивності селективним способом ручним кущорізом «Stihl». Під час проведення догляду видаляли небажані екземпляри другорядних (клена польового, осики (*Populus tremula* L.), в'яза шорсткого (*Ulmus glabra* Huds.)) і супутніх (липи дрібнолистої та клена гостролистого (*Acer platanoides* L.)) порід, а також загущені куртини дуба звичайного, переважно порослевого походження.

Кінцевий прийом лісовідновної рубки проведено в зимовий період з урахуванням необхідності забезпечення максимального збереження природного молодняку. Після проведення кінцевого прийому рубки зберіглося 91 % поновлення дуба (8,4 тис. шт.·га⁻¹) та 88 % (0,7 тис. шт.·га⁻¹) інших порід; цього було достатньо для відтворення корінних деревостанів.

Загальний вигляд сформованого природного дубового молодняку після проведення освітлення у 2016 р. наведено на рисунку 1.



Рис. 1 – Загальний вигляд природного дубового молодняку після проведення освітлення (варіант 1 – рівномірно-поступовий спосіб лісовідновної рубки за два прийоми)

Результати досліджень на п'ятий рік після проведення освітлення (станом на 2021 р.) свідчать, що кількість дуба у сформованому 11-річному молодняку сягала понад 10 тис. шт.·га⁻¹ (95 % від загальної кількості). Середні висота й діаметр дуба становили 4,1 м та 3,5 см відповідно (табл. 3).

Характеристика сформованих природних молодняків віком 11 років на варіантах досліду після проведення лісовідновної рубки різними способами

Варіант досліду		Порода	Кількість, шт.·га ⁻¹	H±m, м	D±m, см	Частка породи в складі молодняку, %	
Варіант 1, рівномірно-поступовий спосіб		Дз	10,1	4,1 ± 0,51	3,5 ± 0,66	95	
		Клп	0,2	4,0 ± 0,64	3,0 ± 0,44	2	
		Лпд	0,2	3,9 ± 0,34	3,2 ± 0,48	2	
		Клг	0,1	3,9 ± 0,66	3,1 ± 0,33	1	
		Разом	10,6	–	–	100	
Варіант 2, групо-поступовий спосіб	«Вікна» відновлення*	Дз	<u>5,2</u> 6,8	<u>3,9 ± 0,55</u> 4,0 ± 0,51	<u>3,1 ± 0,76</u> 3,3 ± 0,73	<u>87</u> 87	
		Клп	<u>0,6</u> 0,8	<u>3,7 ± 0,69</u> 3,8 ± 0,67	<u>2,7 ± 0,44</u> 2,8 ± 0,43	<u>10</u> 11	
		Лпд	<u>0,2</u> 0,2	<u>3,7 ± 0,35</u> 3,8 ± 0,34	<u>3,0 ± 0,51</u> 3,0 ± 0,52	<u>3</u> 2	
		Разом	<u>6,0</u> 7,8	–	–	<u>100</u> 100	
		Розріджені смуги навколо «вікон» відновлення	Дз	3,3	3,3 ± 0,75	2,8 ± 0,65	80
	Клп		0,6	3,5 ± 0,60	2,6 ± 0,53	15	
	Лпд		0,2	3,8 ± 0,62	2,8 ± 0,39	5	
	Разом		4,1	–	–	100	
	Варіант 5, смугово-поступовий спосіб		Дз	8,9	4,4 ± 0,40	3,6 ± 0,62	89
			Клп	0,7	4,0 ± 0,63	3,1 ± 0,40	7
Лпд			0,3	4,1 ± 0,28	3,3 ± 0,40	3	
Клг			0,1	3,8 ± 0,68	3,0 ± 0,35	1	
Разом			10,0	–	–	100	

Примітка. Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.); Лпд – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.); Клп – клен польовий (*Acer campestre* L.); Клг – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.); Ос – осика (*Populus tremula* L.);

*У чисельнику – «вікно» 2а (площею близько 250 м²), у знаменнику – «вікно» 2б (площею близько 500 м²).

Таким чином, проведення зазначеним способом лісовідновної рубки, яка поєднує елементи поступової рубки та рубки догляду, а також заходи зі сприяння природному відновленню дали змогу сформувати молоде природне дубове насадження на місці ослабленого порослевого дубняку.

На варіанті 2 під час здійснення першого прийому рубки групо-поступовим способом було сформовано в насадженні два «вікна» відновлення, в яких суцільно видаляли деревно-чагарникову рослинність. Інтенсивність першого прийому рубки за запасом становила 15 %. У «вікнах» лісівничі заходи були орієнтовані на максимальне використання поновлення господарсько цінних порід. Для цього у жовтні 2010 р. проведено відповідні заходи зі сприяння процесу природного відновлення – прокладання борозен у напрямку із заходу на схід плугом комбінованим лісовим ПКЛ-70 в агрегативанні з трактором МТЗ-82.

Одночасно вирубані дерева навколо «вікон» у смугах завширшки до 15 м для активізації процесу подальшого природного відновлення господарсько цінних порід. Повнота насадження в смугах при цьому знизилася до 0,5–0,6. Інтенсивність рубки за запасом становила 25–30 %.

За такої технології проведення рубки змикання підросту в обох досліджуваних «вікнах» відновлення відбулося на шостий рік. Достатня його кількість (станом на 2016 р.) – 5,9 тис. шт.·га⁻¹ («вікно» 2а) та 7,4 тис. шт.·га⁻¹ («вікно» 2б), зокрема дуба звичайного – 5,5 та 6,8 тис. шт.·га⁻¹ відповідно, висота (1,5 м) і рівномірне розміщення на ділянці (трапляння 100 %) дали змогу перевести цю ділянку у вкриті лісовою рослинністю землі за першим класом якості, запланувати проведення лісівничого догляду за підростом (освітлення) та наступного року призначити другий (кінцевий) прийом рубки.

На ділянці між «вікнами» відновлення обліковано також підріст дуба віком 6 років, який утворився після проведення першого прийому рубки, в кількості близько 2,5 тис. шт.·га⁻¹, а також віком 3 роки, який утворився після насінневого 2013 року в кількості майже 1,0 тис. шт.·га⁻¹. Успішність природного відновлення у «вікні» 2a та на ділянці між «вікнами» відповідала категорії «задовільне», а у «вікні» 2b – «добре» (Kobets et al. 2022).

Догляд (освітлення) на ділянці природного молодняку проведено низької інтенсивності селективним способом ручним кущорізом Stihl. Під час проведення догляду видаляли весь підлісок і загущені куртини підросту клена польового, а також дуба звичайного, переважно порослевого походження. Під час проведення кінцевого прийому (в зимовий період за наявності стійкого снігового покриву) було зрубано дерева дуба в смугах навколо «вікон» відновлення та в залишеній частині насадження.

Кінцевий прийом лісовідновної рубки проведено в зимовий період із максимальним збереженням природного молодняку. Тому після проведення кінцевого прийому рубки на ділянці між «вікнами» зберіглося 94 % дуба (3,3 тис. шт.·га⁻¹) та 89 % (0,8 тис. шт.·га⁻¹) інших порід; така кількість була достатньою для відтворення корінних деревостанів. У «вікнах» відновлення кількість підросту господарсько цінних порід після проведення кінцевого прийому рубки не змінювалася.

Надалі передбачається закласти серію дослідів із формуванням у насадженнях «вікон» відновлення більших розмірів.

Результати досліджень на п'ятий рік після проведення освітлення (станом на 2021 р.) свідчать, що кількість дуба у сформованому 11-річному молодняку у «вікні» 2a сягала 5,2 тис. шт.·га⁻¹, у «вікні» 2b – 6,8 тис. шт.·га⁻¹, а на ділянці між «вікнами» відновлення – 3,3 тис. шт.·га⁻¹, що становило відповідно 87 %, 87 % і 80 % від загальної кількості. Середні висота й діаметр дуба у «вікні» 2a становили 3,9 м і 3,1 см відповідно, у «вікні» 2b – 4,0 м і 3,3 см відповідно, а на ділянці між «вікнами» відновлення – 2,7 м і 2,0 см відповідно (див. табл. 3). Нижчі показники на ділянці між «вікнами» відновлення пов'язані із різним віком дуба – 11 років і 8 років, частка яких становила 70 і 30 % відповідно від загальної кількості, та тривалішим їхнім ростом під наметом материнського насадження.

Таким чином, загальна кількість природного поновлення дуба й інших господарсько цінних порід, а також кращі таксаційні показники молодняку відзначено на варіанті досліду з більшою площею «вікон» відновлення («вікно» 2b – 500 м²), на якому створилися кращі умови освітлення. Тому доцільно лісовідновні рубки групово-поступовим способом здійснювати шляхом початкового формування «вікон» відновлення саме такої площі. Проте зазначимо, що в разі проведення лісовідновних рубок цим способом виникатимуть певні технологічні й організаційні складнощі.

На варіанті 5, де лісовідновну рубку було проведено смуго-поступовим способом, також здійснювали заходи щодо сприяння природному відновленню шляхом прокладання борозен у напрямку із заходу на схід плугом комбінованим лісовим ПКЛ-70 в агрегатуванні з трактором МТЗ-82 та залишення дерев дуба – «насінників» у кількості до 10 шт.·га⁻¹. На ділянці залишилася куліса материнського насадження завширшки 75 м. Передбачалося, що чергові лісосіки під лісовідновну рубку буде відведено лише після переведення молодняків на попередній лісосіці у вкриті лісовою рослинністю ділянки. Крім того, чергові лісосіки відводитимуть під природне (за наявності рівномірно розміщеного попереднього поновлення господарсько цінних порід) чи штучне (за його відсутності) лісовідновлення.

Загальна кількість природного поновлення наступного року після проведення рубки за результатами обліку становила 5,0 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба звичайного – майже 4,8 тис. шт.·га⁻¹ (95 % від загальної кількості). Ступінь успішності природного відновлення відповідала категорії «задовільне».

У наступні роки кількість природного поновлення дуба й інших господарсько цінних порід суттєво збільшилася (у 1,8 разу). Цьому сприяло залишення дерев-«насінників».

За такої технології проведення рубки змикання підросту відбулося на шостий рік. Достатня його кількість (станом на 2016 р.) – майже 9,0 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба звичайного – 8,0 тис. шт.·га⁻¹, висота (1,7 м) і рівномірне розміщення на ділянці (трапляння 100 %) дали змогу перевести цю площу у вкриті лісовою рослинністю землі за першим класом якості, запланувати проведення лісівничого догляду за підростом (освітлення) та призначити наступного року другий (кінцевий) прийом рубки (вирубубвання «насінників»). Зазначимо, що на площі також обліковано підріст дуба віком 3 роки, який утворився після насінневого 2013 року в кількості майже 1,5 тис. шт.·га⁻¹. Успішність природного відновлення відповідала категорії «добре» (Luk'yanets & Rumiantsev 2020).

Догляд (освітлення) на ділянці природного молодняку проведено низької інтенсивності селективним способом ручним кущорізом «*Stihl*». Під час проведення догляду видаляли небажані екземпляри другорядних (клена польового, осики) та супутніх (липи дрібнолистої, клена гостролистого) порід, а також загущені куртини дуба звичайного, переважно порослевого походження. Під час проведення кінцевого прийому (в зимовий період за наявності стійкого снігового покриву) зрубано «насінники».

Кінцевий прийом лісовідновної рубки проведено з максимальним збереженням природного молодняку. Так, наступного року після проведення кінцевого прийому рубки зберіглося 96 % дуба (7,7 тис. шт.·га⁻¹) та 90 % (0,9 тис. шт.·га⁻¹) інших порід, що було достатнім для відтворення корінних деревостанів.

Загальний вигляд сформованого природного дубового молодняку після проведення освітлення у 2016 р. і другого прийому рубки у 2017 р. показано на рисунку 2.

Результати досліджень на п'ятий рік після проведення освітлення (станом на 2021 р.) свідчать, що кількість дуба у сформованому 11-річному молодняку сягала 8,9 тис. шт.·га⁻¹ (89 % від загальної кількості). Середні висота й діаметр дуба становили 4,4 м і 3,6 см відповідно (див. табл. 3).

У майбутньому лісовідновну рубку буде продовжено шляхом зрубубання насадження смугами в залишених кулісах. Передбачається, що її буде завершено через 15–20 років, і на місці ослабленого порослевого дубового лісостану сформується природне насінневе дубове насадження зі складною структурою.



Рис. 2 – Загальний вигляд природного дубового молодняку після проведення освітлення та другого прийому рубки (варіант 5 – смугово-поступовий спосіб лісовідновної рубки)

Таким чином, за комплексом ознак лісовідновні рубки, які було проведено смугово-поступовим способом, виявилися найбільш доцільними. Технологія проведення рубок цим способом є простішою, порівнюючи з іншими способами (рівномірно-поступовим і групово-поступовим). При цьому на ділянці мінімально порушується лісове середовище, створюються оптимальні умови для природного відновлення лісостану дуба, а також забезпечується вища збережуваність рослин у сформованих молодняках під час чергових прийомів рубки.

Сформований природний молодняк характеризується значним біологічним різноманіттям із переважанням у складі дуба. Склад молодняків в умовах кленово-липових дібров (8–9Дз1–2Клг, Клп, Лпд) відповідає складу корінного деревостану. Господарська діяльність має бути спрямована на відтворення саме таких лісів.

Висновки. Лісогосподарські заходи в природних дубових насадженнях Лівобережного Лісостепу мають враховувати необхідність природного відтворення та збереження біологічного різноманіття. Цьому сприятиме ширше застосування науково-обґрунтованих лісовідновних рубок.

Під час переформування ослаблених порослевих дубняків, виключених із режиму головного користування, у мішані біологічно стійкі дубові насадження природного насінневого походження можна застосовувати лісовідновні рубки рівномірно-поступовим, групово-поступовим і смугово-поступовим способами в поєднанні із заходами сприяння природному відновленню та з обов'язковим врахуванням періодичності плодоношення дуба.

Виходячи з біологічних особливостей дуба та організаційно-господарських міркувань, найбільш доцільним виявився смугово-поступовий спосіб лісовідновної рубки із шириною смуг вирубування 25 м. Проведення таких рубок за запропонованою технологією сприяє успішному природному відновленню дуба, а також інших господарсько цінних порід, що забезпечує відтворення природних насінневих дубових лісостанів.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

About approval of the Instruction on design, technical acceptance, accounting and quality assessment of forestry objects. 2010. [Electronic resource]. Order of the State Forestry Committee of Ukraine No 1046/18341 dated 5 November 2010. 90 p. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10#Text> (accessed 14.09.2021) (in Ukrainian).

Alder, D. C., Fuller, R. J., Marsden, S. J. 2018. Implications of transformation to irregular silviculture for woodland birds: A stand wide comparison in an English broadleaf woodland. *Forest Ecology and Management*, 422: 69–78. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.04.004>

Atramentova, L. A. and Utevskaaya, O. M. 2008. *Statistical methods in biology*. Gorlovka, Likhtar, 248 p. (in Russian).

Elek, Z., Kovács, B., Aszalós, R. Boros, G., Samu, F., Tinya, F., Ódor, P. 2018. Taxon-specific responses to different forestry treatments in a temperate forest. *Scientific Reports*, 8: 16990. <https://doi.org/10.1038/S41598-018-35159-Z>

Fedrowitz, K., Koricheva, J., Baker, S. C., Lindenmayer, D. B., Palik, B., Rosenvald, R., Beese, W., Franklin, J. F., Kouki, J., Macdonald, E., Messier, C., Sverdrup-Thygeson, A., Gustafsson, L. 2014. Can retention forestry help conserve biodiversity? A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51: 1669–1679. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12289>

Forest inventory sample plots. Establishing method. Corporate standard 02.02-37-476:2006. 2007. Valid from May 1, 2007. Kyiv, Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, 32 p. (in Ukrainian).

Gustafsson, L., Baker, S. C., Bauhus, J., Beese, W. J., Brodie, A., Kouki, J., Lindenmayer, D. B., Löhmus, A., Pastur, G. M., Messier, C., Neyland, M., Palik, B., Sverdrup-Thygeson, A., Volney, W. Jan A., Wayne, A., Franklin, J. F. 2012. Retention forestry to maintain multifunctional forests: A world perspective. *Bioscience*, 62: 633–645. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.7.6>

Hrom, M. M. 2010. *Forest mensuration*. Lviv, RVV NLTU, 416 p. (in Ukrainian).

Hudyma, V. D., Parpan, T. V., Plikhtyak, P. P. 2018. The functional and age structure of the mountain forests of the Ukrainian Carpathians. *Forestry and Forest Melioration*, 133: 71–77 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.133.2018.71>

Jaloviár, P., Sedmáková, D., Pittner, J., Jarčuškova Danková, L., Kucbel, S., Sedmák, R., Saniga, M. 2020. Gap structure and regeneration in the mixed old-growth forests of national nature Reserve Sitno, Slovakia. *Forests*, 11(1): 81–104. <https://doi.org/10.3390/f11010081>

Kobets, O. V., Rumiantsev, M. H., Luk'yanets, V. A., Musienko, S. I. 2022. The condition of natural oak young stands of State Enterprise 'Kharkiv Forest Research Station' after regeneration felling in a group-gradual ways. In: Scientific readings named after V.M. Vynogradov. Proceedings of the 4th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, 26–27 May 2022. Kherson, Ukraine, p. 20–23 (in Ukrainian).

Kopiy, L. I., Fyzik, I. V., Baran, S., Lavnyy, V. V., Kopiy, S. L., Presner, R. B., Agij, V. 2017. Natural seed reproduction of oak plantations as an element close to the nature of forestry. Scientific Bulletin of UNFU, 27(9): 9–13 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/40270901>

Krynytskyi, H. T. and Cherniavskiy, M. V. 2016. The future of forest ecosystems. Conceptual principles of introduction of close-to-nature forestry in Ukraine. Forest and Hunting Journal, 2: 12–15 (in Ukrainian).

Krynytskyi, H. T., Chernyavskiy, M. V., Krynytska, O. H., Dejneka, A. M., Kolisnyk, B. I., Tselen, Y. P. 2017. Close-to nature forestry as the basis for sustainable forest management in Ukraine. Scientific Bulletin of UNFU, 27(8): 26–31. <https://doi.org/10.15421/40270803>

Luk'yanets, V. A. and Rumiantsev, M. H. 2020. The experience of regeneration felling by strip-gradual ways in the oak forests of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine. In: Research on forest and urban ecosystems for sustainable development. Proceedings of International Scientific and Practical Conference, 22 September 2020. Kyiv, Ukraine, p. 54–55 (in Ukrainian).

Meshkova, V. L., and Didenko, M. M. 2017. Age structure and survival of natural oak stands in the Left-bank Forest-Steppe. The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series: Soil science, agricultural chemistry, agriculture, forestry, and soil ecology, 1: 155–164 (in Ukrainian).

Pasternak, P. S. (Eds.). 1990. Forester's Reference. Kyiv, Urozhay, 295 p. (in Russian).

Peura, M., Burgas, D., Eyvindson, K., Repo, A., Mönkkönen, M. 2018. Continuous cover forestry is a cost-efficient tool to increase multifunctionality of boreal production forests in Fennoscandia. Biological Conservation, 217: 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.10.018>

Pogrebnyak, P. S. 1968. General forestry. Moscow, Kolos, 440 p. (in Russian).

Pukkala, T. 2016. Which type of forest management provides most ecosystem services? Forest Ecosystems, 3: 9. <https://doi.org/10.1186/S40663-016-0068-5>

Recommendations for conduction of complex felling in lowland forests and forests of the Mountainous Crimea. 2017. Tkach, V. P. (Ed.). Kharkiv, URIFFM, 14 p. (in Ukrainian).

Regulations for forest inventory of Ukraine. Field works. 2006. Irpin (in Ukrainian).

Regulations for improving the qualitative composition of forests. 2007. [Electronic resource]. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No 724 dated 12 May 2007. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/724-2007-%D0%BF#Text> (accessed 14.09.2021) (in Ukrainian).

Rumiantsev, M. H. 2020. The structural and functional distribution of oak stands of Left-bank Forest-steppe zone. Scientific Bulletin of UNFU, 30(1): 49–54. <https://doi.org/10.36930/40300108>

Rumiantsev, M. H. and Luk'yanets, V. A. 2021. The experience of regeneration felling by uniform and gradual ways in the oak forests of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine. In: Modern problems of forestry and ecology: solutions (Faculty of Forestry and Ecology – 20 years). Proceedings of International Scientific and Practical Conference, 7–8 October 2021. Zhytomyr, Ukraine, p. 150–152 (in Ukrainian).

Rumiantsev, M., Luk'yanets, V., Musienko, S., Mostepanyuk, A., Obolonyk, I. 2018. Main problems in natural seed regeneration of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) stands in Ukraine. Forestry Studies, 69: 7–23. <https://doi.org/10.2478/fsmu-2018-0008>

Sanitary Forests Regulations in Ukraine. 2016. [Electronic resource]. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No 756 dated 26 October 2016. Kyiv, 20 p. Available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF> (accessed 14.09.2021) (in Ukrainian).

Tinya, F., Kovács, B., Aszalós, R., Tóth, B., Csépanyi, P., Németh, C., Ódor, P. 2019a. Data for: Initial regeneration success of tree species after different forestry treatments in a sessile oak-hornbeam forest. Mendeley Data v2. <https://doi.org/10.17632/tm4df6svjr.2>

Tinya, F., Kovács, B., Prättälä, A., Farkas, P., Aszalós, R., Ódor, P. 2019b. Initial understory response to experimental silvicultural treatments in a temperate oak-dominated forest. European Journal of Forest Research, 138: 65–77. <https://doi.org/10.1007/s10342-018-1154-8>

Tkach, V. P., Luk'yanets, V. A., Kuprina, N. P., Rumiantsev, M. G. 2014. The results of studies on weakened coppice oak stand reformation in the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine. Forestry and Forest Melioration, 125: 72–78 (in Ukrainian).

Tkach, V. P., Luk'yanets, V. A., Tarnopilska, O. M., Rumyantsev, M. G. 2018. Ways for reconstruction of noncommercial coppice oak stands in Left-bank Forest-Steppe zone. Forestry and Forest Melioration, 132: 48–56 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.132.2018.48>

Tkach, V. P., Rumiantsev, M. G., Chygrynets, V. P., Luk'yanets, V. A., Kobets, O. V. 2015. Features of natural seed regeneration in a fresh maple-lime oak forest in the Left-bank Forest-Steppe. Forestry and Forest Melioration, 127: 43–52 (in Ukrainian).

Tkach, V., Rumiantsev, M., Kobets, O., Luk'yanets, V., Musienko, S. 2019. Ukrainian plain oak forests and their natural regeneration. Forestry Studies, 71: 17–29. <https://doi.org/10.2478/fsmu-2019-0010>

Tkach V. P., Rumiantsev M. H., Luk'yanets V. A., Kobets O. V. 2021. Natural young oak stands of Left-bank Forest-Steppe and features of tending felling there by means of mechanized method. *Forestry and Forest Melioration*, 139: 20–27 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.139.2021.20>

Vorobyov, D. V. 1967. *Methods of forest typology research*. Kyiv, Urozhay, 388 p. (in Russian).

Tkach V. P., Rumiantsev M. H., Luk'yanets V. A., Kobets O. V.

CONDITION OF YOUNG NATURAL OAK STANDS FORMED AFTER REGENERATION FELLING OF VEGETATIVE OAK STANDS IN THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

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

The article deals with the current condition of young natural oak stands 11 years after various types of regeneration felling in weakened vegetative oak stands in the south-eastern part of the Left-Bank Forest-Steppe. The largest number of trees of economically valuable species in young natural stands was registered in the treatment where the regeneration felling was carried out as an even gradual cutting in two steps. Less number of trees was recorded in the treatment with the strip-gradual regeneration felling with 25 m wide felling strips. The smallest number was recorded in the treatment with group-gradual regeneration felling. For the regeneration of natural oak stands, it is appropriate to apply regeneration felling, using the proposed technological features. Strip-gradual regeneration felling is preferable.

Key words: English oak (*Quercus robur* L.), stand origin, economically valuable species, seedlings, natural regeneration success.

Email: tkach@uriffm.org.ua; maxrum-89@ukr.net; alexei_kobec@ukr.net

Одержано редколегією 01.04.2022