



**ОСОБЛИВОСТІ НАСТУПНОГО ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ
В ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

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

Наведено результати досліджень природного поновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та інших господарсько цінних порід на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур дуба в умовах свіжої кленово-липової діброви в лісовому фонді філій «Краснопільське лісове господарство», «Охтирське лісове господарство» та «Тростянецьке лісове господарство» державного підприємства «Ліси України» в Сумській області. Дослідження проведено у 2018–2020 рр. Дано кількісну характеристику підросту господарсько цінних порід, розраховано його розподіл за групами висот і віку, а також оцінено особливості його розміщення на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур. Виявлено, що найбільша кількість підросту господарсько цінних порід, зокрема дуба і ясена, зосереджена на ділянках однорічних культур, порівнюючи з ділянками дво- та трирічних культур. Виявлені особливості розподілу підросту господарсько цінних порід за групами висот і віку та характер його розміщення на площі доцільно враховувати в майбутньому під час вибору способу відновлення дубових насаджень.

Ключові слова: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), господарсько цінні породи, підріст, зруб, трапляння.

Вступ. Природне відновлення дубових лісів є одним із найважливіших питань у лісовому господарстві. Ці ліси виконують важливі еколого-захисні функції, а також забезпечують економіку країни високоякісною дубовою деревиною (Rumiantsev et al. 2017, Tkach et al. 2019, 2021). Ступінь успішності наступного природного відновлення дуба залежить від таксаційних показників материнських деревостанів (віку, повноти, участі дуба в їхньому складі) (Tkach et al. 2015, 2017, 2019, 2020, Chygrynets et al. 2016, Didenko 2018, Rumiantsev et al. 2018), ступеня розвитку чагарникового та трав'яного ярусів (Löf 2000, Ligot et al. 2013, Mölder et al. 2019, Govedar et al. 2021, Kanjevac et al. 2021), плодоношення дуба в рік рубки, а також за один-два роки до неї (Rumiantsev et al. 2018) тощо.

Виявлення особливостей появи й успішного подальшого росту підросту, аналіз його кількісного та якісного стану сприятимуть розробленню відповідних заходів щодо відтворення високопродуктивних, біологічно стійких природних дубових насаджень насіннєвим шляхом, прогнозуванню їхнього подальшого розвитку й збереженню генетичного потенціалу (Tkach et al. 2017). Попри доволі значну увагу останнім часом до питання можливості природного насіннєвого відновлення цінних дубових насаджень, а в окремих випадках – комбінованим способом, воно й надалі залишається актуальним.

Мета досліджень – надати кількісну характеристику підросту господарсько цінних порід, оцінити його розподіл за групами висот і віку та характер розміщення на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур для подальшого використання цих даних під час відновлення дубових лісів природним чи комбінованим (у поєднанні зі штучним) способом.

Матеріали й методи. Таксаційні показники дубових насаджень узято із «Книг рубок» лісгосподарських підприємств. Вік насаджень до рубки становив 100–160 років, повнота – 0,6–0,8, участь дуба в складі першого ярусу – 5–10 одиниць (табл. 1). Суцільнолісосічні рубки всіх насаджень проведено на початку 2018 року (у зимовий період). Площа зрубів становила від 1,0 до 3,2 га. На зрубках створено часткові лісові культури дуба з розміщенням садивних місць 4,0 × 0,7 м (початкова густина – 3,57 тис. шт. · га⁻¹).

Облік природного поновлення (підросту) господарсько цінних порід проводили в осінній період у 2018–2020 рр. на пробних площах (ПП), закладених на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур у філіях «Тростянецьке ЛГ» (ПП Т-6–Т-11), «Охтирське ЛГ» (ПП О-4–О-6) та «Краснопільське ЛГ» (ПП К-5–К-7) державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України», що територіально розташовані в лісостеповій частині Сумської області. Тип лісу для всіх обстежених ділянок незімкнених культур – свіжа кленово-липова діброва. Облік проводили на кругових

площадках (площею 10 м² кожна), закладених на діагональних ходах через зруби. На кожній ділянці закладали по 30 облікових площадок. Благонадійний підріст господарсько цінних порід розподіляли за породами, групами віку та групами висот.

Таблиця 1

Таксаційна характеристика дубових насаджень до рубки

Table 1

Mensuration characteristics of oak stands before felling

№ пробної площі Research plot number	Філія лісового господарства Branch of Forest Enterprise	Лісництво Forestry	Квартал/ виділ Subcom-partment	Таксаційна характеристика дубових насаджень до рубки Mensuration characteristics of oak stands before felling		
				Склад Composition	Вік, років Age, years	Повнота Relative density of stocking
Незімкнені культури дуба віком 1 рік Open-growing oak forest plantations aged 1 year						
Т-10	Тростянецьке ЛГ	Маківське	50/5	7Дз2Яз1Лпд	105	0,7
Т-11		Нескучанське	60/12	5Дз3Яз1Клг1Лпд	109	0,6
О-6	Охтирське ЛГ	Олешнянське	85/5	9Дз1Лпд+Яз	109	0,6
К-7	Краснопільське ЛГ	Новодмитрівське	5/6	7Дз2Яз1Клг+Лпд	113	0,6
Незімкнені культури дуба віком 2 роки Open-growing oak forest plantations aged 2 years						
Т-8	Тростянецьке ЛГ	Маківське	52/1	6Дз2Яз1Клг1Лпд	134	0,7
Т-9		Нескучанське	11/1	7Дз2Клг1Яз+Лпд	111	0,8
О-4	Охтирське ЛГ	Олешнянське	85/1	8Дз2Яз	114	0,6
К-5	Краснопільське ЛГ	Новодмитрівське	6/12	9Дз1Яз	113	0,6
Незімкнені культури дуба віком 3 роки Open-growing oak forest plantations aged 3 years						
Т-6	Тростянецьке ЛГ	Маківське	54/18	10Дз+Клг+Яз	154	0,7
Т-7		Нескучанське	60/12	5Дз3Яз1Лпд1Клг	109	0,6
О-5	Охтирське ЛГ	Олешнянське	73/8	9Дз1Яз+Лпд	105	0,7
К-6	Краснопільське ЛГ	Великобрицьке	31/19	8Дз2Клг+Яз+Взш	139	0,6

Примітка. Взш – в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.), Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Клг – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), Клп – клен польовий (*Acer campestre* L.), Лпд – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), Яз – ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.).

Note. Взш – Scots elm (*Ulmus glabra* Huds.), Дз – English oak (*Quercus robur* L.), Клг – Norway maple (*Acer platanoides* L.), Клп – field maple (*Acer campestre* L.), Лпд – small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.), Яз – common ash (*Fraxinus excelsior* L.).

Ступінь успішності природного відновлення оцінювали за шкалою УкрНДЛГА (Pasternak 1990). Під час оцінювання брали до уваги кількість підросту в контексті груп віку та висот, а також його трапляння – виражене у відсотках відношення кількості ділянок із його наявністю до загальної кількості закладених облікових ділянок. За показником трапляння на площі виділяли три категорії підросту: рівномірно розміщений (трапляння понад 65 %); нерівномірно розміщений (трапляння – 40–65 %); розміщений групами (у групах не менше 10 шт. дрібних або 5 шт. середніх і великих екземплярів поновлення).

Якщо наявний підріст належав до декількох груп за віком і висотою, його кількість за допомогою відповідних коефіцієнтів перераховували до групи великого віком 4–8 років. Для цього для дрібного підросту застосовували коефіцієнт 0,5, для середнього – 0,8. Для переведення сходів (рослин до 1 року) до групи 4–8 років використовували коефіцієнт 0,2; 2–3-річного підросту – 0,7; підросту віком 9 років і більше – 1,6. Після відповідних розрахунків одержували кількість підросту в перерахунку на великий підріст віком 4–8 років. Якщо кількість благонадійного підросту у віці 4–8 років становила понад 6,0 тис. шт.га⁻¹, а його трапляння понад 65 %, то вважали, що успішність відновлення відповідає категорії «добре»; у діапазоні від

3,0 до 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 за 1,4 тис. шт.·га⁻¹ (трапляння менше ніж 20 %) – «погане».

Вибірki результатів обліків підросту обраховували методами варіаційної статистики з використанням пакету програм Microsoft Excel. Рівень мінливості показника кількості благонадійного підросту господарсько цінних порід оцінювали за шкалою С. О. Мамаєва (Мамаєв 1972). Для цього розраховували коефіцієнт варіації (CV , %), що виражає стандартне відхилення показника відносно середнього значення (Watson 1969). Відповідно до шкали С. О. Мамаєва виділено такі рівні мінливості відповідних показників: дуже низький ($CV < 7$ %), низький ($CV = 8-12$ %), середній ($CV = 13-20$ %), підвищений ($CV = 21-30$ %), високий ($CV = 31-40$ %), дуже високий ($CV > 40$ %).

Оцінювання успішності плодоношення в досліджуваних дубових насадженнях за один-два роки до рубки здійснювали працівники лісгосподарських підприємств окомірно в балах за шкалою В. Г. Каппера (Pasternak 1990).

Результати та обговорення. Досліджувані дубові насадження за матеріалами ДП «Тростянецьке ЛГ», ДП «Охтирське ЛГ» і ДП «Краснопільське ЛГ» за один-два роки до рубки (у 2016 і 2017 рр.) характеризувалися дуже слабким і слабким плодоношенням дуба (1 і 2 бали відповідно) (Pasternak 1990). Це значною мірою вплинуло на наявність природного поновлення дуба звичайного.

У регіоні досліджень в умовах свіжих дібров у міжряддях лісових культур, створених на зрубках, з'являється достатня кількість насінневих екземплярів поновлення головних і супутніх порід. Так, на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур дуба в умовах свіжої кленово-липової діброви кількість благонадійного поновлення господарсько цінних порід становила 3,1–15,3 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба – 0,2–1,2 тис. шт.·га⁻¹ і ясена – 0,5–6,0 тис. шт.·га⁻¹ (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість і склад природного поновлення на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур дуба

Table 2

Number and species composition of natural regeneration on the plots of 1–3-year-old open-grown oak forest plantations

№ пробної площі Research plot number	Філія лісового господарства Branch of Forest Enterprise	Лісництво Forestry	Квартал/ виділ Subcom-partment	Природне поновлення/Natural regeneration	
				Кількість, тис. шт.·га ⁻¹ Number, thousands stems·ha ⁻¹	Склад, % Composition, %
Незімкнені культури дуба віком 1 рік / Open-growing oak forest plantations aged 1 year					
T-10	Тростянецьке ЛГ	Маківське	50/5	15,3	39Яз33Клг10Клп8Дз6Лпд4Взш
T-11		Нескучанське	60/12	14,5	39Яз32Клг14Клп10Взш5Дз
O-6	Охтирське ЛГ	Олешнянське	85/5	8,5	61Клг16Клп13Яз7Взш2Дз1Лпд
K-7	Краснопільське ЛГ	Новодмитрівське	5/6	8,4	35Яз32Клг11Клп9Взш8Дз5Лпд
Незімкнені культури дуба віком 2 роки / Open-growing oak forest plantations aged 2 years					
T-8	Тростянецьке ЛГ	Маківське	52/1	9,8	40Клг22Клп20Яз9Взш8Дз1Лпд
T-9		Нескучанське	11/1	10,3	53Клг19Яз7Клп13Взш5Дз3Лпд
O-4	Охтирське ЛГ	Олешнянське	85/1	4,0	40Яз30Клг20Клп7Дз3Лпд
K-5	Краснопільське ЛГ	Новодмитрівське	6/12	5,5	32Клг24Яз19Клп14Взш9Дз2Лпд
Незімкнені культури дуба віком 3 роки / Open-growing oak forest plantations aged 3 years					
T-6	Тростянецьке ЛГ	Маківське	54/18	7,5	42Клп26Клг20Взш7Яз5Дз
T-7		Нескучанське	60/12	8,4	36Яз26Клг23Клп7Дз6Взш2Лпд
O-5	Охтирське ЛГ	Олешнянське	73/8	3,1	40Яз36Клг15Взш7Дз2Лпд
K-6	Краснопільське ЛГ	Великобобрицьке	31/19	4,4	36Клг32Взш16Клп11Яз5Дз

Примітка. ВЗш – в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.), Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Клг – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), Клп – клен польовий (*Acer campestre* L.), Лпд – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), Яз – ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.).

Note. ВЗш – Scots elm (*Ulmus glabra* Huds.), Дз – English oak (*Quercus robur* L.), Клг – Norway maple (*Acer platanoides* L.), Клп – field maple (*Acer campestre* L.), Лпд – small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.), Яз – common ash (*Fraxinus excelsior* L.).

Значна частина поновлення знаходилася неподалік стін лісу, що оточують зруб. Наявний підріст деревних порід посередині ділянок походить від попереднього та супутнього відновлення. Це поновлення потрібно враховувати, формуючи склад і структуру майбутніх насаджень.

Незначна кількість природного поновлення дуба, як зазначено вище, пов'язана з дуже слабким і слабким плодоношенням материнських деревостанів за рік і в рік їхньої рубки. Проте за результатами попередніх досліджень у лісостеповій частині Харківської (ДП «Харківська ЛНДС») і Сумської (філія «Тростянецьке ЛГ» ДП «Ліси України») областей В. П. Ткачем та ін. (Tkach et al. 2015) виявлено, що в роки з добрим плодоношенням (бал плодоношення дуба – 4 і вище) природним шляхом дуб добре відновлюється, а в міжряддях лісових культур (особливо на ділянках, що межують зі стіною лісу) його кількість становила до 11 тис. шт. га⁻¹. Достатню кількість ясена обліковано лише на тих ділянках незімкнених лісових культур, де у складі материнських деревостанів до рубки участь ясена становила 2–3 одиниці. Незначну кількість природного поновлення дуба на зрубках і ділянках незімкнених лісових культур різного віку після років слабких урожаїв жолудів дуба обліковано також в умовах свіжих грабових дібров Правобережного Лісостепу України (Megalinskiy 1965, Bondar 2004, Levchenko 2014, Sendonin 2015). Проте в цих умовах успішно відновлюються інші породи, зокрема, граб звичайний, клен гостролистий, ясен звичайний та інші. Тому констатуємо, що визначальним фактором успішного природного відновлення дуба є його рясне плодоношення (бал плодоношення 3 і вище) у рік рубки, а також за один–два роки до неї.

Більшу кількість поновлення дуба виявлено на ділянках, де у складі материнського насадження участь дуба становила 7–8 одиниць (рис. 1), а ясена – 2–3 одиниці. На ділянках, де у складі материнського насадження до рубки участь дуба становила 6 одиниць, кількість поновлення дуба була меншою в середньому на 56 %, а на ділянках з участю дуба 9–10 одиниць – на 44–67 % проти насаджень, де участь дуба у складі материнського насадження до рубки становила 7–8 одиниць.



Рис. 1 – Розподіл кількості поновлення дуба залежно від участі дуба у складі материнських насаджень до рубки

Fig. 1 – Distribution of number of oak natural regeneration depending on the part of oak in the composition of mother stands before felling

Кількість поновлення ясена виявилася найбільшою в насадженнях, де участь ясена у складі материнських насаджень до рубки становила 2–3 одиниці. Кількість поновлення ясена була більшою в середньому на 30 % проти насаджень, де участь ясена в складі насаджень до рубки становила до 1 одиниці (див. табл. 1). Цю закономірність необхідно

враховувати, відбираючи ділянки дубових насаджень у рубку з орієнтуванням їх на природне відновлення у майбутньому.

У складі поновлення загалом обліковано шість деревних порід: дуб звичайний, ясен звичайний, клени гостролистий і польовий, липа дрібнолиста та в'яз шорсткий.

Кількість природного поновлення дуба звичайного становила 0,2–1,2 тис. шт.·га⁻¹, участь у складі поновлення – 2–9 % від загальної кількості; ясена звичайного – 0,5–6,0 тис. шт.·га⁻¹ (7–40 %); клена гостролистого – 1,1–5,5 тис. шт.·га⁻¹ (26–61 %); клена польового – 0,7–3,2 тис. шт.·га⁻¹ (7–42 %); липи дрібнолистої – 0,1–0,9 тис. шт.·га⁻¹ (1–6 %); в'яза шорсткого – 0,5–1,5 тис. шт.·га⁻¹ (4–32 %) (див. табл. 2, 3).

Таблиця 3

Кількість (тис. шт.·га⁻¹) благонадійного підросту господарсько цінних порід на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур

Table 3

Number (thousands stems·ha⁻¹) of the viable seedlings of economically valuable species on plots of 1–3-year-old open-growing oak forest plantations

Статистичні показники Statistical parameters	Господарсько цінні породи в складі поновлення Economically valuable species in the composition of natural regeneration					
	Дз Oak	Яз Ash	Клг N-Maple	Клп F-Maple	Лпд Lime	Взш Elm
Незімкнені культури дуба віком 1 рік Open-growing oak forest plantations aged 1 year						
Мінімальне значення (<i>Minimum</i>)	0,2	1,1	2,7	0,9	0,1	0,6
Максимальне значення (<i>Maximum</i>)	1,2	6,0	5,2	2,0	0,9	1,5
Середнє значення (<i>Average</i>)	0,7	3,9	4,4	1,5	0,4	0,9
Стандартна похибка (<i>Standard error</i>)	0,41	2,34	1,14	0,45	0,40	0,43
Коефіцієнт варіації, % (<i>Coefficient of variation, %</i>)	58	60	26	31	115	49
Незімкнені культури дуба віком 2 роки Open oak-growing forest plantations aged 2 years						
Мінімальне значення (<i>Minimum</i>)	0,3	1,3	1,2	0,7	0,1	0,8
Максимальне значення (<i>Maximum</i>)	0,8	2,0	5,5	2,2	0,3	1,3
Середнє значення (<i>Average</i>)	0,5	1,7	3,1	1,2	0,2	1,0
Стандартна похибка (<i>Standard error</i>)	0,21	0,34	1,97	0,69	0,10	0,26
Коефіцієнт варіації, % (<i>Coefficient of variation, %</i>)	39	20	64	59	67	26
Незімкнені культури дуба віком 3 роки Open-growing oak forest plantations aged 3 years						
Мінімальне значення (<i>Minimum</i>)	0,2	0,5	1,1	0,7	0,1	0,5
Максимальне значення (<i>Maximum</i>)	0,6	3,0	2,2	3,2	0,2	1,4
Середнє значення (<i>Average</i>)	0,4	1,3	1,7	1,9	0,2	1,0
Стандартна похибка (<i>Standard error</i>)	0,19	1,18	0,49	1,25	0,07	0,52
Коефіцієнт варіації, % (<i>Coefficient of variation, %</i>)	55	91	28	65	47	55

Примітка. Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Яз – ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), Клг – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), Клп – клен польовий (*Acer campestre* L.), Лпд – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), Взш – в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.).

Note. Дз – English oak (*Quercus robur* L.), Яз – common ash (*Fraxinus excelsior* L.), Клг – Norway maple (*Acer platanoides* L.), Клп – field maple (*Acer campestre* L.), Лпд – small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.), Взш – Scots elm (*Ulmus glabra* Huds.).

Виявлено, що рівень мінливості кількості благонадійного підросту дуба звичайного за шкалою С. О. Мамаєва (Мамаєв 1972) на ділянках одно- і трирічних незімкнених культур характеризувався як дуже високий (*cv* = 58 % і 55 %) та високий (*cv* = 39 %) на ділянках дворічних культур; ясена – як дуже високий (*cv* = 60 % і 91 %) на ділянках одно- і трирічних культур та середній (*cv* = 20 %) на ділянках дворічних культур; клена гостролистого – як дуже високий (*cv* = 64 %) на ділянках дворічних культур та підвищений (*cv* = 26 % і 28 %) на ділянках одно- і трирічних культур; клена польового – як дуже високий (*cv* = 59 % і 65 %) на ділянках дво- і трирічних культур та високий (*cv* = 31 %) на ділянках однорічних культур;

липи – як дуже високий ($cv = 115 \%$, 67% і 47%) на ділянках одно-, дво- і трирічних культур відповідно; в'яза – як дуже високий ($cv = 49 \%$ і 55%) на ділянках одно- і трирічних культур та підвищений ($cv = 26 \%$) на ділянках дворічних культур (див. табл. 2).

Під час аналізу динаміки загальної кількості природного поновлення деревних порід привертає увагу поступове зменшення його кількості на ділянках лісових культур у міру збільшення віку зрубів. Так, у середньому загальна кількість підросту є меншою на ділянках дворічних культур на 37% , а на трирічних – на 50% , зокрема дуба на 29% і 43% та ясена на 56% і 67% відповідно (рис. 2). Це зумовлене проведенням догляду за культурами у міжряддях, внаслідок чого значну частину підросту вирубають, тому потрібно якомога ретельніше проводити ці догляди, щоб зберегти більше підросту, зокрема головних порід – дуба та ясена.

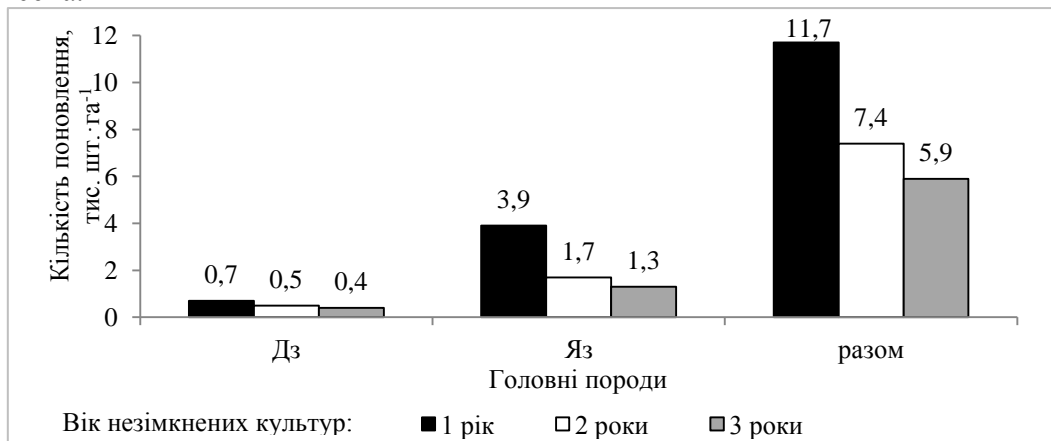


Рис. 2 – Динаміка кількості поновлення господарсько цінних порід на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур дуба. Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Яз – ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.)

Fig. 2 – Dynamics of number of natural regeneration of the economically valuable species on plots of 1–3-year-old open-growing oak forest plantations. Дз – English oak (*Quercus robur* L.), Яз – common ash (*Fraxinus excelsior* L.)

Доволі значна кількість другорядних порід (клена польового, в'яза шорсткого), а також загущені куртини ясена звичайного, клена гостролистого переважно порослевого походження можуть призвести до зміни головної породи. Тому під час проведення суцільних рубок більшої уваги заслуговує збереження рослин, що походять від попереднього (за його наявності) відновлення.

Під час оцінювання успішності природного відновлення окрім кількості підросту обов'язково враховують його розподіл за віком і висотою, а також рівномірність розміщення на площі, що характеризує показник трапляння.

Природне поновлення дуба звичайного на ділянках 1–3-річних незімкнених культур презентоване переважно сходами (рослини до одного року життя) та 2–3-річним підростом, частка яких становила $92\text{--}100 \%$ та $3\text{--}8 \%$ від загальної кількості відповідно, а ясена – сходами ($90\text{--}100 \%$), 2–3-річним підростом ($3\text{--}8 \%$) і в незначній кількості (до 2% , або до $0,1$ тис. шт. · га⁻¹) – 4–8-річним підростом на ділянках трирічних культур. Поновлення інших порід переважно представлено рослинами віком 2–3 роки і більше, що походили від попереднього відновлення, а меншою мірою – сходами (табл. 4).

Серед поновлення клена гостролистого, липи та в'яза виявлено навіть рослини віком понад 9 років, проте їхня кількість була незначною.

Підріст дуба звичайного, липи дрібнолистої та в'яза шорсткого характеризувався груповим розміщенням на площі (трапляння – до 40%). Підріст ясена звичайного та кленів гостролистого й польового на ділянках 1–2-річних культур здебільшого характеризувався рівномірним розміщенням на площі (трапляння – понад 65%), а на ділянках 3-річних культур – нерівномірним (трапляння – $40\text{--}65 \%$) або рівномірним розміщенням.

За висотою дуб звичайний на ділянках 1–3-річних культур був представлений лише дрібним (заввишки до 0,5 м) і середнім (заввишки 0,6–1,5 м) підростом, частка яких становила 92–100 % та 3–8 % від загальної кількості відповідно, а інші породи в складі поновлення – всіма віковими групами (табл. 5).

Таблиця 4

Вікова структура природного поновлення господарсько цінних порід та його трапляння на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур

Table 4

The age structure of the natural regeneration of economically valuable species and its abundance on plots of 1–3-year-old open-growing oak forest plantations

Господарсько цінні породи Economically valuable species*	Кількість поновлення, тис. шт.·га ^{-1**} Number of the natural regeneration, thousands stems·ha ^{-1**}	Варіювання кількості поновлення за групами віку, тис. шт.·га ⁻¹ Variation in the number of natural regeneration by age groups, thousands stems·ha ⁻¹				Трапляння, %** Abundance, %**
		≤ 1 рік ≤ 1 year	2–3 роки 2–3 years	4–8 років 4–8 years	≥ 9 років ≥ 9 years	
Незімкнені культури дуба віком 1 рік Open-growing oak forest plantations aged 1 year						
Дз	0,2–1,2/0,7	0,2–0,7	0,1–0,5	–	–	12–45/29
Яз	1,1–6,0/3,9	0,9–3,3	0,1–3,1	–	–	48–100/82
Клг	2,7–5,2/4,4	0,3–3,1	1,8–3,9	0,1–0,3	0,2–0,5	87–100/97
Клп	0,9–2,0/1,5	0,1–0,8	0,7–1,5	0,1	–	60–78/68
Лпд	0,1–0,9/0,4	≤ 0,1	0,2–0,4	0,1–0,8	–	9–36/24
Взш	0,6–1,5/0,9	0,1–0,5	0,5–1,1	≤ 0,1	–	30–57/44
Незімкнені культури дуба віком 2 роки Open-growing oak forest plantations aged 2 years						
Дз	0,3–0,8/0,5	0,3–0,6	0,2–0,3	–	–	15–36/26
Яз	1,3–2,0/1,7	0,2–0,7	0,8–1,6	≤ 0,1	–	57–78/66
Клг	1,2–5,5/3,1	0,1–1,3	0,5–4,5	0,2–0,5	–	60–96/80
Клп	0,7–2,2/1,2	0,1–0,2	0,6–2,0	0,1	–	30–84/56
Лпд	0,1–0,3/0,2	0,1	0,2	0,1–0,2	–	6–18/10
Взш	0,8–1,3/1,0	0,1	0,8–1,2	≤ 0,1	–	30–54/38
Незімкнені культури дуба віком 3 роки Open-growing oak forest plantations aged 3 years						
Дз	0,2–0,6/0,4	0,1–0,4	0,1–0,3	–	–	9–30/19
Яз	0,5–3,0/1,3	0,1–0,7	0,2–2,2	0,1	–	27–78/44
Клг	1,1–2,2/1,7	0,2–0,5	1,0–1,6	0,2–0,4	–	54–75/68
Клп	0,7–3,2/1,9	0,1	0,4–3,2	0,1–0,2	–	51–75/64
Лпд	0,1–0,2/0,2	0,1	0,1	0,1	0,1–0,5	6–12/9
Взш	0,5–1,4/1,0	0,2	0,3–1,1	0,3–0,4	0,1	18–66/36

*Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Яз – ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), Клг – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), Клп – клен польовий (*Acer campestre* L.), Лпд – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), Взш – в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.).

**Чисельник – min–max; знаменник – середнє.

*Дз – English oak (*Quercus robur* L.), Яз – common ash (*Fraxinus excelsior* L.), Клг – Norway maple (*Acer platanoides* L.), Клп – field maple (*Acer campestre* L.), Лпд – small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.), Взш – Scots elm (*Ulmus glabra* Huds.).

**Numerator – min–max; denominator – average.

Зі збільшенням віку відбувалася значна диференціація підросту деревних порід за висотою. Інтенсивність росту підросту визначається як біологічними особливостями видів, так і лісорослинними умовами, густотою, ступенем освітленості зрубів тощо. Тому підріст одних деревних видів відзначається високою інтенсивністю росту, а інших – низькою. Аналіз структури відновлення за висотою (рис. 3) свідчить, що на ділянках одно- і дворічних культур переважав дрібний підріст – 70 та 51 % від загальної кількості відповідно. На ділянках трирічних культур переважав уже середній підріст (43 %), а частка дрібного суттєво

зменшилася, порівнюючи з однорічними культурами. Подібну тенденцію також відзначено В. П. Ткачем та ін. (Tkach et al. 2015) для лісостепової частини Харківської області.

За успішністю відновлення за шкалою УкрНДЛГА (Pasternak 1990) на всіх ділянках незімкнених лісових культур віком 1–3 роки характеризувалося як «погане» (кількість благонадійного підросту дуба – головної лісоутворювальної породи у перерахуванні до категорії «великий 4–8-річний підріст» не перевищувала 1,4 тис. шт.·га⁻¹).

Таблиця 5

Розподіл природного поновлення господарсько цінних порід за групами висот на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур

Table 5

Distribution of number of natural regeneration of the economically valuable species by height groups on plots of 1–3-year-old open-growing oak forest plantations

Господарсько цінні породи Economically valuable species	Кількість поновлення, тис. шт.·га ⁻¹ * Number of the natural regeneration, thousands stems·ha ⁻¹ *	Варіювання кількості поновлення за групами висот, тис. шт.·га ⁻¹ , Variation in the number of natural regeneration by height groups, thousands stems·ha ⁻¹		
		≤ 0,5 м ≤ 0.5 m	0,6–1,5 м 0,6–1,5 m	≥ 1,6 м ≥ 1,6 m
Незімкнені культури дуба віком 1 рік Open-growing oak forest plantations aged 1 year				
Дз	0,2–1,2/0,7	0,2–1,1	0,1	–
Яз	1,1–6,0/3,9	1,0–5,3	0,1–0,5	0,1
КЛг	2,7–5,2/4,4	2,2–4,8	0,3–1,9	0,1–0,6
КЛп	0,9–2,0/1,5	0,9–1,8	0,1–0,3	≤ 0,1
ЛПд	0,1–0,9/0,4	0,1	0,3–0,7	0,1–0,2
Взш	0,6–1,5/0,9	0,1–0,6	0,2–1,0	0,1
Незімкнені культури дуба віком 2 роки Open-growing oak forest plantations aged 2 years				
Дз	0,3–0,8/0,5	0,3–0,7	0,1	–
Яз	1,3–2,0/1,7	1,1–1,7	0,1–0,4	0,1
КЛг	1,2–5,5/3,1	0,1–2,2	0,1–2,3	0,9–1,0
КЛп	0,7–2,2/1,2	0,1–1,3	0,2–0,9	0,2
ЛПд	0,1–0,3/0,2	0,1	0,1	0,1–0,3
Взш	0,8–1,3/1,0	0,2–0,7	0,1–1,0	0,1
Незімкнені культури дуба віком 3 роки Open-growing oak forest plantations aged 3 years				
Дз	0,2–0,6/0,4	0,1–0,5	0,1	–
Яз	0,5–3,0/1,3	0,4–2,2	0,1–0,7	0,1
КЛг	1,1–2,2/1,7	0,2–0,8	0,4–1,5	0,3–0,5
КЛп	0,7–3,2/1,9	0,3–1,9	0,1–1,3	0,1–0,6
ЛПд	0,1–0,2/0,2	–	0,1–0,2	–
Взш	0,5–1,4/1,0	0,1–0,3	0,1–0,9	0,1–0,9

Примітка. Чисельник – min–max; знаменник – average.

Note. Numerator – min–max; denominator – average.

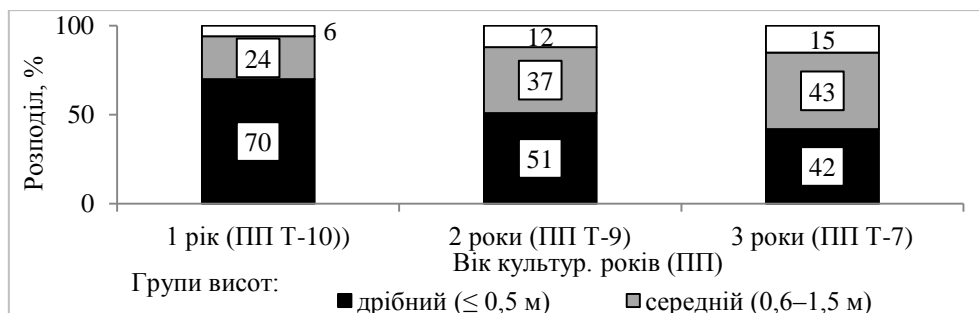


Рис. 3 – Розподіл кількості поновлення господарсько цінних порід за висотою на ділянках 1–3-річних незімкнених лісових культур

Fig. 3 – Distribution of number of natural regeneration of the economically valuable species by height on plots of 1–3-year-old open-growing oak forest plantations

Таким чином, за ширини міжрядь створених культур (4 м) і наявності незначної кількості насінневих екземплярів головних порід в умовах свіжої кленово-липової діброви лісостепової частини Сумської області доцільним є проведення лісівничих доглядів у незімкнених культурах і перших освітлень після їхнього змикання селективним способом із максимальним збереженням дуба та інших цінних порід (ясена звичайного, липи дрібнолистої). Це сприятиме формуванню насаджень відповідного складу з певною участю рослин природного насінневого походження.

Висновки. У роки з дуже слабким плодоношенням (бал 1) дуб звичайний незадовільно відновлюється природним шляхом у міжряддях лісових культур. Кількість його поновлення становила до 1,2 тис. шт.·га⁻¹ і була найбільшою на ділянках, де участь дуба у складі материнських насаджень до рубки становила 7–8 одиниць. Водночас за наявності у складі першого ярусу материнського насадження ясена (2–3 одиниці) кількість його підросту становила до 6,0 тис. шт.·га⁻¹. Це природне поновлення необхідно враховувати під час проведення в майбутньому відповідних лісівничих заходів у незімкнених лісових культурах і рубок догляду в зімкнених насадженнях.

Наявний після проведення суцільних рубок підріст, зокрема дуба та ясена, особливості його розподілу за групами висот і віку, а також характер його розміщення на площі доцільно враховувати під час вибору способу відновлення дубових насаджень.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Bondar, A. O. 2004. Regeneration of wood plants on cutting. Scientific Bulletin of UNFU, 14(6): 154–165 (in Ukrainian).
- Chygrynets, V. P., Rumyantsev, M. G., Solodovnik, V. A., Buksha, M. I. 2016. Features of forming and regeneration for oak stands in a fresh maple-lime oak forest in the Left-Bank Forest Steppe. Scientific Bulletin of UNFU, 26(5): 177–182 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/40260527>
- Didenko, M. M. 2018. Natural seed regeneration of European oak in the southern part of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine. PhD dissertation. Kharkiv, 220 p. (in Ukrainian).
- Govedar, Z., Kanjevac, B., Babic, V., Martac, N., Racic, M., Velkovski, N. 2021. Competition between sessile oak seedlings and competing vegetation under a shelterwood. Agriculture and Forestry, 67(4): 61–70. <https://doi.org/10.17707/AgricultureForestry.67.4.06>
- Kanjevac, B., Krstic, M., Babic, V., Govedar, Z. 2021. Regeneration dynamics and development of seedlings in sessile oak forests in relation to the light availability and competing vegetation. Forests, 12(4): 1–15. <https://doi.org/10.3390/f12040384>
- Levchenko, V. V. 2014. Perspectives of use of natural regeneration in oak forests in the Forest-Steppe zone on Right bank of Dnieper. Scientific Bulletin of NULES of Ukraine, 198(1): 58–62 (in Ukrainian).
- Ligot, G., Balandier, P., Fayolle, A., Lejeune, P., Claessens, H. 2013. Height competition between *Quercus petraea* and *Fagus sylvatica* natural regeneration in mixed and uneven-aged stands. Forest Ecology and Management, 304: 391–398. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.05.050>
- Löf, M. 2000. Establishment and growth in seedlings of *Fagus sylvatica* and *Quercus robur*: Influence of interference from herbaceous vegetation. Canadian Journal of Forest Research, 30(6): 855–864. <https://doi.org/10.1139/x99-257>
- Mamaev, S. A. 1972. Forms of intraspecific variability of tree species. Moscow, Nauka, 283 p. (in Russian).
- Megalinskiy, P. M. 1965. Natural regeneration and increasing production of stands. In: Davydov, V. (Ed.). Ways to improve forest productivity. Kyiv, Urozhay, p. 40–45 (in Russian).
- Mölder, A., Sennhenn-Reulen, H., Fischer, C., Rumpf, H., Schönfelder, E., Stockmann, J., Nagel, R. V. 2019. Success factors for high-quality oak forest (*Quercus robur*, *Q. petraea*) regeneration. Forest Ecosystems, 6(1): 1–17. <https://doi.org/10.1186/s40663-019-0206-y>
- Pasternak, P. S. 1990. Reference book of forester. Kyiv, Urozhay, 296 p. (in Ukrainian).
- Rumiantsev, M. G. 2017. Features of natural regeneration of the main forest forming species in oak forests in the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine. PhD dissertation. Kharkiv, 179 p. (in Ukrainian).
- Rumiantsev, M., Luk'yanets, V., Musienko, S., Mostepaniuk, 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>
- Sendonin, S. E. 2015. Age dynamics of natural oak reforestation amount under the ripening plantations shelter. Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening, 216(1): 72–77 (in Ukrainian).

Tkach, V., Bondar, O., Rumiantsev, M. 2020. Pedunculate oak stands in the catchments of the river Vorskla's tributaries. *Folia Oecologica*, 47 (1): 70–80. <https://doi.org/10.2478/foecol-2020-0009>

Tkach, V. P., Rumyantsev, M. G., Chygrynets, V. P., Luk'yanets, V. A., Kobets, O. V. 2015. Features of natural seed regeneration in fresh maplelime 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>

Tkach, V. P., Rumiantsev, M. H., Luk'yanets, V. A., Lunachevskyi, L. S., Chyhrynets, V. P., Samodai, V. P. 2017. Oak forest stands in the north-east of Ukraine and features of their natural regeneration. *Forestry and Forest Melioration*, 130: 77–85 (in Ukrainian).

Watson, G. 1969. Scientific method in analysis of sediments. *Technometrics*, 11(2): 406. <https://doi.org/10.1080/00401706.1969.10490701>

Rumiantsev M. H.

FEATURES OF THE FURTHER NATURAL REGENERATION IN THE OAK STANDS IN SUMY REGION

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

The natural regeneration of English oak (*Quercus robur* L.) and other economically valuable species was investigated in 1–3-year-old open-grown oak stands. The sample plots were established in the conditions in fresh maple-lime oak forest in Sumy region in the forests managed by Krasnopillia Forestry, Okhtyrka Forestry, and Trostyanets Forestry branches of the State Specialized Forest Enterprise “Forests of Ukraine”. The study was conducted in 2018–2020. Quantitative characteristics of the advance growth of economically valuable species were determined and its distribution by height and age groups was estimated. The placement of the advance growth (abundance) was also assessed on the plots of 1–3-year-old open-grown forest stands. It was established that the largest amount of advance growth of economically valuable species including oak and ash is concentrated in the plots of one-year plantations compared to the plots of two- and three-year stands. The findings should be taken into account in the future when choosing a method for oak stand regeneration.

Key words: English oak (*Quercus robur* L.), economically valuable species, advance growth, cutting sites, abundance.

E-mail: maxrum-89@ukr.net

Одержано редколегією 11.08.2023