



М. Г. РУМЯНЦЕВ¹, О. В. КОБЕЦЬ¹, В. А. ЛУК'ЯНЕЦЬ¹, А. А. МОСТЕПАНЮК²
ДУБОВІ НАСАДЖЕННЯ ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»

ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ В НИХ

¹Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

²Державне підприємство «Харківська лісова науково-дослідна станція»

Проведено аналіз дубових лісів (розподіл за категоріями лісів, типами лісу, походженням та групами віку) і досліджено особливості їхнього природного відновлення на прикладі насаджень державного підприємства «Харківська лісова науково-дослідна станція». Надано характеристику сучасного стану дубових насаджень. Проаналізовано кількісний і якісний стан природного поновлення дуба звичайного та інших господарсько цінних порід під наметом природних дубових насаджень різного віку, складу й повноти в роки, що характеризувалися дуже слабким плодоношенням дуба (бал плодоношення 1 за шкалою Каппера). Наведено вікову та висотну характеристики підросту господарсько цінних порід, а також визначено рівномірність розміщення його на площі. Виявлено залежність загальної кількості підросту від віку дубових насаджень та їхньої повноти. Виявлені особливості розподілу підросту господарсько цінних порід за групами віку та висот. Характер його розміщення на площі доцільно враховувати під час відбору ділянок старовікових дубових насаджень із орієнтуванням на їхнє відновлення в майбутньому природним насінневим шляхом.

К л ю ч о в і с л о в а : дуб звичайний (*Quercus robur* L.), групи віку підросту, групи висот підросту, трапляння, господарсько цінні породи.

Вступ. Одним із важливих аспектів ведення господарства в дубових лісах є використання для їхнього відтворення природного поновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та інших господарсько цінних порід. Виявлення особливостей появи та подальшого успішного росту молодого покоління лісу, аналіз його кількісного та якісного стану дають змогу розробити відповідні заходи щодо відтворення високопродуктивних і біологічно-стійких природних дубових насаджень насінневим шляхом, прогнозувати їхній подальший розвиток і зберегти генетичний потенціал (Tkach et al. 2017). Значної актуальності ця проблема набуває під час зміни клімату (Vanhellemont et al. 2019), зокрема збільшення його сухості (Härkönen et al. 2019, Shannon et al. 2019).

Відомо (Tkach et al. 2014, 2017, 2019, Rumiantsev et al. 2018), що ступінь успішності природного відновлення дуба залежить від багатьох факторів: його частки в складі насаджень, віку та повноти материнського деревостану, інтенсивності плодоношення дуба, кількості тепла, вологи, світла, ступеня розвитку чагарникового та трав'яного ярусів тощо.

Незважаючи на доволі значну увагу до питання можливості природного відновлення дубових насаджень насінневим шляхом, воно й надалі залишається актуальним унаслідок поступового зменшення площі природних дубових лісів і майже повної відсутності природних дубових молодняків у лісовому фонді України. Ці обставини зумовили актуальність проведених досліджень, зокрема щодо виявлення особливостей появи та успішного подальшого росту природного поновлення дуба звичайного й інших господарсько цінних порід і використання його для лісовідновлення дубових лісів насінневим шляхом.

Мета досліджень – виявити залежність кількості природного поновлення господарсько цінних порід під наметом природних дубових насаджень від таксаційних показників материнських насаджень (складу, віку, повноти) для подальшого успішного відновлення стиглих і перестійних дубових лісів у південно-східній частині Лівобережного Лісостепу насінневим шляхом.

Матеріали й методи досліджень. Пробні площі (ПП) закладали відповідно до загальноприйнятих у лісівництві та лісовій таксації методик (Anuchin 1982, Hrom 2007). Розподіл площі та запасу дубових насаджень за лісівничо-таксаційними показниками оцінювали на основі аналізу матеріалів лісовпорядкування (станом на 01.01.2017) за допомогою відповідних комп'ютерних програм. Під час досліджень загалом проаналізовано

лісовий фонд ДП «Харківська ЛНДС», підпорядкованого Державному агентству лісових ресурсів України (понад 4,1 тис. виділів), зокрема понад 3,1 тис. виділів дубових насаджень.

Державне підприємство «Харківська лісова науково-дослідна станція» (ДП «Харківська ЛНДС») розташоване в південно-східній частини Лівобережного Лісостепу України, на півночі Харківської області. Клімат району розташування підприємства помірно-континентальний, відносно теплий і вологий (Ecological passport 2021).

Особливості формування підросту господарсько цінних порід вивчали впродовж 2020–2021 рр. під наметом мішаних дубових насаджень природного походження віком 80–145 років в умовах свіжої кленово-липової діброви. Насадження розподілили на три групи: віком 80–100 років (12 ПП), 101–120 років (12 ПП) і 121–150 років (8 ПП). Повнота насаджень першої та другої груп становила 0,6–0,9, а третьої – 0,5–0,8. Участь дуба у складі першого ярусу досліджуваних насаджень становила 8–9 одиниць.

Облік підросту проводили на кругових площадках (площею 10 м² кожна) за методикою УкрНДІЛГА (Pasternak 1990). На кожній пробній площі закладали по 30 облікових площадок. Загалом закладено 960 облікових площадок у межах 32 пробних площ. Благонадійний підріст господарсько цінних порід розподіляли за породами, групами віку та групами висот.

Ступінь успішності природного відновлення оцінювали за шкалою УкрНДІЛГА (Pasternak 1990). Під час оцінювання брали до уваги кількість підросту за групами віку та висотами, а також його трапляння – виражене у відсотках відношення кількості ділянок із його наявністю до загальної кількості облікових ділянок, закладених під наметом материнських насаджень. Виділено три категорії: підріст, рівномірно розміщений на площі (трапляння понад 65 %); підріст, нерівномірно розміщений на площі (трапляння – 40–65 %); підріст, розміщений на площі групами (в групах не менше ніж 10 дрібних або 5 середніх і великих благонадійних екземплярів поновлення).

Якщо наявний підріст належав до декількох груп за віком і висотою, його кількість за допомогою відповідних коефіцієнтів відносили до групи великого, віком 4–8 років. Для цього для дрібного підросту застосовували коефіцієнт 0,5, для середнього – 0,8. Для переведення 2–3-річного підросту до групи 4–8 років використовували коефіцієнт 0,7, для підросту віком 9 років і більше – коефіцієнт 1,6. Після відповідних розрахунків одержували кількість підросту в перерахунку на великий, 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»; якщо в діапазоні від 3,0 до 6,0 тис. шт.·га⁻¹ (трапляння 40–65 %) – «задовільне», а 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».

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 дубових насаджень у 2020–2021 рр. здійснювали окомірно в балах за шкалою В. Г. Каппера (за Pasternak 1990). Дані щодо успішності плодоношення дубових насаджень впродовж 2015–2019 рр. наведено за результатами спостережень науковців лабораторії селекції УкрНДІЛГА, на які зроблено відповідні посилання в тексті статті.

Результати та обговорення. Аналіз матеріалів лісовпорядкування (станом на 01.01.2017) свідчить, що видовий склад лісів ДП «Харківська ЛНДС» є доволі різноманітним. Загалом у складі досліджуваних лісів (19,7 тис. га) трапляються 33 види

деревних і чагарникових порід, проте найпоширенішими є дубові насадження, частка яких становить 89 % від загальної площі. Частка соснових насаджень становить 6 %, а насаджень за участі інших порід – близько 5 % від загальної площі.

Серед досліджуваних дубових насаджень за функціональним призначенням за площею та запасом переважають рекреаційно-оздоровчі ліси (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площі та запасу дубових насаджень ДП «Харківська ЛНДС» за категоріями лісів

Категорія лісів	Площа		Запас		
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га, м ³
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення	15	0,1	4,7	0,1	318
Рекреаційно-оздоровчі ліси	17 527	99,9	3 985,8	99,9	227
Разом	17 542	100	3 990,5	100	227

Дубові насадження ДП «Харківська ЛНДС» представлені в семи типах лісу, а найбільша їхня частка зосереджена в умовах свіжої кленово-липової діброви (76 % від загальної площі дубових лісів) та в умовах сухої кленово-липової діброви (23 %) (табл. 2). Розподіл загального запасу дубових насаджень за типами лісу є подібним до розподілу за площею.

Таблиця 2

Розподіл площі та запасу дубових насаджень ДП «Харківська ЛНДС» за типами лісу

Типи лісу	Індекс типів лісу	Площа		Запас	
		га	%	тис. м ³	%
Суха кленово-липова діброва	D ₁ -клД	4 033	23	788,4	20
Свіжа кленово-липова діброва	D ₂ -клД	13 332	76	3 159,0	79
Волога кленово-липова діброва	D ₃ -клД	2	< 0,1	0,5	< 0,1
Волога ясеневі-липова діброва	D ₃ -яслД	8	< 0,1	2,4	< 0,1
Свіжа кленово-липова судіброва	C ₂ -клД	153	1	37,5	1
Свіжий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₂ -лдС	8	< 0,1	1,3	< 0,1
Волога кленово-липова судіброва	C ₃ -клД	6	< 0,1	1,4	< 0,1
Разом		17 542	100	3 990,5	100

Серед дубових лісів ДП «Харківська ЛНДС» суттєво переважають насадження порослевого походження, частка яких сягає 79 % за площею та 81 % за запасом. Частка дубняків штучного походження за площею становить 20 % і за запасом – 18 % від загальної площі дубових лісів (табл. 3). Дубові насадження насінневого природного походження ростуть на незначній площі, тому під час подальших розрахунків вони були об'єднані із групою порослевих дубових насаджень. Цей розподіл необхідно змінювати в напрямку збільшення площ лісів природного насінневого походження, які є стійкішими, довговічнішими та продуктивнішими, ніж штучно створені насадження та порослеві дубняки (Rumiantsev et al. 2018, Tkach et al. 2017, 2019).

Таблиця 3

Розподіл площі та запасу дубових насаджень ДП «Харківська ЛНДС» за походженням

Походження дубових насаджень	Площа		Запас		
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га, м ³
Порослеве	13 848	79	3 240,3	81	234
Насіннєве природне	133	1	32,2	1	244
Насіннєве штучне	3 561	20	718,0	18	202
Разом	17 542	100	3 990,5	100	227

Вікова структура дубових насаджень підприємства є вкрай розбалансованою, із суттєвим переважанням середньовікових насаджень, частка площі яких сягає 80 % у насадженнях природного походження та 89 % – у насадженнях штучного походження (рис. 1).

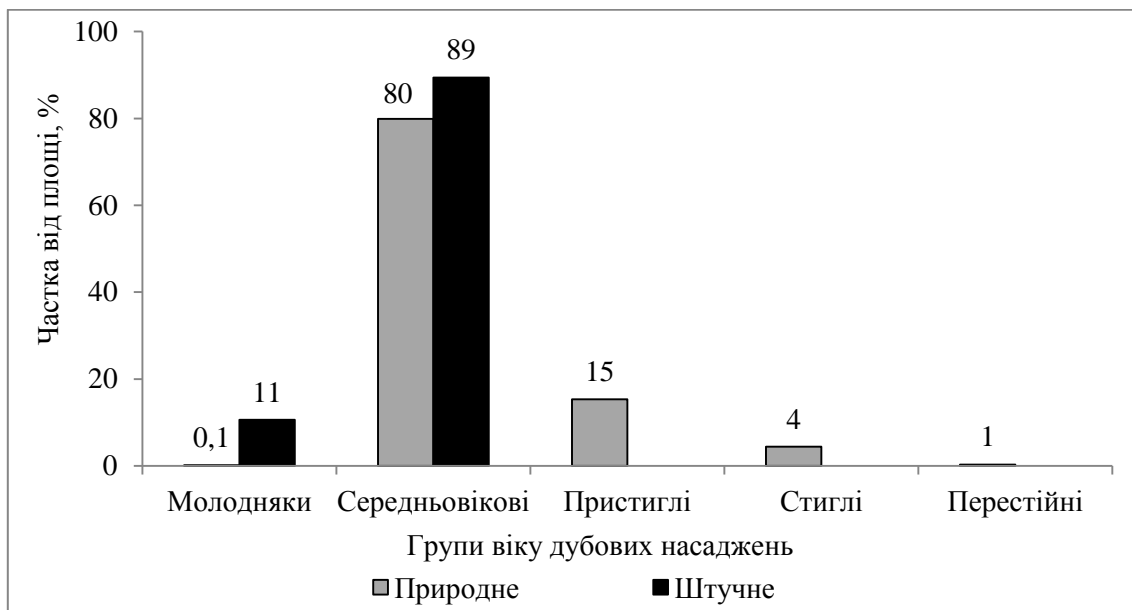


Рис. 1 – Розподіл площі дубових насаджень ДП «Харківська ЛНДС» за групами віку залежно від походження

Серед природних дубняків частка молодняків становить лише 0,1 %, пристиглих насаджень – 15 %. Частка дубових молодняків штучного походження є дещо вищою та становить 11 %. Це пов'язане з особливостями ведення лісового господарства в дубових лісах регіону (Tkach et al. 2013), зокрема зі значними обсягами суцільних рубок деревостанів, починаючи з кінця 40–50-х рр. ХХ ст., коли в країні виникла потреба у деревині, а також, відповідно, з великими площами, які одразу заліснювали.

Інтенсивність і періодичність плодоношення дуба, а відповідно, й наступний врожай жолудів, є визначальними чинниками, що впливають на успішність процесу природного відновлення дубових насаджень (Gvozdyak et al. 1993, Dey 1995, Healy et al. 1999, Matić et al. 1999, Dobrovolný et al. 2017). Успішне природне відновлення дубових насаджень відбувається лише в насінневі роки з достатньою кількістю жолудів (Krynyskyu et al. 2006, Didenko 2008a, 2008b, Martiník et al. 2014, Tkach et al. 2014, 2017, Rumiantsev et al. 2018).

Відомо (Majboroda 2010, Gradečki-Poštenjak et al. 2011, Prévosto et al. 2015, Tkach et al. 2015), що дуб належить до деревних видів, що мають важке насіння та плодоносять не щорічно. Йому притаманна періодичність плодоношення (чергування врожайних і неврожайних років), яка за даними окремих авторів становить в середньому п'ять років.

Досліджувані роки (2020 і 2021 рр.) у регіоні характеризувалися дуже низьким плодоношенням дуба (1 бал за шкалою В. Каппера). До цього за період 2007–2015 рр. науковцями лабораторії селекції УкрНДЛГА відзначено роки із дуже слабким або слабким плодоношенням клонів дуба (0–1 бал) – 2007, 2009, 2011, 2012 і 2014 рр., середнім плодоношенням клонів дуба (3 бали) – 2008 р. та добрим плодоношенням клонів дуба (5 балів) – 2010, 2013 і 2015 рр., а найбільший врожай було зафіксовано у 2013 р. (Tkach et al. 2015). Можемо констатувати, що врожайні роки для дуба в цей період повторювалися раз на три-чотири роки без певної періодичності.

Результати досліджень науковців лабораторії селекції УкрНДЛГА впродовж 2015–2019 рр. свідчать, що дуб на клоново-насінній плантації № 3 селекційно-насінницького комплексу Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» характеризувався слабким і дуже слабким плодоношенням. Бал плодоношення коливався від 0 (у 2016 р.) до 1,9 (у 2017 р.) (To develop scientific approaches 2019). Також відзначено дуже слабке плодоношення дуба (1 бал) у 2020 та 2021 рр. Отже, на момент проведення досліджень (2020–2021 рр.) упродовж останніх шести років насінневих років для дуба не виявлено. Це значною мірою вплинуло на кількість природного поновлення дуба під наметом досліджуваних насаджень (табл. 4).

Таксаційна характеристика природних дубових насаджень ДП «Харківська ЛНДС», що ростуть в умовах свіжої кленово-липової діброви, і кількість попереднього поновлення в них

ПП	Лісництво	Кв.-вид.	Характеристика материнського насадження				Поновлення	
			Склад	Вік, років	Повнота	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Кількість, тис. шт.·га ⁻¹	Склад, %
Насадження віком 80–100 років								
26	Липецьке	31-22	8Дз1Клп1Лпд	85	0,6	210	10,3	47Клп33Клг14Взш4Дз2Лпд
28	Липецьке	32-6	9Дз1Клг	90		190	9,9	46Клг34Клп14Взш6Дз
38	Південне	80-1	9Дз1Клп	85		205	11,3	36Клп27Клг18Яз15Взш4Дз
27	Липецьке	32-3	9Дз1Клп	85	0,7	260	14,6	49Клп41Клг8Дз2Взш
31	Липецьке	33-9	9Дз1Клп	100		245	16,1	42Клп40Клг9Дз7Взш2Лпд
39	Південне	81-1	8Дз1Лпд1Клг	90	0,8	230	15,4	45Клг20Клп17Яз9Дз5Лпд4Взш
29	Липецьке	33-3	8Дз1Клг1Лпд	92		270	9,8	48Клп35Клг10Взш5Дз2Лпд
46	Дергачівське	210-6	8Дз2Яз+Клп	95	0,9	300	11,3	46Клп29Яз17Клг4Дз4Взш
49	Дергачівське	213-3	8Дз1Яз1Лпд	95		310	8,7	46Клп29Клг20Яз2Лпд2Взш1Дз
30	Липецьке	33-5	8Дз1Яз1Клг	95	0,9	310	4,7	43Клг26Клп19Яз10Взш2Дз
44	Південне	112-6	9Дз1Лпд	80		280	4,0	55Клг40Клп3Дз2Лпд
50	Дергачівське	214-4	8Дз1Лпд1Яз	95		325	3,5	48Клг34Яз9Клп6Лпд3Дз
Насадження віком 101–120 років								
35	Липецьке	36-1	9Дз1Клп+Лпд+Яз	105	0,6	210	12,7	55Клп19Клг8Яз7Лпд6Взш5Дз
41	Південне	103-4	9Дз1Клг	115		260	11,9	63Клг27Клп8Дз2Взш
47	Дергачівське	211-2	8Дз2Яз	102		270	14,5	52Яз23Клп13Клг8Взш4Дз
34	Липецьке	35-2	8Дз1Клг1Яз	115	0,7	260	15,6	32Клг28Яз26Клп8Дз6Взш
40	Південне	83-9	9Дз1Клп+Яз	105		240	18,3	53Клп19Яз14Клг10Дз4Взш
48	Дергачівське	213-2	8Дз1Лпд1Яз	110	0,8	290	17,9	30Клп27Яз22Клг9Дз8Взш4Лпд
36	Липецьке	37-9	8Дз2Клг	103		290	10,2	42Клп38Клг12Взш5Дз3Лпд
45	Дергачівське	209-1	9Дз1Яз	105		320	9,9	42Яз40Клг10Клп6Дз2Взш
54	Дергачівське	325-5	8Дз1Лпд1Яз+Клг	108	0,9	335	12,4	31Клп30Яз17Клг11Взш6Дз4Лпд
37	Липецьке	38-6	9Дз1Клп	105		330	6,1	28Клг28Яз23Клп19Взш2Дз
51	Дергачівське	219-1	8Дз1Яз1Лпд+Клп	110		350	6,5	42Клг30Яз14Клп9Лпд5Дз
52	Дергачівське	230-2	8Дз2Лпд+Яз	120		355	6,6	38Клп24Клг20Лпд15Яз3Дз
Насадження віком 121–150 років								
43	Південне	106-3	9Дз1Клг	135	0,5	230	19,6	38Клп36Клг9Яз9Дз5Взш3Лпд
55	Дергачівське	326-12	8Дз2Лпд+Яз	122		240	20,3	33Яз27Клп23Клг8Дз6Лпд4Взш
33	Липецьке	34-5	9Дз1Клг+Яз	145	0,6	270	22,3	46Клг22Яз10Клп10Взш9Дз4Лпд
53	Дергачівське	255-1	8Дз2Яз+Лпд+Клг	133		275	26,4	36Клг30Яз15Клп8Взш6Дз5Лпд
32	Липецьке	34-3	9Дз1Клг	145	0,7	320	17,8	38Клг25Яз17Клп11Взш7Дз2Лпд
56	Дергачівське	10-9	9Дз1Клг+Лпд	122		300	16,6	45Клг24Яз21Клп6Дз4Лпд
42	Південне	105-1	8Дз1Лпд1Клг	125	0,8	325	15,3	42Клг30Клп19Яз5Лпд4Дз
57	Липецьке	4-1	8Дз1Клг1Лпд	122		320	14,5	41Клг26Клп12Взш9Лпд7Яз5Дз

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.).

Результати проведених досліджень свідчать, що найбільшу кількість поновлення виявлено в дубняках віком 121–150 років – до 26,4 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба – до 1,9 тис. шт.·га⁻¹. Меншою є кількість підросту в дубняках віком 101–120 років (до 18,3 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба – до 1,8 тис. шт.·га⁻¹), а найменшою (до 16,1 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба – до 1,5 тис. шт.·га⁻¹) – в дубняках віком 80–100 років (табл. 5).

Кількість (тис. шт.·га⁻¹) благонадійного підросту господарсько цінних порід під наметом досліджуваних природних дубових насаджень

Статистичний показник	Господарсько цінна порода в складі поновлення					
	Дз	Яз	Клг	Клп	Лпд	Взш
Насадження віком 80–100 років						
Мінімальне значення (min)	0,1	0,9	1,7	0,3	0,1	0,2
Максимальне значення (max)	1,5	3,3	7,0	7,2	0,8	1,8
Середнє значення (average)	0,6	2,0	3,3	3,9	0,3	0,8
Стандартна похибка (stand. error)	0,52	0,89	1,88	2,11	0,23	0,57
Коефіцієнт варіації, % (cv)	91	46	51	55	82	65
Насадження віком 101–120 років						
Мінімальне значення (min)	0,1	1,0	1,6	0,9	0,3	0,2
Максимальне значення (max)	1,8	7,5	7,5	9,7	1,3	1,4
Середнє значення (average)	0,8	3,4	3,7	4,0	0,7	0,9
Стандартна похибка (stand. error)	0,55	2,02	1,70	2,57	0,35	0,43
Коефіцієнт варіації, % (cv)	71	60	52	66	49	47
Насадження віком 121–150 років						
Мінімальне значення (min)	0,6	1,0	4,6	2,2	0,4	0,8
Максимальне значення (max)	1,9	7,8	10,2	7,4	1,3	2,2
Середнє значення (average)	1,3	4,2	7,3	4,2	0,9	1,7
Стандартна похибка (stand. error)	0,48	2,30	1,84	1,62	0,35	0,59
Коефіцієнт варіації, % (cv)	37	55	25	38	39	36

Примітка. Взш – в'яз шорсткий, Дз – дуб звичайний, Клг – клен гостролистий, Клп – клен польовий, Лпд – липа дрібнолиста, Яз – ясен звичайний.

Під наметом досліджуваних дубових насаджень різних віку, складу та повноти у складі природного поновлення загалом обліковано шість деревних порід: дуб звичайний, ясен звичайний, клени гостролистий і польовий, липа дрібнолиста та в'яз шорсткий.

Дуб звичайний, клени гостролистий і польовий обліковано під наметом усіх досліджуваних насаджень, в'яз шорсткий траплявся під наметом 26 із 32 досліджуваних насаджень (81 %), ясен звичайний – під наметом 24 насаджень (75 %), а липа дрібнолиста – під наметом 21 насадження (65 %).

Кількість природного поновлення дуба становила 0,1–1,9 тис. шт.·га⁻¹, а участь у складі поновлення – 1–10 % від загальної кількості; ясена – 0,9–7,8 тис. шт.·га⁻¹ (частка – 7–52 %); клена гостролистого – 1,6–10,2 тис. шт.·га⁻¹ (частка – 13–63 %); клена польового – 0,3–9,7 тис. шт.·га⁻¹ (частка – 9–55 %); липи дрібнолистої – 0,1–1,3 тис. шт.·га⁻¹ (частка – 2–20 %); в'яза шорсткого – 0,2–2,2 тис. шт.·га⁻¹ (частка – 2–19 %) (див. табл. 4, 5). Найбільшу кількість поновлення дуба обліковано у «вікнах», утворених у наметі материнських насаджень, а ясена – під наметом насаджень, де участь ясена в складі становила 1–2 одиниці, дещо меншу кількість – у насадженнях із участю ясена до 1 одиниці.

Виявлено, що у міру збільшення віку насаджень кількість поновлення всіх порід також збільшувалася. Так, під наметом насаджень віком 121–150 років у середньому кількість поновлення дуба була більшою на 54 % у порівнянні з насадженнями віком 80–100 років і на 38 % у порівнянні з насадженнями 101–120 років; ясена – на 52 і 19 %; клена гостролистого – на 55 і 49 %; клена польового – на 7 і 5 %; липи – на 67 і 22 % та в'яза – на 53 і 47 % відповідно.

Рівень мінливості кількості благонадійного підросту всіх деревних порід під наметом природних дубових насаджень віком 80–100 років та 101–120 років за шкалою С. О. Мамаєва (Мамаєв 1972) характеризувався як дуже високий (cv = 46–91 %), а віком 121–150 років для клена гостролистого – як підвищений (cv = 25 %), для дуба звичайного, клена польового, липи дрібнолистої та в'яза шорсткого – як високий (cv = 36–39 %) і для ясена звичайного – як дуже високий (cv = 55 %).

Природне поновлення дуба звичайного під наметом досліджуваних дубових насаджень представлено переважно сходами (рослини до 1 року життя) та 2–3-річним підростом, частка яких становила 53–100 % та 6–47 % від загальної кількості відповідно. Частка підросту віком 4–8 років була незначною (2–5 %). Поновлення дуба було приурочене переважно до «вікон» у наметі материнських насаджень.

Природне поновлення ясена звичайного, кленів гостролистого й польового, липи дрібнолистої та в'яза шорсткого репрезентоване всіма віковими групами. Серед поновлення ясена, кленів гостролистого й польового та в'яза шорсткого найбільшу частку від загальної кількості поновлення становив 2–3- та 4–8-річний підріст, а серед поновлення липи – 4–8-річний і підріст старшого віку (табл. 6).

Таблиця 6

Вікова структура природного поновлення господарсько цінних порід та його трапляння під наметом досліджуваних природних дубових насаджень

Господарсько цінна порода	Кількість поновлення, тис. шт.·га ⁻¹ (min–max/average*)	Варіювання кількості поновлення за групами віку, тис. шт.·га ⁻¹				Трапляння, % (min–max/average*)
		≤ 1 рік	2–3 роки	4–8 років	≥ 9 років	
Насадження віком 80–100 років						
Дз	0,1–1,5/0,6	0,1–1,2	0,1–0,5	–	–	12–57/29
Яз	0,9–3,3/2,0	0,2–1,7	0,3–1,1	0,1–1,3	≤ 0,1	42–81/69
Клг	1,7–7,0/3,3	0,5–3,7	0,5–3,3	0,2–2,5	0,2–0,5	60–100/85
Клп	0,3–7,2/3,9	0,1–2,1	0,4–3,8	0,2–4,2	0,1–2,7	45–96/85
Лпд	0,1–0,8/0,3	0,1	–	0,1–0,3	0,1–0,5	9–24/18
Взш	0,2–1,8/0,8	≤ 0,1	0,1–0,9	0,1–1,2	0,1–0,5	21–54/36
Насадження віком 101–120 років						
Дз	0,1–1,8/0,8	0,1–1,3	0,1–0,6	–	–	12–48/33
Яз	1,0–7,5/3,4	0,3–1,5	0,4–2,9	0,1–4,3	0,1–1,2	39–100/68
Клг	1,6–7,5/3,7	0,6–3,1	0,1–1,8	0,1–1,5	0,1–2,1	63–100/76
Клп	0,9–9,7/4,0	0,1–1,6	0,2–4,0	0,1–3,4	0,2–1,9	42–100/78
Лпд	0,3–1,3/0,7	0,1	0,1–0,4	0,2–0,7	0,1–0,4	18–42/27
Взш	0,2–1,4/0,9	–	0,1–0,7	0,2–0,9	0,1–0,5	18–60/41
Насадження віком 121–150 років						
Дз	0,6–1,9/1,3	0,6–1,5	0,1–0,3	0,1–0,2	–	27–51/37
Яз	1,0–7,8/4,2	0,7–3,5	0,3–3,5	0,2–1,3	0,6–1,3	57–87/72
Клг	4,6–10,2/7,3	0,6–4,2	0,7–4,2	0,1–4,5	0,2–3,2	60–100/90
Клп	2,2–7,4/4,2	0,2–1,1	0,5–4,8	0,7–2,9	0,4–2,0	57–100/74
Лпд	0,4–1,3/0,9	0,1	0,2–0,6	0,3–0,8	0,1–0,5	18–42/32
Взш	0,8–2,2/1,7	–	0,2–1,4	0,3–2,0	0,2–0,6	36–54/46

Примітка. Взш – в'яз шорсткий, Дз – дуб звичайний, Клг – клен гостролистий, Клп – клен польовий, Лпд – липа дрібнолиста, Яз – ясен звичайний; * – середнє значення кількості поновлення, тис. шт.·га⁻¹.

Підріст дуба звичайного та липи дрібнолистої під наметом досліджуваних насаджень характеризувався груповим розміщенням на площі (трапляння – 20–39 %), в'яза шорсткого – груповим (під наметом насаджень віком 80–100 років) та нерівномірним розміщенням (трапляння – 40–65 %) під наметом насаджень віком 101–150 років, а ясена звичайного, кленів гостролистого і польового – рівномірним розміщенням (трапляння – понад 65 %). За показником трапляння можна прогнозувати подальшу участь порід у складі майбутніх насаджень.

За висотою дуб звичайний у складі поновлення під наметом досліджуваних дубових насаджень представлений лише дрібним (заввишки до 0,5 м) і середнім (заввишки 0,6–1,5 м) підростом, частка яких становила 84–100 % та 13–16 % від загальної кількості відповідно. Решта порід у складі поновлення представлена рослинами всіх груп: дрібним, середнім і великим (заввишки 1,6 м і більше) підростом (табл. 7).

Розподіл природного поновлення господарсько цінних порід за групами висот під наметом досліджуваних природних дубових насаджень

Господарсько цінна порода	Кількість поновлення, тис. шт.·га ⁻¹ (min–max/average*)	Кількість поновлення за групами висот, тис. шт.·га ⁻¹		
		≤ 0,5 м	0,6–1,5 м	≥ 1,6 м
Насадження віком 80–100 років				
Дз	0,1–1,5/0,6	0,1–1,2	0,1–0,5	–
Яз	0,9–3,3/2,0	0,9–2,7	0,1–0,6	0,1–0,2
Клг	1,7–7,0/3,3	1,4–4,3	0,1–2,5	0,1–1,5
Клп	0,3–7,2/3,9	0,2–4,4	0,1–2,6	0,2–2,9
Лпд	0,1–0,8/0,3	–	≤ 0,1	0,1–0,8
Взш	0,2–1,8/0,8	0,4–0,8	0,1–0,6	0,1–0,8
Насадження віком 101–120 років				
Дз	0,1–1,8/0,8	0,1–1,7	0,2–0,3	–
Яз	1,0–7,5/3,4	0,6–5,0	0,2–2,6	0,1–1,9
Клг	1,6–7,5/3,7	1,1–3,9	0,1–2,2	0,1–3,2
Клп	0,9–9,7/4,0	0,3–8,0	0,1–3,6	0,1–3,0
Лпд	0,3–1,3/0,7	0,1–0,3	0,4–0,7	0,3–0,7
Взш	0,2–1,4/0,9	0,1–0,6	0,2–0,9	0,1–1,0
Насадження віком 121–150 років				
Дз	0,6–1,9/1,3	0,6–1,9	–	–
Яз	1,0–7,8/4,2	0,9–7,0	0,2–1,3	0,1–1,5
Клг	4,6–10,2/7,3	2,9–6,0	0,3–2,4	0,2–5,9
Клп	2,2–7,4/4,2	1,3–4,8	0,3–2,0	0,4–2,2
Лпд	0,4–1,3/0,9	0,3–0,4	0,1–0,4	0,4–1,0
Взш	0,8–2,2/1,7	0,5–1,3	0,2–1,8	0,2–0,9

Примітка. Взш – в'яз шорсткий, Дз – дуб звичайний, Клг – клен гостролистий, Клп – клен польовий, Лпд – липа дрібнолиста, Яз – ясен звичайний; * – середнє значення кількості поновлення, тис. шт.·га⁻¹.

Помічено, що у міру збільшення віку насаджень збільшувалася й частка підросту старшого віку та більшої висоти. Це свідчить про формування під наметом старовікових насаджень сприятливих умов не лише для появи сходів господарсько цінних порід, але й для їхнього подальшого успішного росту. У віці 121–150 років намет материнських дубових насаджень переважно є розрідженим. Це забезпечує краще освітлення крон і доступ до них більшої кількості тепла та, відповідно, сприяє збільшенню інтенсивності плодоношення й природному насінневному відновленню дуба.

За успішністю відновлення за шкалою УкрНДЛГА (Pasternak 1990) на всіх досліджуваних ділянках характеризувалося як «погане» (кількість благонадійного підросту дуба (головної лісоутворювальної породи) в перерахуванні до категорії «великий 4–8-річний підріст» не перевищувала 1,4 тис. шт.·га⁻¹). Про незначну кількість підросту дуба звичайного (до 1 тис. шт.·га⁻¹) під наметом дубових насаджень у Сумській області свідчать результати попередніх досліджень (Bondar et al. 2020), а також у Харківській області – результати досліджень М. М. Ведмідя та ін. (Vedmid et al. 2008). Дослідники це пов'язували зі слабким плодоношенням дуба в попередні роки. Натомість достатню кількість підросту господарсько цінних порід (до 70 тис. шт.·га⁻¹), зокрема дуба та ясена (до 40 тис. шт.·га⁻¹), виявлено під наметом дубових насаджень різних віку, складу та повноти, що ростуть в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу (Харківська та Сумська області), після років із добрим плодоношенням дуба (Didenko 2008a, Didenko 2008b, Tkach et al. 2014, Chygrynets et al. 2016, Tkach et al. 2019, Tkach et al. 2020). При цьому найбільшу кількість підросту дуба та ясена обліковано під наметом старовікових насаджень повнотою 0,6–0,7 із участю дуба в складі не менше 7 одиниць, а ясена – 2–3 одиниць (Tkach et al. 2014). Презентовані результати досліджень також свідчать про значно більшу кількість підросту дуба та ясена під наметом дубових насаджень старшого віку з повнотою 0,6–0,7. Водночас

те, що за успішністю природне відновлення характеризувалося як «погане», пов'язане з дуже слабким і слабким плодоношенням дуба впродовж останніх шести років.

Як свідчать результати досліджень М. М. Діденка (Didenko 2008a), після року з добрим плодоношенням дуба (5 балів за шкалою Каппера) під наметом дубових насаджень (з участю дуба у складі 8–9 одиниць) в умовах свіжої кленово-липової діброви ДП «Скрипаївське НДЛГ» Харківської області (південно-східна частина Лівобережного Лісостепу) може утворитися близько 130 тис. шт.·га⁻¹ сходів дуба, а в умовах свіжої кленово-липової діброви ДП «Тростянецьке ЛГ» Сумської області (центральна частина Лівобережного Лісостепу) – близько 70 тис. шт.·га⁻¹ (Chygrunets et al. 2016). Цієї кількості цілком достатньо для забезпечення успішного відновлення цінних дубових лісів Лівобережного Лісостепу природним насінним шляхом після проведення суцільних рубок.

Найбільшу кількість поновлення обліковано під наметом дубових насаджень віком 80–100 років і 101–120 років з повнотою 0,7 (рис. 2, а, б) та під наметом дубових насаджень віком 121–150 років з повнотою 0,6 (рис. 2, в).

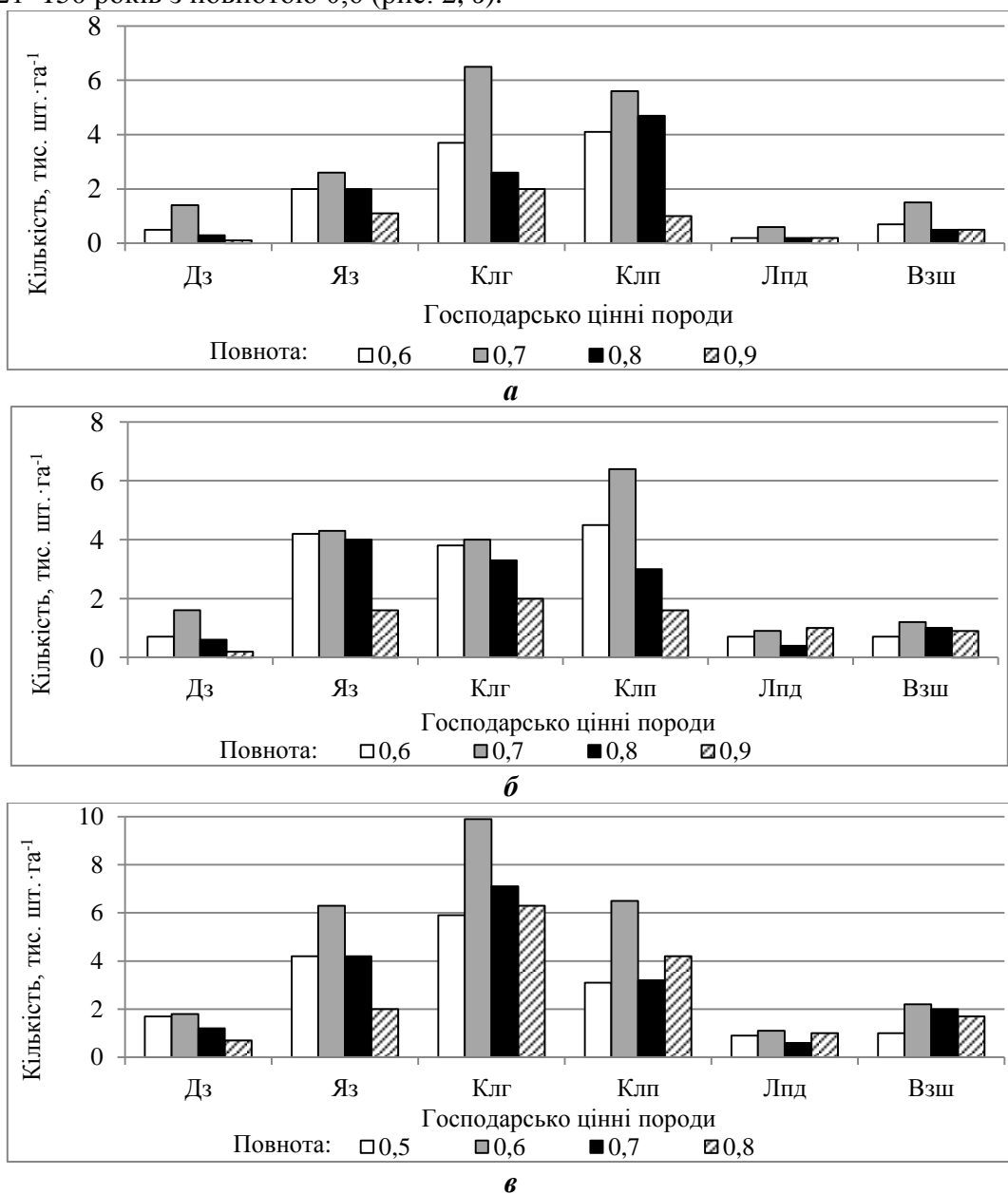


Рис. 2 – Залежність кількості поновлення господарсько цінних порід від повноти досліджуваних 80–100-річних (а), 101–120-річних (б) і 121–150-річних (в) дубових насаджень

Установлено, що зі збільшенням або зменшенням повноти насаджень, на відміну від зазначеної (оптимальної) (0,6–0,7), кількість підросту зменшувалася. Цю особливість необхідно враховувати під час відбору ділянок старовікових дубових насаджень із орієнтуванням на їхнє відновлення в майбутньому природним насінневим шляхом.

Висновки. Під наметом природних дубових насаджень у свіжій кленово-липовій діброві найбільш активно процеси природного відновлення господарсько цінних порід відбуваються в насадженнях старшого віку, зокрема в перестиглих. У таких насадженнях сформувалися кращі умови для відновлення головних порід: намет материнського деревостану є розрідженим, що сприяє потраплянню достатньої кількості світла й тепла. Кількість підросту господарсько цінних порід в них сягала 26,4 тис. шт.·га⁻¹, зокрема дуба – до 1,9 тис. шт.·га⁻¹.

Незначна частка дуба у складі попереднього поновлення, який представлений переважно сходами та незначною часткою дрібного 2–3-річного підросту, зумовлена дуже слабким плодоношенням дуба в 2016–2021 рр. За успішністю відновлення за шкалою УкрНДЛГА на всіх досліджуваних ділянках характеризувався як «погане».

Підріст дуба звичайного та липи дрібнолистої під наметом досліджуваних насаджень характеризується груповим розміщенням на площі, в'яза шорсткого – нерівномірним, а ясена звичайного, кленів гостролистого й польового – рівномірним розміщенням.

Найбільшу кількість поновлення обліковано під наметом дубових насаджень віком 80–100 років і 101–120 років з повнотою 0,7 та під наметом дубових насаджень віком 121–150 років з повнотою 0,6. У міру збільшення або зменшення повноти насаджень кількість підросту зменшується.

Визначені особливості розподілу за віком і висотою підросту дуба звичайного та інших господарсько цінних порід, характер його розміщення на площі доцільно враховувати під час відбору ділянок старовікових дубових насаджень із орієнтуванням на їхнє відновлення в майбутньому природним насінневим шляхом. У таких насадженнях доцільно ширше запроваджувати господарські заходи, спрямовані на їхнє відновлення природним шляхом, враховуючи при цьому періодичність плодоношення дуба.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Anuchin, N. P. 1982. Forest Mensuration. Moscow, Lesnaya Promyshlennost, 552 p. (in Russian).
- Bondar, O. B., Rumiantsev, M. H., Kobets, O. V., Sydorenko, S. V., Yushchuk, V. S. 2020. Current state of oak stands in the tributaries of the river Vorskla within Sumy region and some features of their natural regeneration. Scientific Bulletin of UNFU, 30(4): 19–24. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/40300403>
- 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>
- Dey, D. C. 1995. Acorn production in red oak. [Electronic resource]. Forest Research Information Paper, 127: 1–29. Available at: https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/jrnl/1995/nc_1995_Dey_001.pdf (accessed 17.08.2022).
- Didenko, M. M. 2008a. Features of advance regeneration of oak forests in fresh maplelime oak forest. The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series: Soil Science, Agricultural Chemistry, Agriculture, Forestry, and Soil Ecology, 4: 112–114 (in Ukrainian).
- Didenko, M. M. 2008b. Natural regeneration of *Quercus robur* L. under crowns of shelterwood. Forestry and Forest Melioration, 113: 186–190 (in Ukrainian).
- Dobrovólný, L., Martiník, A., Drvodelić, D., Oršanić, M. 2017. Structure, yield and acorn production of oak (*Quercus robur* L.) dominated floodplain forests in the Czech Republic and Croatia. South-east European forestry, 8(2): 127–136. <https://doi.org/10.15177/see-for.17-18>
- Ecological passport of Kharkiv region. 2021. [Electronic resource]. Kharkiv Regional State Administration, 155. Available at: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1110/110928/Attaches/ekologichnyy_pasport_harkivskoyi_oblasti_za_2020rik.pdf?sv (accessed 17.08.2022).
- Gradečki-Poštenjak, M., Novak, A.S., Licht, R., Posarić, D. 2011. Dynamics of acorn production and quality of english oak acorn (*Quercus robur* L.) in disrupted ecological conditions. Šumarski list, 135(13): 169–181 (in Croatian).
- Gvozdyak, R. I., Gordienko, M. I., Goychuk, A. F. 1993. Pedunculate oak in Ukraine. Kyiv, Naukova Dumka, 224 p. (in Russian).

Härkönen, S., Neumann, M., Mues, V., Berninger, F., Bronisz, K., Cardellini, G., Chirici, G., Hasenauer, H., Koehl, M., Lang, M., Merganicova, K., Mohren, F., Moiseyev, A., Moreno, A., Mura, M., Muys, B., Olschofsky, K., Del Perugia, B., Rørstad, P. K., Solberg, B., Thivolle-Cazat, A., Trotsiuk, V., Mäkelä, A. 2019. A climate-sensitive forest model for assessing impacts of forest management in Europe. *Environmental Modelling & Software*, 115: 128–143. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.02.009>

Healy, W. M., Lewis, A. M., Boose, E. F. 1999. Variation of red oak acorn production. *Forest Ecology and Management*, 116: 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(98\)00460-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00460-5)

Hrom, M. M. 2007. Forest inventory. Lviv, RVV NLTU, 416 p. (in Ukrainian).

Krynytskyi, H. T., Kramarets, V. O., Kopyi, S. L. 2006. The oak bear fruits peculiarity in old plantation of Western Ukraine. *Forestry, forestry, paper and woodworking industries*, 32: 333–338 (in Ukrainian).

Majboroda, V. A. 2010. Condition of oak forest stands in wood fund of Ukraine and prospect of their reproduction. *Scientific Bulletin of UNFU*, 20(12): 28–32 (in Ukrainian).

Mamaev, S. A. 1972. Forms of intraspecific variability of tree species. Moscow, Nauka, 283 p. (in Russian).

Martinik, A., Dobrovolný, L., Palátová, E. 2014. Tree growing space and acorn production of *Quercus robur*. *Dendrobiology*, 71: 101–108. <http://dx.doi.org/10.12657/denbio.071.010>

Matić, S., Oršanić, M., Baričević, D. 1999. Natural regeneration of pedunculate oak in floodplain forests of Croatia. *Ekologia*, 18(1): 111–119.

Pasternak, P. S. (Ed). 1990. Reference book of forester. Kyiv, Urozhay, 296 p. (in Russian).

Prévosto, B., Reque, J., Ripert, C., Gavinet, J., Estève, R., Lopez, J.M., Guerra, F. 2015. Semer les chênes méditerranéens (*Q. ilex*, *Q. pubescens*): pourquoi, comment et avec quelle réussite? *Forêt Méditerranéenne*, 36(1): 3–16.

Rumiantsev, M., Luk'yanets, V., Musienko, S., Mostepan iuk, 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>

Shannon, P. D., Swanston, C. W., Janowiak, M. K., Handler, S. D., Schmitt, K. M., Brandt, L. A., Butler-Leopold, P. R., Ontl, T. 2019. Adaptation strategies and approaches for forested watersheds. *Climate Services*, 13: 51–64. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2019.01.005>

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., Buksha, I. Ph., Vedmid, M. M. 2013. Modern problems of forestry development of Kharkiv region. *Forestry and Forest Melioration*, 122: 3–11 (in Ukrainian).

Tkach, V. P., Luk'yanets, V. A., Rumiantsev, M. H. 2014. Advance regeneration of tree species in fresh maple-lime oak forest of the Left-Bank Forest-Steppe. *Forestry and Forest Melioration*, 124: 47–54 (in Ukrainian).

Tkach, V. P., Rumyantsev, M. H., Chygrynets, V. P., Luk'yanets, V. A., Kobets, O. V. 2015. Features of natural seed regeneration in 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., Lunachevskiy, L. S., Chyhrynets, V. P., Samodai, V. P. 2017. Oak forest stands in the north-east of Ukraine and features of their natural regeneration [Electronic resource]. *Forestry and Forest Melioration*, 130: 77–85 (in Ukrainian). Available at: <https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/85/72> (accessed 17.08.2022).

To develop scientific approaches to obtaining, propagating and studying promising forms and varieties of forest wood species to create plantations for different purposes. Report on research work on the topic 13 (final). 2019. Los, S. A. (Ed.). Kharkiv, URIFFM, 393 p. (in Ukrainian).

Vanhellemont, M., Sousa-Silva, R., Maes, S. L., Van den Bulcke, J., Hertzog, L., De Groote, S. R. E., Van Acker, J., Bonte, D., Martel, A., Lens, L., Verheyen, K. 2019. Distinct growth responses to drought for oak and beech in temperate mixed forests. *Science of The Total Environment*, 650(2): 3017–3026. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.054>

Vedmid, M. M., Zhezhkun, A. M., Poznyakova, S. I., Luk'yanets, V. A. 2008. Previous renewal in forest stands of fresh oak groves in the Left-bank Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 112: 48–56 (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.¹, Kobets O. V.¹, Luk'yanets V. A.¹, Mostepanyuk A. A.²

OAK STANDS IN THE KHARKIV FOREST RESEARCH STATION AND FEATURES OF THEIR NATURAL REGENERATION

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

²State Enterprise 'Kharkiv Forest Research Station'

The English oak forests, namely their distribution by forest categories, forest types, origin, and age groups, were analysed to find out the features of the oak natural regeneration. The authors conducted a case study on the State Enterprise 'Kharkiv Forest Research Station'. A current state description for oak stands is presented. The paper gives a quantitative and qualitative analysis of the natural regeneration of English oak and other economically valuable species.

The seedlings were studied under the canopy of natural oak stands of different ages, compositions, and relative densities of stocking in years with very poor oak fruiting (the fruiting is 1 point by Kapper's scale). The age and height characteristics of the seedlings of economically valuable species as well as their abundance and distribution over the area are given. The dependences of the total number of seedlings on the age of oak stands and their relative density of stocking were revealed. The identified features of height and age structure of the seedlings and their distribution over the area must be considered when selecting plots of old (mature and overmature) oak stands for their future natural regeneration by seeds.

Key words: English oak (*Quercus robur* L.), seedling age groups, seedling height groups, abundance, economically valuable species.

E-mail: maxrum-89@ukr.net, alexei_kobec@ukr.net

Одержано редколегією 07.09.2022