

UDC 630.2

<sup>1,2</sup>V. L. Meshkova, Dr. Habil. (Agric.), Professor,<sup>1</sup> M. M. Didenko, lecturer<sup>1</sup>*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration  
named after G. M. Vysotsky*<sup>2</sup>*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev*

## AGE STRUCTURE AND SURVIVAL OF NATURAL OAK STANDS IN THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE

*In the Left-bank Forest-Steppe the area of oak stands makes up 48 % of forest covered lands. They are represented by natural stands of seed origin, by coppices and by plantations of seed origin. Numerous studies in the permanent plots prove the highest stability of natural oak stands, and that the stands of seed origin are more long-lived, than coppices. However such conclusions were not yet proved in regional level.*

*It is known, that tree mortality increases in certain critical periods of forest development. In result of it, survival of forest decreases. Therefore the graphs of survival (preservation) of stands of different species composition, condition or origin can be compared. Probability of stands to survive in certain age can be evaluated as cumulated proportion of stands, which survive up to such age. Such approach was successfully used by researchers in pine stands of different regions.*

*The aim of our research was to reveal the peculiarities of age structure for natural oak stands of the Left-bank Forest-Steppe as well as survival of oak stands up to different age depending on their origin.*

*The database of Production Association «Ukrderzhlisproekt» was analyzed concerning forest fund of thirteen Forest State Enterprises, located in the Left-bank Forest Steppe. There were five Forest State Enterprises from Kharkiv region, four Forest State Enterprises from Poltava region and three Forest State Enterprises from Sumy region. The forest plots with European oak (*Quercus robur* L.) as the main forest forming species were selected from database for each Forest Enterprise. These data were grouped by origin and ten-year age classes, and respective distribution of oak stands area was evaluated.*

*Probability of oak stand survival up to certain age was evaluated by Yu. Demakov (2000). Percentage of oak stands area in each ten-year age class and cumulative percentage of stand area, which persists up to each age, was evaluated.*

*It was shown, that natural oak stands of seed origin in the forest fund of analyzed State Forest Enterprises of the Left-bank Forest-Steppe survive up to age over 160 years, and some of them over 200 years.*

*Natural middle-aged oak stands of seed origin are found in the forests of all analyzed forest enterprises, while such stands of the 1<sup>st</sup> age class (up to 10 years old) are found only in the State Enterprise «Kremenchukske Forest*

*Economy».*

*Mean age of natural oak stands of seed origin is 98 years old, it is the lowest in the State Enterprise «Kremenchukske Forest Economy» (72 years old), and the highest in the State Enterprise «Sumske Forest Economy» (127 years old).*

*Increase of mean age of natural oak stands of seed origin with latitude has been proved ( $r=0.65$ ;  $r_{0.05}=0.58$ ).*

*The similar type of survival curve for oak stands has been proved in different forest enterprises of the region. Survival of plantations is always lower than origin forests. It supports the importance of promotion the natural oak stands of seed origin.*

**Key words:** *European oak (Quercus robur L.), natural forests, seed origin, coppice, age structure, survival.*

УДК 630.2

<sup>1,2</sup>**В. Л. Мешкова, д-р с.-х. наук, профессор**

<sup>1</sup>**М. М. Діденко, преподаватель**

<sup>1</sup>*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

<sup>2</sup>*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева*

## **ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И СОХРАННОСТЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

*Приведены результаты анализа возрастной структуры естественных дубовых древостоев семенного происхождения в Левобережной Лесостепи. Показано низкое представительство естественных семенных древостоев в молодняках. Доказано существование тренда увеличения среднего возраста естественных дубовых семенных насаждений с возрастанием географической широты, а также меньшей сохранности семенных искусственных насаждений по сравнению с естественными.*

**Ключевые слова:** *дуб черешчатый (Quercus robur L.), естественные древостои, семенное происхождение, порослевое происхождение, возрастная структура, сохранность.*

УДК 630.2

<sup>1,2</sup>В. Л. Мешкова, д-р с.-г. наук, професор<sup>1</sup>М. М. Діденко, викладач<sup>1</sup>Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького<sup>2</sup>Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

## ВІКОВА СТРУКТУРА ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПРИРОДНИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Наведено результати аналізу вікової структури природних дубових деревостанів насінневого походження в Лівобережному Лісостепу. Показано низьке представництво природних насінневих деревостанів у молодняках. Доведено існування тренду щодо збільшення середнього віку природних дубових насінневих насаджень у міру збільшення географічної широти, а також меншої збереженості насінневих штучних насаджень порівняно з природними.

**Ключові слова:** дуб звичайний (*Quercus robur* L.), природні деревостани, насіннєве походження, порослеве походження, вікова структура, збереженість.

**Вступ.** У Лівобережному Лісостепу площа дубових деревостанів становить 48 % вкритих лісовою рослинністю земель (Ткач, Головач, 2010). Вони представлені природними насадженнями насінневого й порослевого походження і штучним насадженнями насінневого походження. Численні дослідження, проведені на окремих пробних площах, свідчать, що природні дубові ліси є стійкішими, ніж штучні, а насінневі – більш довговічними, ніж порослеві (Ведмідь, 2005; Назаренко, Пастернак, 2016).

Водночас подібні закономірності у межах регіону донині не були підтвержені. Зважаючи на те, що у певні критичні періоди розвитку деревостанів зростає відпад дерев, унаслідок чого зменшується їхня збереженість, криві виживання (збереження) до певного віку насаджень різного складу, стану чи походження можна зіставити, а показник імовірності збереження таких насаджень до певного віку розрахувати як кумулятивну частку деревостанів, які зберігаються до такого віку (Демаков, 2000). Зазначений підхід було успішно застосовано його автором у сосняках Поволжя (Демаков, 2000), а О. В. Товстухою (Товстуха, 2012) – під час вивчення особливостей вікової структури соснових лісів Полісся

**Метою наших досліджень** було виявлення особливостей вікової структури природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу та оцінювання їхньої збереженості до різного віку залежно від походження.

**Об'єкти та методи досліджень.** Для аналізу використано базу даних ВО «Укрдержліспроект» стосовно лісового фонду 13 державних лісогосподар-

ських підприємств (ДП), територія яких суцільно знаходиться в Лівобережному Лісостепу, а саме: «Вовчанське ЛГ», «Гутянське ЛГ», «Жовтневе ЛГ», «Харківська ЛНДС» та «Скрипаївське НДЛГ» у Харківській області, «Кременчуцьке ЛГ», «Полтавське ЛГ», «Миргородське ЛГ» та «Гадяцьке ЛГ» у Полтавській, «Роменське ЛГ», «Сумське ЛГ» та «Кролевецьке ЛМГ» у Сумській області. У базі даних стосовно лісів кожного лісогосподарського підприємства до аналізу відбирали виділи, у яких дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є головною породою.

Імовірність збереження дубових деревостанів до певного віку оцінювали за методикою Ю. П. Демакова (2000), згідно з якою розраховували частки площі насаджень кожного 10-річного класу віку та кумулятивну частку деревостанів, які зберігаються до певного віку.

**Результати та обговорення.** Аналіз лісового фонду регіону досліджень свідчить про наявність дубових деревостанів природного насінневого походження віком понад 160 років, а в окремих виділах – навіть понад 200 років (табл. 1).

**1. Розподіл площі дубових деревостанів природного насінневого походження Лівобережного Лісостепу за 10-річними класами віку (га / %)**

Державні лісогосподарські підприємства	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Кременчуцьке ЛГ	0,5 / 0,2	25,8 / 8,9	23,2 / 8,0	3,2 / 1,1	14,5 / 5,0	30,5 / 10,5	21,7 / 7,5	24,4 / 8,4
Полтавське ЛГ	–	1,9 / 0,1	1,4 / 0,1	–	10,6 / 0,7	87,5 / 5,6	176 / 11,3	253 / 16,2
Скрипаївське НДЛГ	–	6,3 / 0,9	4,6 / 0,7	40,2 / 5,8	51,7 / 7,4	95,4 / 13,7	164,2 / 23,5	67,5 / 9,7
Миргородське ЛГ	–	3,0 / 0,8	–	3,0 / 0,8	0,9 / 0,2	10,2 / 2,8	59,8 / 16,3	103 / 28,0
Жовтневе ЛГ	–	–	8,6 / 0,9	13,8 / 1,5	29,7 / 3,1	28,4 / 3,0	61,9 / 6,5	44,3 / 4,7
Гутянське ЛГ	–	–	–	–	–	–	4,5 / 1,6	26,4 / 9,6
Харківська ЛНДС	–	–	–	–	2,3 / 1,74	1,1 / 0,8	19,0 / 14,4	–
Вовчанське ЛГ	–	0,7 / 0,6	–	–	5,2 / 4,6	–	0,2 / 0,2	1,1 / 1,0
Гадяцьке ЛГ	–	–	–	–	1,9 / 0,2	35,9 / 4,4	80,4 / 9,8	243,3 / 29,7
Роменське ЛГ	–	0,4 / 0,1	1,5 / 0,3	1,9 / 0,4	2,5 / 0,5	4,5 / 0,9	55,3 / 11,4	37,5 / 7,7
Сумське ЛГ	–	–	–	0,8 / 0,1	5,8 / 1,0	3,3 / 0,6	2,2 / 0,4	0,8 / 0,1
Кролевецьке ЛМГ	–	–	8,4 / 3,7	7,4 / 3,3	0,9 / 0,4	4,7 / 2,1	7,4 / 3,3	12,7 / 5,7
Разом	0,5 / 0,01	38,1 / 0,6	47,7 / 0,7	70,3 / 1,1	126 / 1,9	301,5 / 4,6	652,6 / 10,0	814 / 12,5

продовж. табл. 1

Державні лісогоспо-дарські підприємства	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI i >
Кременчуцьке ЛГ	108,3 / 37,3	32,8 / 11,3	5,6 / 1,9	–	–	–	–	–
Полтавське ЛГ	242,2 / 15,6	385,7 / 24,8	232,2 / 14,9	115,7 / 7,4	51,4 / 3,3	–	–	0,1 / 0,01
Скрипаївське НДЛГ	35,9 / 5,1	11,0 / 1,6	13,5 / 1,9	5,2 / 0,8	8,0 / 1,2	–	–	194,4 / 27,9
Миргородське ЛГ	48,2 / 13,1	34,1 / 9,3	58,0 / 15,8	43,5 / 11,8	1,7 / 0,5	2,4 / 0,7	–	–
Жовтневе ЛГ	238,3 / 25,1	310,6 / 32,7	100,6 / 10,6	103,9 / 10,9	6,6 / 0,7	2,1 / 0,2	–	0,7 / 0,1
Гутянське ЛГ	21,5 / 7,8	6,6 / 2,4	15,6 / 5,7	97,2 / 35,2	51,7 / 18,7	17,7 / 6,4	20,8 / 7,5	14,2 / 5,1
Харківська ЛНДС	78,5 / 59,3	10,7 / 8,1	16,0 / 12,1	1,6 / 1,2	3,2 / 2,4	–	–	–
Вовчанське ЛГ	2,7 / 2,4	60,7 / 53,8	19,6 / 17,4	4,6 / 4,1	8,1 / 7,2	–	–	10,0 / 8,9
Гадяцьке ЛГ	119,8 / 14,6	126,7 / 15,5	154,0 / 18,8	39,2 / 4,8	0,5 / 0,1	16,6 / 2,0	–	–
Роменське ЛГ	50,5 / 10,4	47,3 / 9,8	180,5 / 37,2	67,2 / 13,9	17,5 / 3,6	18,5 / 3,8	–	–
Сумське ЛГ	22,5 / 3,8	23,9 / 4,0	41,2 / 6,9	49,4 / 8,2	312,6 / 52,1	93,6 / 15,6	39,2 / 6,5	4,8 / 0,8
Кролевецьке ЛМГ	43,6 / 19,4	9,1 / 4,1	25,1 / 11,2	48,0 / 21,4	17,5 / 7,8	21,8 / 9,7	18,0 / 8,0	–
Разом	1012 / 15,5	1059,2 / 16,3	861,9 / 13,2	575,5 / 8,8	478,8 / 7,4	172,7 / 2,7	78,0 / 1,2	224,2 / 3,4

Примітка: лісогосподарські підприємства розміщені у порядку зростання географічної широти.

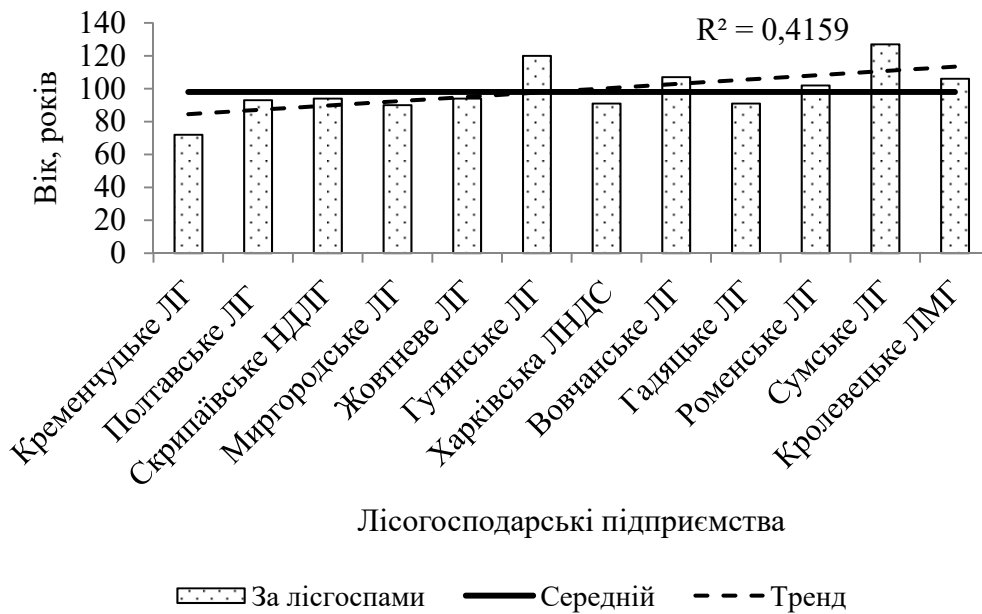
Водночас максимальний вік дубових деревостанів природного насінневого походження становить у ДП «Кременчуцьке ЛГ» 110 років, «Полтавське ЛГ» та «Харківська ЛНДС» – 130 років, «Миргородське ЛГ», «Гадяцьке ЛГ» та «Роменське ЛГ» – 140 років, «Кролевецьке ЛМГ» – 150 років.

Середньовікові дубові деревостани природного насінневого походження наявні в лісовому фонді всіх лісогосподарських підприємств, тоді як молодняки представлені не в усіх із них, а їхня частка дуже мала.

Так, дубові деревостани природного насінневого походження I класу віку зареєстровані лише у ДП «Кременчуцьке ЛГ». Такі деревостани відсутні серед насаджень I і II класів віку у ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Кролевецьке ЛМГ». У ДП «Вовчанське ЛГ» дубові деревостани природного насінневого походження представлені у II та V класах віку, а також старших від VII класу віку. У ДП «Сумське ЛГ» такі насадження представлені лише починаючи з

IV класу віку, у ДП «Харківська ЛНДС» та ДП «Гадяцьке ЛГ» – з V класу віку, а у ДП «Гутянське ЛГ» – лише із VII класу віку (див. табл. 1).

Відповідно до цього середній вік дубових насаджень насінневого походження становить 98 років, має найменше значення у ДП «Кременчуцьке ЛГ» (72 роки) (рис. 1).



**Рис. 1. Середній вік дубових насаджень насінневого походження у лісовому фонді лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу**

Середній вік цих насаджень поступається середньому у шести державних лісогосподарських підприємствах: «Миргородське ЛГ» (90 років), «Харківська ЛНДС» та «Гадяцьке ЛГ» (91 рік), «Полтавське ЛГ» (93 роки), «Скрипаївське НДЛГ» та «Жовтневе ЛГ» (94 роки).

Цей показник перевершує середнє для регіону значення у п'яти державних лісогосподарських підприємствах: «Роменське ЛГ» (102 роки), «Кролевецьке ЛМГ» (106 років), «Вовчанське ЛГ» (107 років), «Гутянське ЛГ» (120 років) та «Сумське ЛГ» (127 років) (див. рис. 1).

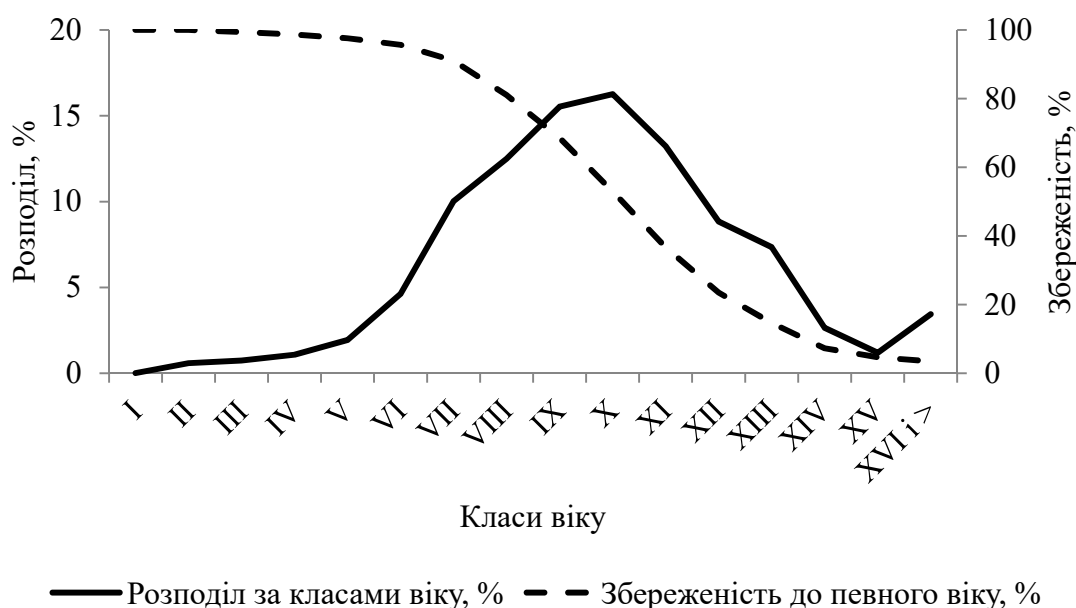
Аналіз свідчить про наявність вираженого тренду ( $R^2=0,4159$ ;  $r=0,65$ ;  $r_{0,05}=0,58$ ) щодо збільшення середнього віку природних дубових насаджень насінневого походження із збільшенням географічної широти (див. рис. 1).

Загалом у лісовому фонді проаналізованих підприємств найбільшу площу (57,5 %) займають насадження VIII–XI класів віку (рис. 2, див. табл. 1).

У деяких лісогосподарських підприємствах частка природних дубових насінневих насаджень у цих класах віку перевищує 65 % («Роменське ЛГ», «Миргородське ЛГ») і навіть 70 % (Полтавське ЛГ, Жовтневе ЛГ, Вовчанське ЛГ, Гадяцьке ЛГ та Харківська ЛНДС).

Водночас у ДП «Сумське ЛГ» 52 % усіх дубових насінневих природних

насаджень належать до XVIII класу віку, у ДП «Гутянське ЛГ» – 35,2 % – до XII класу, у ДП «Скрипаївське НДЛГ» – 23,5 % до VII класу віку та 27,9 % – до XVI і старших класів віку (див. табл. 1).



**Рис. 2. Розподіл природних дубових насаджень Лівобережного Лісостепу за класами віку та їхня збереженість (пояснення в тексті)**

Аналіз усієї вибірки даних щодо вікової структури дубових деревостанів у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу свідчить, що збереженість (виживання) насаджень природного насінневого і порослевого походження, переведених до вкритих лісовою рослинністю земель, упродовж їхнього розвитку має вигляд S-подібної кривої, як криві динаміки багатьох інших природних процесів (рис. 3).

На графіку також наведено гіпотетичну криву, яка відбиває ситуацію рівномірного відпаду насаджень усіх вікових груп. Фактично ж збереженість дубових деревостанів упродовж десяти класів віку перевершує гіпотетичні значення, а надалі поступається ним.

Площа цих насаджень дуже повільно зменшується до VII класу віку, швидко – від VIII до XI–XII класів віку, а у наступні десятиліття – знов уповільнено, але швидше, ніж у перші десятиліття розвитку. Віковий діапазон швидкого зменшення площі дубових насаджень збігається з віковим діапазоном, коли представленість таких насаджень є максимальною (див. рис. 3).

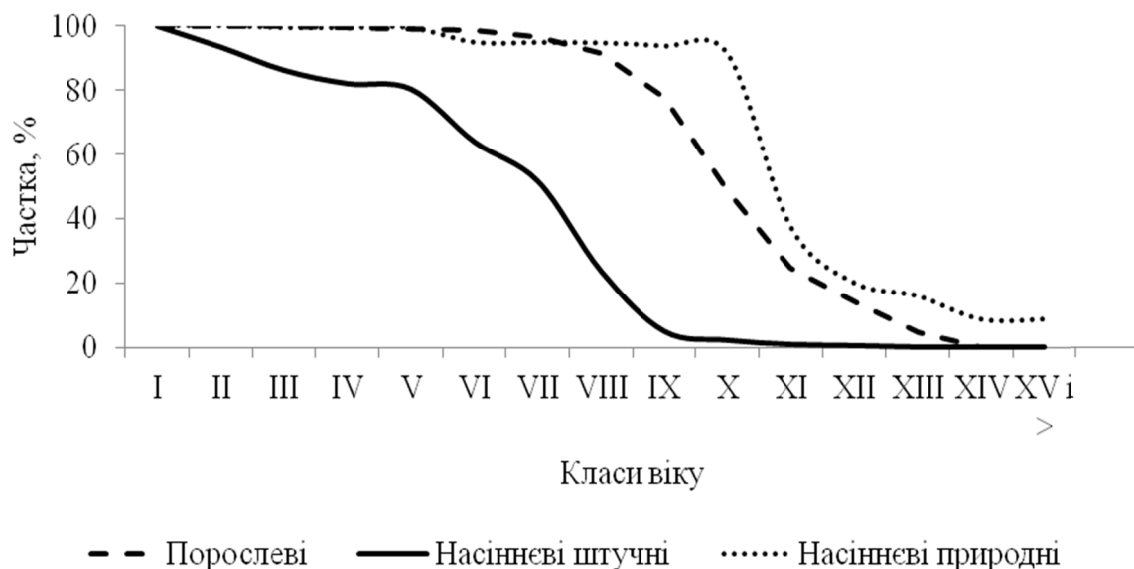
Збереження (виживання) до VI класу віку переведених до вкритих лісовою рослинністю земель лісів природного насінневого походження є дещо меншим (на 0,2–0,3 %), ніж порослевого. Починаючи від VII класу віку збереженість порослевих насаджень поступово починає поступатися збереженості природних насаджень насінневого походження. Різниця сягає максимуму (10,9 %) в IX класі віку, а у наступні роки поступово зменшується

(див. рис. 3).



**Рис. 3.** Динаміка збереження природних дубових насаджень Лівобережного Лісостепу різного походження до певного віку

Аналіз даних стосовно площі дубових насаджень різного походження у лісовому фонді ДП «Вовчанське ЛГ» виявляє, що криві, які характеризують порослеві, насінніві штучні та насінніві природні деревостани (рис. 4), мають таку саму форму, як і для всього регіону (див. рис. 3).

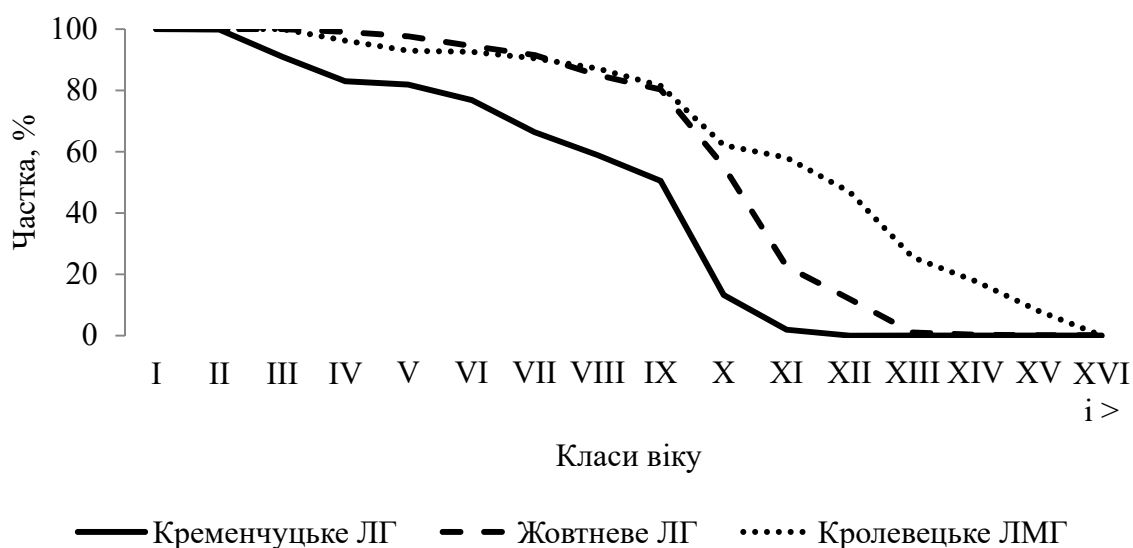


**Рис. 4.** Динаміка збереження дубових насаджень ДП «Вовчанське ЛГ» різного походження до певного віку



При цьому збереженість дубових насінневих штучних насаджень усіх класів віку є меншою, ніж природних. Так до VII класу віку зберігаються 51,6 % площі насінневих штучних насаджень, 94,8 % площі насінневих природних насаджень і 96,4 % порослевих насаджень. Штучних насаджень віком понад 120 років не виявлено, а серед природних насаджень до цього віку «доживають» 14,4 % площі порослевих і 20,1 % площі насінневих насаджень природного походження. Аналіз наведених графіків свідчить також, що різке зменшення збереженості штучних дубових насаджень відбувається вже у V класі віку, порослевих – у IX класі віку, а природних насаджень насінневого походження – лише у XI класі віку (див. рис. 4). Одержані дані свідчать на користь сприяння розвитку природних насаджень насінневого походження.

Криві динаміки збереження природних дубових лісів насінневого походження в лісовому фонді різних лісогосподарських підприємств мають подібний вигляд, але періоди зменшення «виживання» цих лісів дещо відрізняються (рис. 5). Так, у найбільш «південному» лісгоспі (ДП «Кременчуцьке ЛГ», 49° північної широти) до 60 років доживають 76,9 % дубових лісів природного насінневого походження, а в лісгоспах, територія яких розташована «північніше», – понад 90 %.



**Рис. 5.** Динаміка збереження до певного віку природних дубових лісів насінневого походження в лісовому фонді окремих державних лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу

До 100 років зберігається 13,2 % природних насінневих дубових лісів ДП «Кременчуцьке ЛГ», а у ДП «Жовтневе ЛГ» (50° північної широти) та ДП «Кролевецьке ЛМГ» (51,3° північної широти) – відповідно 55,2 та 62,1 % таких лісів. Природні насінневі дубові ліси віком понад 120 років відсутні у ДП «Кременчуцьке ЛГ», а у ДП «Жовтневе ЛГ» та «Кролевецьке ЛМГ» їхні частки становлять 11,9 та 46,9 % (див. рис. 5).

Одержані дані свідчать про необхідність диференційованого підходу під час призначення господарських заходів у дубових лісах природного насінневого походження навіть у межах однієї природної зони.

**Висновки.** У лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу дубові деревостани природного насінневого походження досягають віку понад 160 років, окремі – понад 200 років.

Середньовікові дубові деревостани природного насінневого походження наявні в лісовому фонді всіх лісогосподарських підприємств, тоді як деревостани природного насінневого походження I класу віку зареєстровані лише у ДП «Кременчуцьке ЛГ».

Середній вік дубових насаджень природного насінневого походження становить 98 років, має найменше значення у ДП «Кременчуцьке ЛГ» (72 роки), найбільше – у ДП «Сумське ЛГ» (127 років). Доведено існування тренду ( $r=0,65$ ;  $r_{0,05}=0,58$ ) щодо збільшення середнього віку природних дубових насаджень насінневого походження у міру збільшення географічної широти.

Розрахунки підтверджують подібний характер кривої збереженості дубових насаджень із віком у лісовому фонді окремих лісогосподарських підприємств регіону. Збереженість насінневих штучних насаджень є завжди меншою, ніж природних, що свідчить на користь сприяння розвитку природних насаджень насінневого походження.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

**Ведмідь** М. М. Лісовий фонд Лівобережного Лісостепу України та використання деревостанами потенційної продуктивності земель / М. М. Ведмідь // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2005. – Вип. 108. – С. 3–8.

*Vedmid M. M., 2005, "Forest fund of the Left-bank Forest Steppe of Ukraine and use by forest stands the potential land productivity", Forestry and Forest Melioration, Iss.108, p. 3–8.*

**Демаков** Ю. П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты) / Ю. П. Демаков. – Йошкар-Ола, 2000. – 416 с.

*Demakov Yu. P., 2000, "Diagnostics of the stability of forest ecosystems (methodological and methodological aspects)", Yoshkar-Ola, 416 p.*

**Назаренко** В. В. Закономірності формування типів лісу Лісостепу Харківщини: монографія / В. В. Назаренко, В. П. Пастернак. – Х.: Планета-Прінт, 2016. – 190 с.

*Nazarenko V. V., Pasternak V. P., 2016, "Patterns of forest type formation in the forest steppe of Kharkiv region", Kharkiv: Planeta-Print, 190 p.*

**Ткач** В. П. Сучасний стан природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України / В. П. Ткач, Р. В. Головач // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 116. – С. 79–84.

*Tkach V. P., Golovach R. V., 2010, "Modern condition of natural stands of European oak in the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine", Forestry and Forest Melioration, Iss. 116, p. 79–84.*

**Товстуха** О. В. Вікова структура соснових лісів ДП "Шосткинське ЛГ" / О. В. Товстуха // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2012. – Вип. 120. – С. 55–63.

*Tovstukha O. V., 2012, "Age structure of pine forest stands of the State Enterprise Shostkynske Forest Economy", Forestry and Forest Melioration, Iss. 120, p. 55–63.*