



РОЛЬ ПОХОДЖЕННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ У ФОРМУВАННІ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Національний лісотехнічний університет України

Досліджено особливості формування радіального приросту дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у деревостанах різного походження Західного Лісостепу України. Деревостани, у яких було закладено пробні площі та відібрано зразки деревно-кільцевих хронологій, за походженням є природними насінневими, штучними насінневими (лісові культури) та природними вегетативними (перша генерація). Наведено основні кількісні показники приросту протягом 1961–2010 рр. Виявлено мінімальні та максимальні значення приросту. Використано стандартні статистичні та дендрохронологічні методики. Розраховано середньорічний темп приросту, розмах його варіації, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації. Для виявлення впливу екзогенних та ендемогенних чинників на формування радіального приросту дуба звичайного у Західному Лісостепу використано автокореляцію дендрохронологічних рядів, коефіцієнт чутливості та їхню синхронність. Автокореляцію рядів радіального приросту дерев, яка дає змогу оцінити, наскільки суттєво на поточний радіальний приріст впливає приріст попередніх років, розраховано до п'ятого року включно. Для статистичного оцінювання подібності деревно-кільцевих хронологій використано ієрархічну кластеризацію дендрорядів (за принципом найближчого сусідства).

Ключові слова: дендрологічні ряди, насінні насадження, вегетативні насадження, чутливість деревно-кільцевої серії, синхронність хронологічних рядів.

Вступ. Радіальний приріст як окремих дерев, так і деревостанів загалом є, на думку низки вчених (Bitvinskas 1974, Lovelius 1979, Alekseev 1990, Matveev 2003), інтегральним показником, що відбиває умови їхнього росту, стан та реакцію на несприятливі екологічні чинники, чутливим до зовнішнього впливу індикатором формування деревостанів. Ця індикація базується на вираженій реакції дерев на чинники, коли в структурі, хімічному складі й товщині річних кілець приросту чітко фіксуються всі зміни, що відбуваються як всередині екосистеми, так і в зовнішніх умовах, які визначають їхній розвиток. Для різних за походженням лісостанів характерні різні темпи росту та неоднакові за тривалістю періоди проходження фаз розвитку, склад і структура в оптимальній фазі розвитку (навіть у межах одного класу віку) (Chernyavskyy 2008). Ретроспективний аналіз динаміки радіального приросту дерев дає змогу об'єктивно оцінити особливості росту й розвитку деревостанів, їхню реакцію на вплив різноманітних екологічних чинників, а також планувати відповідні заходи зі стабілізації та покращення санітарного стану й життєвості лісів та прогнозувати їхній подальший ріст (Nogel 1981, Matveev 2003).

Проведенням адаптованих лісогосподарських заходів з переформування та природного відновлення дубових насаджень (Tkach et al. 2002) можливо на тривалу перспективу забезпечити збалансоване лісокористування у дібровах, поліпшити якісний склад дубових лісостанів, оптимізувати вікову структуру, домогтися їхнього відновлення природним шляхом, підвищити стійкість і якість лісів, забезпечити їхню багатофункціональну роль для України загалом та Лісостепу зокрема.

Метою досліджень було виявлення особливості формування радіального приросту дуба звичайного в насадженнях Західного Лісостепу залежно від їхнього походження.

Матеріали й методи. Дослідження здійснювали на території Західноукраїнського лісостепоного лісогосподарського округу. Це – частина Лісостепоної області України, яка на заході межує з державним кордоном Польщі, на півночі – з південною межею Українського Полісся. До округу входять південні райони Волинської та Рівненської адміністративних областей, центральна й північна частини Львівської області, Тернопільська та Хмельницька області, а також північні райони Івано-Франківської та Чернівецької областей (Hensiruk 2002).

Зразки деревно-кільцевих серій відбирали в дубових лісостанах ДП «Старокостянтинівське ЛГ» (Антонінське лісництво), ДП «Ізяславське ЛГ» (Білогірське лісництво), ДП «Хмельницьке ЛМГ» (Хмельницьке лісництво), ДП «Кременецьке ЛГ» (Стіжоцьке, Підлісецьке, Ланівецьке, Вишнівецьке лісництва), ДП «Бузьке ЛГ» (Куткірське, Верблянське, Ожидівське, Боложинівське лісництва), ДП «Золочівське ЛГ» (Білокамінське лісництво), ДП «Дубенське ЛГ» (Білогіродське лісництво), ДП «Млинівське ЛГ» (Млинівське лісництво), ДП «Горохівське ЛМГ» (Горохівське лісництво).

Деревостани, в яких було закладено пробні площі та відібрано зразки деревно-кільцевих хронологій, за походженням є природними насінневими, штучними насінневими (лісові культури) та природними вегетативними (перша генерація). Дослідженнями охоплено найбільш поширені в регіоні типи лісу: свіжі та вологі грабові діброви (D₂₋₃-ГД), свіжі та вологі грабові судіброви (С₂₋₃-ГД), свіжі та вологі грабово-соснові судіброви (С₂₋₃-ГСД), а також свіжі та вологі грабово-дубово-соснові сугруди (С₂₋₃-ГДС).

Динаміку радіального приросту ми оцінювали на основі аналізу кернів деревини, які відбирали на висоті стовбурів 1,3 м віковим буром Преслера в біогрупах з 20 дерев у напрямках Сх-Зх (Bitvinskas 1974). Ширину річних кілець визначали за допомогою цифрового комплексу для вимірювання річних кілець деревини LINTAB 6 із точністю до 0,01 мм. Ступінь схожості дендрорядів оцінювали візуально та статистично.

Ретроспективний аналіз кернів дуба звичайного різного походження проведено за 50-річний період, з 1961 до 2010 р. Такий часовий проміжок обрано, щоб охопити деревостани різних класів віку – від середньовікових до стиглих.

Із метою нівелювання впливу віку деревостану на ширину річних кілець ми вираховували індекс радіального приросту (модульний коефіцієнт річного приросту) за формулою (1) (Matveev 2003):

$$I = \frac{x_{\phi}}{x_{cp}} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де I – індекс радіального приросту;

x_{ϕ} – фактична ширина річного кільця (середня величина), мм;

x_{cp} – середньозважена величина радіального приросту, яка відображає його мінливість залежно від віку способом змінних середніх, мм.

Для оцінювання мінливості рядів приросту використовували традиційні статистичні характеристики: стандартне відхилення, коефіцієнт варіації, розмах варіації.

Стандартне відхилення в цьому випадку характеризує неоднорідність деревостану за приростом та дає підстави для узагальнень щодо ступеня організованості дерев у єдину стійку систему. Збільшення цього показника свідчить про процеси розпаду та подальше відновлення структури деревостану. Для варіаційних рядів приросту цей показник визначали за формулою (2) (Оргуа, 2012):

$$\delta_x = \sqrt{\frac{\sum(x_t - x_{cp})^2}{n}} , \quad (2)$$

де x_t – абсолютна ширина річного кільця (мм) або індекс приросту для року t ;

x_{cp} – середня ширина річного кільця (мм) або індекс приросту для варіаційного ряду;

n – тривалість аналізованого періоду в роках.

Варіабельність радіального приросту за величиною коефіцієнта варіації показує частку аномальних складових приросту, що пов'язані з втратою та відновленням цілісності деревостану, і характеризує структурну стійкість насадження. Збільшення коефіцієнта

варіації радіального приросту дерев характеризує зменшення структурної (механічної, структурно-ценотичної) стійкості дерев (Shiyatov 1970, Shiyatov & Mazepa 1986, Arefiev 2003). Цей показник розраховували за формулою (3) (Орґа, 2012):

$$V_{\delta} = \frac{\delta_x}{x_{cp}} \cdot 100, \quad (3)$$

де δ_x – величина квадратичного (стандартного) відхилення для варіаційного ряду;
 x_{cp} – середня величина радіального приросту, мм.

Розмах варіації радіального приросту, який дає уявлення про ступінь розбалансованості дендрорядів, розраховували як різницю між крайніми (екстремальними) значеннями варіаційних рядів за формулою (4) (Орґа, 2012):

$$R_x = x_{max} - x_{min}, \quad (4)$$

де x_{max} – максимальна ширина річного кільця для хронологічного ряду, мм;
 x_{min} – мінімальна ширина річного кільця для хронологічного ряду, мм.

Для виявлення впливу екзогенних та ендегенних чинників на формування радіального приросту дуба звичайного у Західному Лісостепу ми використовували аналітичні результати щодо автокореляції хронологічних рядів, їхньої чутливості та синхронності.

Автокореляцію рядів приросту, яка дає змогу оцінити, наскільки суттєво на поточний радіальний приріст впливає приріст попередніх років, розраховували за формулою (5) (Semenova & Tarasova 2018):

$$r_{t,t-n} = \frac{x_{cp(t-n)} - x_{cp(t)} \cdot x_{cp(t-n)}}{S_t \cdot S_{t-n}}, \quad (5)$$

де $x_{cp(t)}$ – середнє значення вихідного ряду;

$x_{cp(t-n)}$ – середнє значення зміщеного ряду;

S_t, S_{t-n} – стандартне відхилення вихідного та зміщеного рядів відповідно;

n – порядок зміщення ряду (порядок автокореляції).

Коефіцієнти автокореляції нами розраховано до п'ятого року включно.

Критерії зв'язку між ознаками оцінювали за шкалою Р. Е. Чеддока (Semenova & Tarasova 2018) (табл. 1):

Таблиця 1

Шкала Р. Е. Чеддока для якісного оцінювання тісноти зв'язку між результативними та факторними ознаками

Інтерпретація тісноти зв'язку	Значення коефіцієнта зв'язку
Відсутній	$\leq 0,10$
Слабкий	0,11–0,30
Помірний	0,31–0,50
Значний	0,51–0,70
Високий	0,71–0,90
Дуже високий	0,91–0,99

Під коефіцієнтом чутливості K_t розуміють відносну величину щорічної мінливості приросту в серіях річних кілець індивідуальних хронологій. Його обчислюють за формулою (6) (Fritts 1976):

$$K_t = \frac{2 \cdot (x_t - x_{t-1})}{(x_t + x_{t-1})}, \quad (6)$$

де x_t – ширина річного кільця (мм) або індекс приросту для року t ;

x_{t-1} – ширина річного кільця або індекс приросту для попереднього року.

Щорічний коефіцієнт чутливості змінюється в межах від -1 до +1. У стійкому стані він близький до 0, а збільшення амплітуди коливань відповідає зменшенню стійкості й збільшенню ймовірності виходу коливань за певну критичну межу, порівнювану з етапом загибелі дерева. Найбільш показовими є від’ємні значення, які свідчать про різке зниження приросту.

Узагальнену чутливість усієї деревно-кільцевої серії оцінювали як середнє арифметичне від суми абсолютних значень щорічних коефіцієнтів чутливості (7) (Fritts 1976):

$$K_{cp} = \frac{\sum_{t=2}^n |K_t|}{n-1}, \quad (7)$$

де $\sum |K_t|$ – сума абсолютних значень щорічних коефіцієнтів чутливості хронологічного ряду;
 n – тривалість хронологічного ряду в роках.

Цей коефіцієнт є одним із найважливіших показників, оскільки за його допомогою можна підбирати види деревних рослин і типи місцезростань, найбільш придатні для дендрокліматичного аналізу. Чим вищий коефіцієнт чутливості, тим сильніший кліматичний сигнал відображає кільцева серія. Серія кілець вважається чутливою, якщо середній коефіцієнт чутливості є більшим за 0,3 (Ferguson 1969, Cook 1985).

Для оцінювання зв’язків між індивідуальними рядами локальної деревно-кільцевої хронології використовували коефіцієнт синхронності S (Shiyatov 1970, Shiyatov & Mazepa 1986), який відображає кількість однонаправлених щорічних змінних між двома хронологічними рядами і розраховується за формулою (8):

$$S = \frac{n^+}{n-1} \cdot 100\%, \quad (8)$$

де n^+ – кількість збігів у напрямку річних відрізків двох деревно-кільцевих серій;

n – тривалість періоду в роках, упродовж якого проводять порівняння рядів деревно-кільцевої хронології.

Для оцінювання рівня синхронності між хронологічними рядами радіального приросту використовували шкалу рівня синхронності хронологічних рядів радіального приросту (Shiyatov, 1970) (табл. 2).

Таблиця 2

Шкала рівня синхронності хронологічних рядів радіального приросту

Величина коефіцієнта синхронності, %	Рівень синхронності
45–56	Відсутній
57–67	Низький
68–78	Середній
79–89	Високий
90–100	Дуже високий

Для статистичного оцінювання подібності деревно-кільцевих хронологій ми використали ієрархічну кластеризацію дендрорядів (за принципом найближчого сусідства).

Результати та обговорення. Динаміку дендрорядів лісостанів за участю дуба звичайного різного походження в умовах Західного Лісостепу наведено на рис. 1.

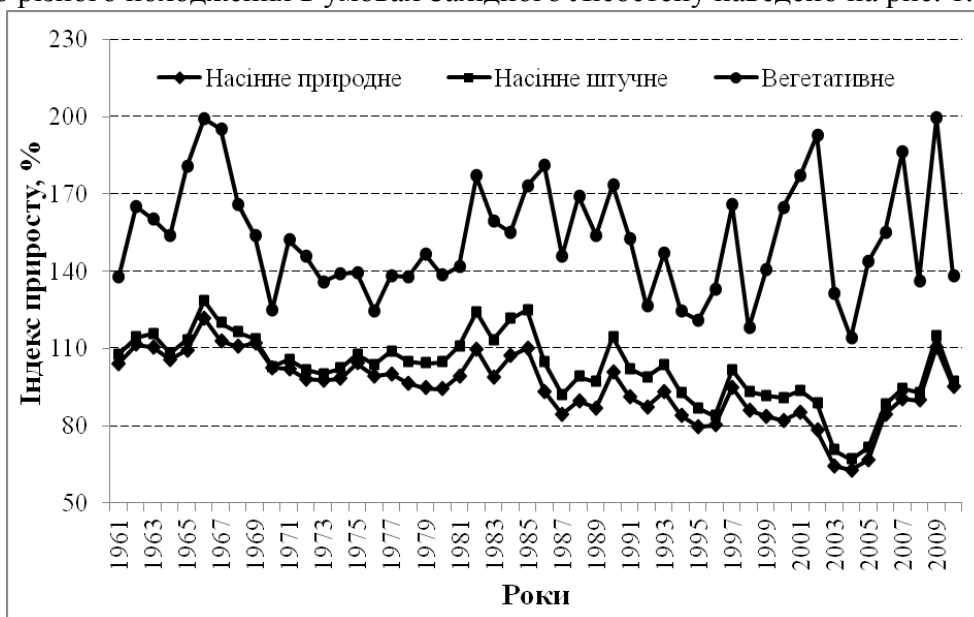


Рис. 1 – Динаміка індексів радіального приросту дуба звичайного в насадженнях різного походження Західного Лісостепу (1961–2010 рр.).

Дендрохронологічні серії природних і штучних насінневих деревостанів змінюються синхронно впродовж усього періоду досліджень. Водночас дещо більшим приростом відзначаються лісові культури, особливо у період з 1977 до 2003 р. Крива індексів приросту вегетативних деревостанів характеризується більшою варіабельністю, що може свідчити про особливості реакції на вплив зовнішніх екологічних чинників. Водночас пікові значення індексів приросту у 1964, 1966, 1970, 1983, 1990, 1993, 1995, 1997, 2004 та 2009 рр. цих насаджень повністю співпадають з такими ж значеннями насінневих деревостанів. Це є свідченням того, що радіальний приріст дуба звичайного в насадженнях різного походження обмежують однакові чинники, ймовірно, кліматичні.

Штучні насінневі деревостани вирізняються більшим середньорічним приростом, ніж природні насінневі. Так протягом аналізованого періоду середньорічний приріст лісових культур становить $1,92 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$, а природних насінневих – лише $1,78 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$, або на 7,9 % менший (табл. 3).

Таблиця 3

Статистичні показники рядів радіального приросту дуба в деревостанах Західного Лісостепу різного походження (1961–2010 рр.)

Показник	Походження		
	Насінневе природне	Насінневе штучне	Вегетативне
Мінімальне значення, мм	1,18	1,26	2,14
Середнє значення, мм	1,78	1,92	2,86
Максимальне значення, мм	2,28	2,41	3,74
Розмах варіації, мм	1,11	1,16	1,60
Стандартне відхилення, мм	0,24	0,25	0,41
Коефіцієнт варіації, %	13,62	13,11	14,40
Коефіцієнт чутливості	0,07	0,07	0,14

Найвищим темпом середньорічного приросту ($2,86 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$) відзначаються вегетативні деревостани. Такий інтенсивний приріст, можливість отримання нового покоління лісу без додаткових витрат і вирощування дуба в несприятливих лісорослинних умовах спонукає до перегляду усталених нормативів і способів лісовідновлення. Під час

планування господарської діяльності лісогосподарським підприємствам варто надавати перевагу насінневому відновленню деревостанів, однак не слід за будь-яку ціну унеможливити відновлення лісостанів вегетативним шляхом. Проте, підкреслимо, що порослеве покоління кожної наступної генерації вирізняється гіршим ростом у порівнянні з попереднім і має знижену стійкість щодо дії біотичних та абіотичних чинників, зокрема до дереворуйнівних грибів, тому порослеве поновлення дуба не повинно перевищувати двох генерацій (Tkach et al. 2005).

Динаміка радіального приросту вегетативних деревостанів характеризується найбільшим розмахом варіації: 1,60 мм. Насінневі природні та штучні лісостани за цим показником практично не різняться: 1,11 та 1,16 мм відповідно, що становить лише 4,5 %.

Дослідження мінливості дендрорядів за величиною стандартного відхилення не виявило значної різниці між показниками радіального приросту у деревостанах різного походження. Деревно-кільцеві серії насінневих деревостанів демонструють подібні статистичні результати за цим показником: розсіювання приростів у цих деревостанах різняться лише на 4,2 % і становить для природних та штучних насаджень 0,24 та 0,25 мм відповідно.

Варіабельність рядів приросту за 50-річний період досліджень свідчить про помірні структурно-функціональні зміни в кільцевих серіях лісостанів різного походження. Найвищий коефіцієнт варіації, за узагальненими даними, характерний для вегетативних природних лісостанів (14,40 %). Варіація рядів радіального приросту дуба насінних природних лісостанів у Західноукраїнському лісостеповому лісогосподарському окрузі становить 13,62 %, насінних штучних – 13,11 %, що свідчить про незначну різницю у варіабельності дендрорядів насінних лісостанів у 0,51 %.

Деревно-кільцеві хронології насаджень усіх походжень виявляють слабку чутливість до зовнішніх факторів, хоча величина коефіцієнта чутливості кільцевих серій свідчить про більшу чутливість приросту у вегетативних деревостанах. Так, щорічні коефіцієнти чутливості насінних природних деревостанів змінюються в діапазоні від -0,20 до 0,23 за узагальненого багаторічного значення 0,07. У насінневих штучних деревостанах коефіцієнт чутливості за 50-річний період становить 0,07, а щорічні варіюють у діапазоні від -0,23 до 0,21. Водночас середній багаторічний коефіцієнт чутливості порослевих деревостанів становить 0,14, а щорічні варіюють у діапазоні від -0,38 до 0,38. Чутливість усіх хронологічних серій посилюється з віком деревостанів (рис. 2).

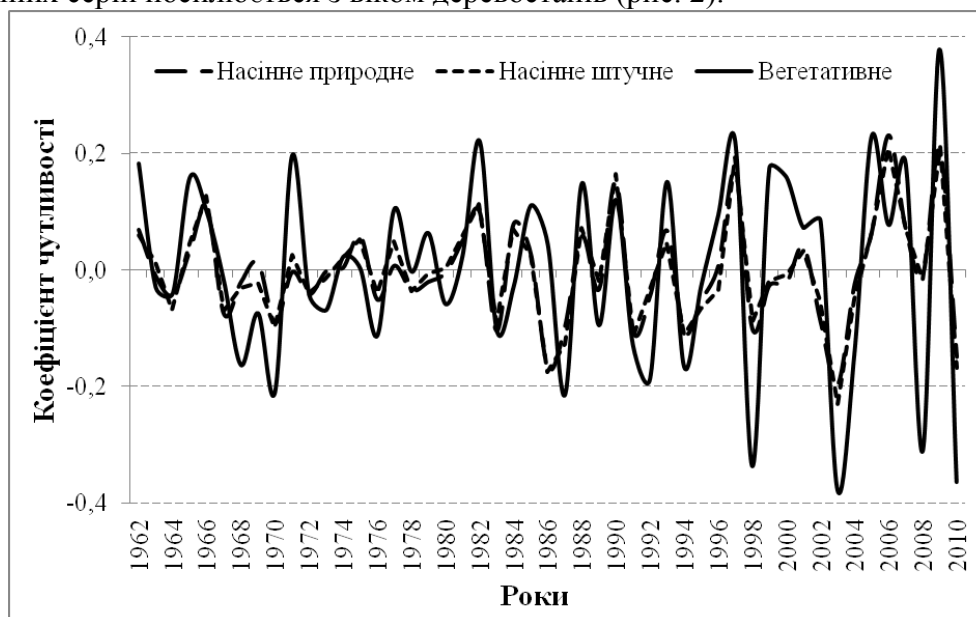


Рис. 2 – Щорічні коефіцієнти чутливості деревно-кільцевих серій дуба звичайного в деревостанах різного походження

Автокореляція хронологічних рядів є більш тісною та тривалою у насінневих природних деревостанах. Зв'язок радіального приросту поточного року із приростом попереднього є високим, з приростами другого та третього попередніх років – значним, а з приростами четвертого та п'ятого – помірним. Коефіцієнти автокореляції п'яти порядків змінюються в межах 0,80–0,38. Водночас у насінневих штучних деревостанах високою є автокореляція першого порядку, другого – значна та третього-п'ятого – помірна. Коефіцієнти автокореляції змінюються в межах 0,75–0,31. Насадження вегетативного походження демонструють слабкі та короткотривалі автокореляційні зв'язки, тут визначено автокореляцію лише до другого порядку включно, а тіснота зв'язку є помірною (табл. 4).

Таблиця 4

**Автокореляція рядів радіального приросту дуба в деревостанах різного походження
Західного Лісостепу (1961-2010 рр.)**

Показник	Походження		
	Насінне природне	Насінне штучне	Вегетативне
Автокореляція 1-го порядку	0,80	0,75	0,30
Автокореляція 2-го порядку	0,67	0,60	0,20
Автокореляція 3-го порядку	0,58	0,49	0,00
Автокореляція 4-го порядку	0,46	0,37	0,00
Автокореляція 5-го порядку	0,38	0,31	-0,02

Більш тісна та тривала автокореляція у дендрорядях насінневих природних лісостанів, які є більш стійкими щодо зовнішніх впливів, може свідчити з проявом певних генетичних впливів.

У межах Західноукраїнського лісостепового лісогосподарського округу синхронність дендрорядів насінневих природних і штучних лісостанів становить 89,80 %, що є верхньою межею високого рівня синхронності. Синхронність із приростами насаджень вегетативного походження становить 83,67 та 81,63 % відповідно (табл. 5).

Таблиця 5

Матриця синхронності (S, %) хронологічних рядів радіального приросту дуба в лісостанах різного походження (1961–2010 рр.)

Походження	Насіннєве природне	Насіннєве штучне	Вегетативне
Насінне природне	**	89,80	83,67
Насінне штучне	89,80	**	81,63
Вегетативне	83,67	81,63	**

Результати кластерного аналізу очікувано демонструють подібність хронологічних серій насінневих деревостанів природного й штучного походження, які об'єднуються в один кластер на першому рівні об'єднання за низької дистанції зв'язку в просторі ознак (рис. 3).

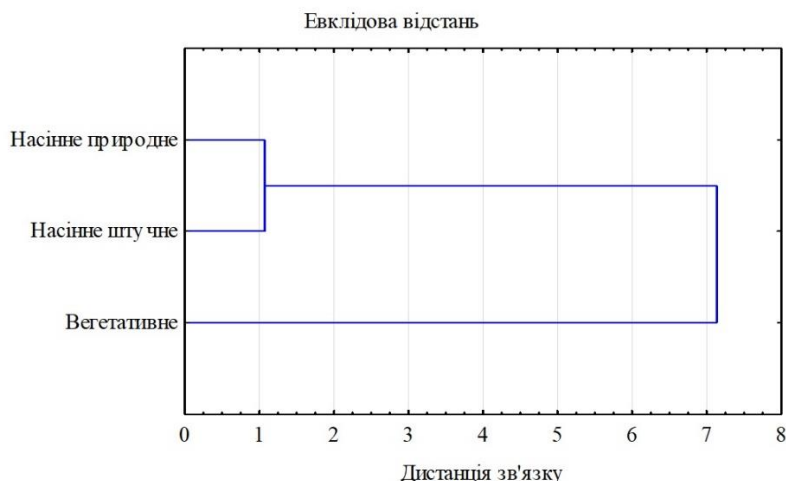


Рис. 3 – Дендрограма ієрархічної кластеризації рядів радіального приросту дуба в лісостанах різного походження в Західному Лісостепу

Вегетативні деревостани виявляють значні відмінності в характері формування радіального приросту.

Висновки.

1. Штучні насінні деревостани вирізняються більшим середньорічним приростом, ніж природні насінні. Середньорічний приріст лісових культур становить $1,92 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$, природних насінневих – $1,78 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$, вегетативних – $2,86 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$.

2. За величиною стандартного відхилення значущої різниці показників радіального приросту деревостанів різного походження не виявлено.

3. Деревно-кільцеві хронології насаджень будь-якого походження виявляють слабку чутливість до зовнішніх факторів, хоча вегетативні деревостани є більш чутливими, ніж насінні.

4. Автокореляція хронологічних рядів є найбільш тісною та тривалою у насінневих природних деревостанах.

5. Найвищу синхронність кільцевих хронологічних серій (89,80 %) демонструють насінневі деревостани, найменшу – насінневі штучні та вегетативні деревостани (81,63 %).

6. Виявлено подібність хронологічних серій радіального приросту дуба звичайного насінних деревостанів природного та штучного походження та відмінність від дерев вегетативного походження.

7. Вегетативні деревостани, попри найвищі темпів приросту, демонструють значне варіювання його формування у зв'язку з меншою стійкістю до впливу екзогенних чинників.

REFERENCES – ПОСИЛАННЯ

- Alekseev, A. S.* 1990. Fluctuations of radial growth in stands under atmospheric pollution. *Lesovedenye [Forestry]*, 2: 82–86 (in Russian).
- Arefiev, S. P.* 2003. Towards dendrochronological reconstruction and assessment of the state of the Tarmansky forest swamp complex. *Bulletin of ecology, forestry and landscape science*, 4: 66–76 (in Russian).
- Bitvinskas, T. T.* 1974. *Dendroclimatic studies*. Leningrad, Gidrometeoizdat Publishing House, 170 p. (in Russian).
- Chernyavsky, M. V.* 2008. Dynamics of the mixed oak stands and classification of types of their development. *Forestry and Forest Melioration*, 114: 36–42 (in Ukrainian).
- Cook, E. R.* 1985. A time series analysis approach to tree-ring standardization. PhD dissertation. Tucson, AZ, University of Arizona, 171 p.
- Ferguson, C. W.* 1969. A 7104-year annual tree-ring chronology for Bristlecone pine, *Pinus aristata*, from the White Mountains, California. *Tree-Ring Bull.*, 29(3–4): 3–29.
- Fritts, H. G.* 1976. *Tree-ring and climate*. New York, Academic Press, 567 p.
- Hensiruk, S. A.* 2002. *Forests of Ukraine*. Lviv, 496 p. (in Ukrainian).
- Lovelius, N. V.* 1979. Tree increment changeability. Dendroindication of natural processes and anthropogenic influences. Leningrad, Nauka Publishing House, 232 p. (in Russian).
- Matveev, S. M.* 2003. Dendroindication of the dynamics of the state of pine stands in the Central Forest-Steppe. Voronezh, Voronezh State University Publishing House, 272 p. (in Russian).
- Nogel, P.* 1981. Auskeilende und fehlende Jahrrinde in absterbenden Tannen (*Abies alba* Mill) [Wedging and missing annual bark in dead fir trees (*Abies alba* Mill)]. *Allg. Forstzeitschrift [General Forest Journal]*, B. 36(28): 709–711 (in German).
- Oprya, A. T.* 2012. *Statistics*. Kyiv, 448 p. (in Ukrainian).
- Semenova, K. D. and Tarasova, K. I.* 2018. *Business statistics*. Kyiv, 210 p. (in Ukrainian).
- Shiyatov, S. G.* 1970. To the methodology for calculating the growth indices of trees. *Ecology*, 3: 12–18 (in Russian).
- Shiyatov, S. G. and Mazepa, V. S.* 1986. Cyclicity of radial growth of trees in the high mountains of the Urals. In: *Dendrochronology and dendroclimatology*. Novosibirsk, Nauka, p. 134–160 (in Russian).
- Tkach, V. P., Lavrov, V. V., Buksha, I. F.* 2002. Problems and directions for transition of the forest industry of Ukraine to the principles of sustainable development. *Forestry and Forest Melioration*, 102: 3–9 (in Ukrainian).

Novak A. A., Vytseha R. R.

THE ROLE OF THE TREES ORIGIN IN THE FORMATION OF RADIAL GROWTH OF OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) IN THE UKRAINIAN WESTERN FOREST-STEPPE

Ukrainian National Forestry University

The article highlights peculiarities of oak (*Quercus robur* L.) radial growth formation in stands of different origin within Western Forest-Steppe in Ukraine. The stands in which the sample plots were laid out and samples of tree-ring chronologies were selected had natural seed origin, artificial seed (forest crops) and natural vegetative (first generation) origin. The main quantitative indicators of growth during 1961–2010 are given. Minimum and maximum values of growth are revealed. In the study, standard statistical and dendrochronological methods were used. Quantitative indicators such as average annual growth rate, the scope of its variation, standard deviation, and coefficient of variation have been calculated. Analytical results on autocorrelation of chronological series, its sensitivity, and synchronicity were used to identify the influence of exogenous and endogenous factors on the formation of radial growth of English oak in the Western Forest-Steppe. The autocorrelation of the tree ring series, which makes it possible to estimate how much the current tree radial growth is affected by the growth of previous years, is calculated up to and including the fifth year. Hierarchical clustering of dendrological series, on the principle of the immediate neighborhood, was used to statistically assess the similarity of tree-ring chronologies.

К e y w o r d s : dendrological series, seed stands, vegetative stands, tree-ring chronology sensitivity, chronological series synchronicity.

E-mail: novak@nltu.edu.ua; vitseha@ukr.net

Одержано редколегією 24.11.2021