

5. Минин Д.Д. Сбор и хранение семян древесных и кустарниковых пород / Д.Д. Минин. – М.-Л. : Изд-во "Гослесбумиздат", 1949. – 85 с.
6. Національний центр генетичних ресурсів рослин України / за ред. В.К. Рябчуна, Р.Л. Богуславського, О.С. Тригуба. – 2005. – 22 с.
7. Сафина Г.Ф. Влияние низких и сверхнизких температур на жизнеспособность семян плодовых и ягодных растений / Г.Ф. Сафина // Вестник ВОГиС. – 2008. – Т. 12. – № 4541. – С. 541-547.
8. Семена хвойных древесных пород Посевные качества Технические условия Гост 14161-86. – Государственный комитет СССР по стандартам. – Москва, 1986. – 9 с.
9. Федосенко В.А. Использование сверхнизких температур для длительного хранения семян (методы и техника) // Бюллетень ВИР / В.А. Федосенко. – 1978. – № 77. – С. 53-57.
10. Genebank Standards. – Rome : FAO/IPGRI. – 1994. – 13 p.
11. Anisko E. Wplyw warunkow suszenia nasion brzozy brodawkowatej, olszy czarnej, sosny zwyczajnej i swierka pospolitego na ich zywnosc / Anisko E., Witowska O., Zaleski A. // Les. Pr. Bad. – 2006. – № 2. – С. 91-113.
12. Simpson J.D. Long-term seed storage of various Canadian hardwoods and conifers / Simpson J.D., Wang B.S.P., Daigle B.I. // Seed Science and Technology. – 2004. – Vol. 32. – № 2. – P. 561-572(12).
13. Stanwood P. Ultracold preservation of seed germplasm // Plant Cold Hardiness and Freezing Stress / P. Stanwood, L. Bass. – 1978. – 361 p.

Мажула О.С., Линник Ю.О. Сохранение семян сосны обыкновенной

Проанализированы эффективные условия долгосрочного сохранения семян сосны обыкновенной. Семена сосны из насаждений и клоновых семенных плантаций заложены на хранение в камеры с температурами +4 °C до -20 °C в Национальное хранилище семян сельскохозяйственных культур при Институте растениеводства имени В.Я. Юрьева. Проведено исследование качества семян после 1-3 годов хранения.

Ключевые слова: сосна обычна, долгосрочное сохранение семян, сходство, температура, влажность.

Mazhula O.S., Linnyk U.O. Storage of seeds of Scots pine

Effective conditions of long-term storage of seeds of Scots pine are offered. Seeds of plants and seed orchards of pine was laid in cold store with temperature +4 °C and -20 °C in National storehouse of seeds of agricultural sorts in Plant Production Institute named after V.A. Yuryeva. The researches of quality of seeds after 1-3 years storage was carried out.

Keywords: Scots pine, long-term storage, germination, temperature, moisture.

УДК 630*561.24

Доц. В.Г. Мазена, канд. с.-г. наук;
ст. викл. А.А. Новак, канд. с.-г. наук; доц. І.М. Сопушинський,
канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ОСОБЛИВОСТІ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ ЛЬВОВА

Методами дендрохронології досліджено динаміку радіального приросту дубових деревостанів зеленої зони Львова. Вивчено вплив антропогенних та кліматичних чинників на загальний характер динаміки приросту, його екстремальні значення, зміни амплітудних коливань. Встановлено кореляційні залежності між радіальним приростом та викидами забруднювальних речовин і кліматичними показниками.

Ключові слова: радіальний приріст, дубові деревостани, кліматичні показники, забруднення повітря.

В умовах зростання антропогенного впливу на рекреаційно-оздоровчі ліси, збереження та підвищення стійкості лісових екосистем постає надзвичайним завданням. Це завдання лісової галузі передбачає успішне лісовідновлення, охорону лісів від пожеж, захист від шкідників і хвороб, вживання за-

ходів зі зниження впливу на лісові екосистеми забруднення навколишнього середовища, а також послаблення наслідків екстремального впливу кліматичних чинників.

Збільшення темпів розвитку промисловості та інтенсифікація лісового господарства у другій половині ХХ ст. зумовили зниження біологічної стійкості лісів. Почастішали випадки їхнього ослаблення та всихання внаслідок посух, заморозків, промислових викидів, посилився вплив комах-шкідників та грибних патогенів.

Техногенний та господарський вплив людини на навколишнє середовище привносить небезпечні зміни в екосистеми, ландшафти та різноманітні природні комплекси. Вивчення цих змін дасть змогу звести їх до мінімуму або знайти рішення для повного усунення деяких видів негативних процесів.

Найбільш чутливим до зовнішнього впливу показником стану та продуктивності деревостанів є радіальний приріст окремих дерев та деревостанів загалом [1, 4, 5]. Дендрохронологічні дослідження базуються на вираженій реакції дерев, які в структурі, хімічному складі й товщині річних кілець приросту чітко фіксують усі зміни, що відбуваються як всередині екосистеми, так і в зовнішніх умовах, котрі визначають їхній розвиток. Дендрохронологія належить до комплексного наземного методу досліджень, який здатен з достатньою достовірністю і хронологічною точністю відновити хід минулого розвитку головного компонента екосистеми – деревостану. Г.Є. Комін [3] вважає, що, на відміну від звичайних методів моніторингу, які полягають у спостереженні за тим чи іншим проявом зовнішнього впливу, дендрохронологія дає змогу вивчати різноманітні зміни в лісових екосистемах за минулі десятиліття чи навіть століття.

Ретроспективний аналіз динаміки радіального приросту дерев дає змогу об'єктивно судити про особливості росту і розвитку деревостанів, а також їхню реакцію на вплив різноманітних зовнішніх екологічних чинників.

Закономірне занепокоєння викликають деревостани, що зростають у зелених зонах міст, адже тут на їхній ріст впливають не тільки кліматичні чинники, а й рекреаційне навантаження, аеротехногенні викиди промислових підприємств та автотранспорту, що істотно позначається на стані асиміляційного апарату та товщині річних кілець дерев.

Для вивчення особливостей росту дубових насаджень та впливу на них зовнішніх екологічних чинників, ми обрали лісостани Лапаївського (ЛЛ-1, ЛЛ-2) та Красівського лісництв (КЛ-1, КЛ-2, КЛ-3, КЛ-4) ДП "Львівський лісгосп", що зростають у зеленій зоні м. Львова. Усі ділянки, на яких закладались пробні площі, окрім того, що віднесені до зеленої зони м. Львова, можемо умовно поділити на три категорії: ті, що перебувають безпосередньо біля межі міста (ЛЛ-1, ЛЛ-2), ті, що знаходяться безпосередньо біля ВАТ "Миколаївцемент", плакорні (КЛ-1, КЛ-2) та ті, що розташовані безпосередньо біля ВАТ "Миколаївцемент", заплавні (КЛ-3, КЛ-4).

Дослідження динаміки радіального приросту деревостанів здійснювали на основі аналізу кернів деревини, узятих із дерев на пробних площах, що закладались згідно зі загальноприйнятими у лісівництві та таксації методика-

ми [2]. Лісівничо-таксаційна характеристика ділянок, у яких закладались пробні площі, наведено у табл. 1.

Як видно з наведених даних, з метою виявлення особливостей впливу зовнішніх чинників середовища на динаміку радіального приросту, керни деревини брались на ділянках, різних за лісотаксаційними показниками. У якості природних екологічних чинників, дія яких може відображатись на величині радіального приросту, бралась до уваги сума опадів (за календарний рік, за гідрологічний рік та за вегетаційний період), середня температура повітря (за календарний рік та за вегетаційний період), а також комплексні кліматичні показники за Т.Т. Бітвінським [1].

Табл. 1. Лісівничо-таксаційні показники дослідних ділянок

№ зп	Склад деревостану	ТЛУ	Вік, рр.	D _{ср.} , см	H _{ср.} , м	Повнота	Віддаль до м. Львова, км	Віддаль до ВАТ "Миколаївце- мент", км
ЛЛ-1	8Д2Г	D ₂ -ГД	155	65	23	0,5	4	30
ЛЛ-2	6Д3Г1С	D ₂ -ГД	85	33	25	0,8	4	30
КЛ-1	9Д1Ос+Бп	D ₃ -ГД	72	30	24	0,7	30	5
КЛ-2	9Д1Ос+Вхч, Гз	D ₃ -ГД	72	24	24	0,7	32	4
КЛ-3	10Дз+Клг, Вхч	D ₃ -ГД, 3 ¹	82	35	27	0,6	34	4
КЛ-4	7Дз2Вхч1Яс	D ₃ -ГД, 3 ¹	53	19	19	0,7	35	5

До антропогенних екологічних чинників впливу на товщину річних кілець дерев дуба звичайного, що зростають у зеленій зоні Львова, можемо віднести дію викидів в атмосферу підприємств та автотранспорту Львова, оскільки пробні площі ЛЛ-1 та ЛЛ-2 розташовані безпосередньо біля межі міста. У дослідженнях також враховувався аеротехногенний вплив викидів ВАТ "Миколаївцемент", оскільки ділянки КЛ-1, КЛ-2, КЛ-3 та КЛ-4, окрім того, що зростають у лісових масивах, які віднесені до зеленої зони Львова, розташовані також і в зоні седиментації цементного пилу.

Товщину річних кілець досліджували за період з 1965 р. по 2005 р. Динаміка середнього радіального приросту дуба звичайного на усіх шести пробних площах наведено на рис. 1.

Отже, найменші значення радіального приросту спостерігають на пробній площі ЛЛ-1. Упродовж усього періоду досліджень його середня величина становить 2,21 мм. Це закономірно, оскільки насадження перестійне і попри всі чинники зовнішнього впливу, низький приріст є результатом вікової деградації. Найбільше ж значення середньої величини радіального приросту за період досліджень виявлено у наймолодшого насадження (КЛ-4). Його величина становить 3,56 мм. На інших пробних площах цей показник змінюється від 2,53 мм до 3,23 мм.

Оскільки вік дуба звичайного на пробних площах ЛЛ-2 та КЛ-3 є фактично однаковим, можемо зауважити, що величина приросту у свіжих типах лісу вища, ніж у вологих, адже середнє значення товщини річного кільця за весь період досліджень для свіжої грабової діброви становить 3,23 мм, тоді як у вологій грабовій діброві – 2,83 мм. Щоправда, пробні площі КЛ-3 та КЛ-

4 зростають на території, яка піддається щорічному підтопленню впродовж 1-2 тижнів весняними паводками р. Дністер (варіант заплавності 3¹). У цьому випадку надмірне зволоження ґрунту може бути лімітуючим чинником радіального приросту.

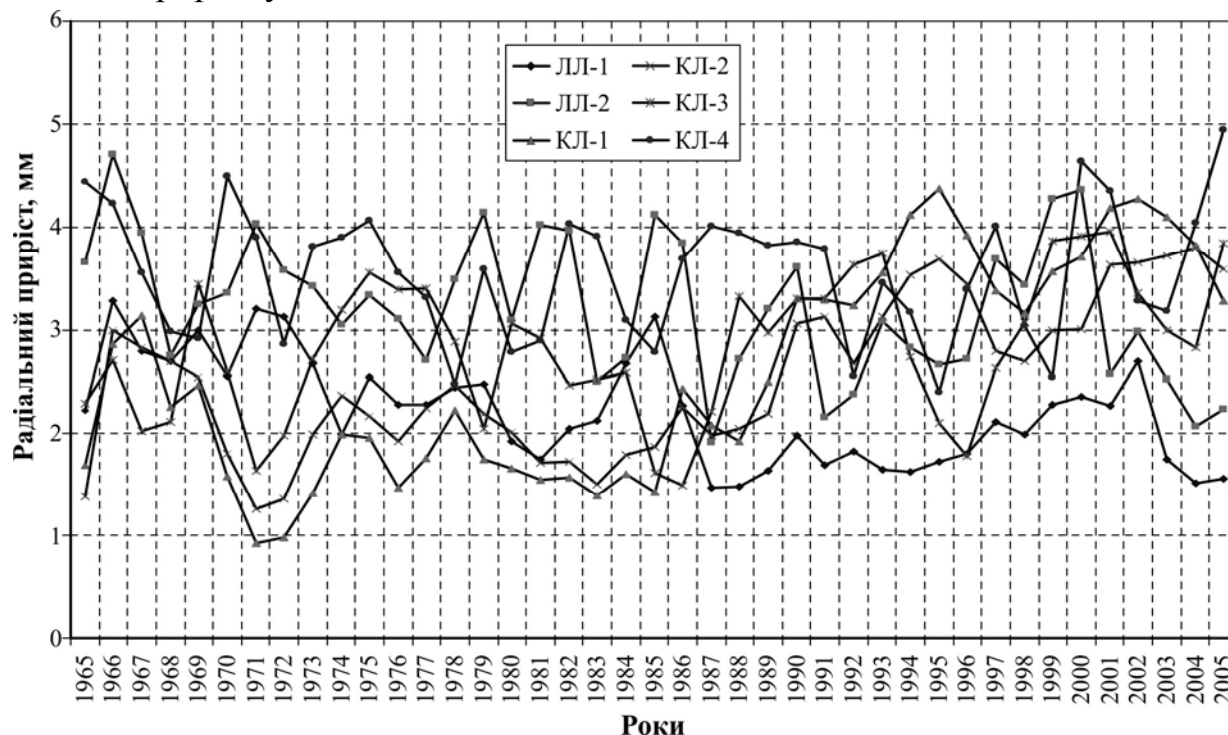


Рис. Динаміка радіального приросту дубових деревостанів зеленої зони м. Львова

Аналіз екстремумів радіального приросту виявив, що максимальні високі значення приросту у свіжих дібровах припадають на 1966 р. (4,71 мм), 1971 р. (4,04 мм), 1975 р. (3,34 мм), 1979 р. (4,15 мм), 1985 р. (4,13 мм), 1990 р. (3,62 мм), 1993 р. (3,08 мм), 1997 р. (3,69 мм), 2000 р. (4,37 мм), 2002 р. (2,98 мм).

У вологих дібровах максимуми приросту спостерігаються у 1965 р. (4,44 мм), 1970 р. (4,51 мм), 1975 р. (4,07 мм), 1979 р. (3,60 мм), 1982 р. (4,03 мм), 1987 р. (4,02 мм), 1993 р. (3,75 мм), 1995 р. (пік спостерігається лише в плакорних деревостанах) (4,38 мм), 1997 р. (4,01 мм), 2000 р. (4,64 мм).

Мінімальні значення приросту дерев у свіжій грабовій діброві спостерігаються у 1968 р. (2,69 мм), у 1974 р. (1,98 мм), у 1977 р. (2,27 мм), у 1980 р. (1,92 мм), у 1987 р. (1,46 мм), у 1991 р. (1,69 мм), у 2001 р. (2,26 мм), у 2004 р. (1,51 мм). У вологих лісорослинних умовах мінімуми товщини річного кільця відзначено у 1971 р. (0,92 мм), у 1978 р. (2,22 мм), у 1985 р. (1,42 мм), у 1992 р. (0,92 мм), у 1996 р. (1,77 мм), у 1999 р. (2,54 мм). Найбільш різка депресія приросту, для усіх дендрохронологічних рядів простежують за 1-3 роки після пікових максимальних приростів і становить 24,4-50,4 %.

За характером змін радіальний приріст більшості дубняків, окрім перестійного деревостану (ПП ЛЛ-1), є нерівномірним. У деревостанах VI-IX класів віку спостерігають високу амплітуду змін приросту на фоні середньої частоти, що свідчить про порушення їх стійкості, особливо у заплавних типах лісу. Середній період змін за останні десятиліття становить 1-4 роки. Часті

зміни приросту на фоні високої амплітуди зумовлені, очевидно, посушливими періодами, які спостерігались в окремі роки. За останнє десятиліття найнижча кількість опадів випала у 2002-2003 рр. (71-86 % до норми), що і призвело до зниження приросту у 2003-2004 рр. усіх досліджуваних деревостанів. Варто зазначити, що інтенсивні опади 1998 р. (140 % до норми) зумовили також зниження приросту деревостанів заплавних варіантів.

Найбільшу мінливість радіального приросту в останні роки, за показником стандартного відхилення, простежують у деревостанах заплавних варіантів, що ростуть поблизу ВАТ "Миколаївцемент" (табл. 2). Найменш чутливим до впливу зовнішніх чинників виявився деревостан перестійного віку, що росте поблизу м. Львова (ЛЛ-1), а також середньовікові насадження, які віддалені від міста на 32-34 км. Величина основного відхилення радіального приросту у цих деревостанах перебуває у межах 0,35-0,42 мм. Радіальний приріст цих дубняків характеризується середньою варіабельністю ($V=11,1-18,1\%$), відтак приріст інших деревостанів за 1991-2005 рр має значну варіабельність ($V=21,4-24,7\%$).

Табл. 2. Статистична характеристика рядів радіального приросту дубових деревостанів у зеленій зоні м. Львова

№ з/п	Тип лісу	Вік, років	Періоди, роки	Середній приріст, мм	Стандартне відхилення, S	Коефіцієнт варіації, V, %
ЛЛ-1	D ₂ -ГД	155	1965-1990	2,38	0,53	22,10
			1991-2005	1,92	0,35	18,14
ЛЛ-2	D ₂ -ГД	85	1965-1990	3,40	0,63	18,44
			1991-2005	2,93	0,72	24,73
КЛ-1	D ₃ -ГД	72	1965-1990	1,91	0,60	31,34
			1991-2005	3,74	0,42	11,12
КЛ-2	D ₃ -ГД	72	1965-1990	2,09	0,48	23,12
			1991-2005	3,30	0,40	12,17
КЛ-3	D ₃ -ГД, 3 ^І	82	1965-1990	2,63	0,62	23,46
			1991-2005	3,19	0,68	21,37
КЛ-4	D ₃ -ГД, 3 ^І	53	1965-1990	3,58	0,56	15,73
			1991-2005	3,52	0,77	21,91

Варто зауважити, що в деревостанах, які ростуть поблизу міста (ЛЛ-1, ЛЛ-2), в останній період, порівняно з попереднім (1965-1990 рр.), спостерігається тенденція до зниження товщини річних кілець. У цих дубняках радіальний приріст знизився на 0,46-0,47 мм, а в середньовікових деревостанах, що ростуть на відстані 30-32 км від міста, зазначено зростання середнього приросту за останній період на 1,2-1,8 мм. Тенденція до зростання приросту спостерігається і в чистому 82-річному дубняку заплави (КЛ-3), хоча у молодшому деревостані за подібних умов приріст не змінився.

Зростання приросту дубових деревостанів, що ростуть поблизу ВАТ "Миколаївцемент", можна пояснити зменшенням кількості викидів забруднювальних речовин у атмосферу цементним підприємством. Різні тенденції приросту у деревостанах, що зазнають періодичного затоплення, зумовлені впливом комплексу чинників природного та антропогенного характеру, а тому потребують докладніших досліджень.

Для виявлення тісноти зв'язку між мінливістю радіального приросту та впливом зовнішніх чинників ми здійснили кореляційний аналіз залежності товщини річних кілець від природних та антропогенних чинників середовища (табл. 3).

Табл. 3. Кореляційна матриця залежності радіального приросту дубових деревостанів зеленої зони Львова від зовнішніх екологічних чинників

№ з/п	Опади, V			Середня температура повітря, t _c		Комплексні кліматичні показники				Викиди		
	V _{календ.}	V _{гiдp.}	V _{вегет.}	t _{c, календ.}	t _{c, вегет.}	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	стаціонарні джерела м. Львова	транспорт м. Львова	ВАТ "Миколаїв-цемент"
ЛЛ-1	-0,16	-0,13	0,02	0,35	0,27	0,28	0,04	0,44	0,36	-0,77	-0,18	0,12
ЛЛ-2	-0,13	-0,16	0,01	0,01	0,21	0,30	0,44	0,13	0,61	-0,76	-0,34	0,07
КЛ-1	-0,43	-0,67	-0,41	0,38	0,53	0,78	0,63	0,38	-0,37	-0,67	-0,22	-0,75
КЛ-2	-0,29	-0,57	-0,43	0,27	0,48	0,64	0,63	0,23	-0,57	-0,19	0,01	-0,75
КЛ-3	0,00	-0,14	-0,19	0,37	0,54	0,23	-0,14	0,51	-0,62	0,26	-0,19	-0,44
КЛ-4	0,11	0,02	-0,15	0,39	0,26	0,16	0,13	0,29	-0,12	-0,46	0,23	-0,35

Встановлено, що радіальний приріст дубових деревостанів зеленої зони м. Львова істотно впливають чинники антропогенного характеру та показники клімату. Радіальний приріст дубових деревостанів, що ростуть поблизу м. Львова, найбільш сильно корелює з викидами забруднювальних речовин від стаціонарних джерел Львова, а приріст дубняків, які наближені до ВАТ "Миколаївцемент", залежать від обсягу викидів забруднювальних речовин цього підприємства. Зв'язок радіального приросту із кількістю валових викидів у атмосферу в цих випадках є зворотнім та високим. У деревостанах, що піддаються періодичному затопленню (КЛ-3, КЛ-4) тіснота зв'язку радіального приросту дуба із кількістю валових викидів зменшується до помірної (коефіцієнт кореляції становить -0,35 та -0,44), ймовірно внаслідок впливу зволоження родючих ґрунтів. Зауважимо, що на всіх ділянках дерева дуба звичайного виявились досить толерантними до викидів автотранспорту. Коефіцієнти кореляції тут не перевищують -0,34.

На величину приросту дубняків в оптимальних лісорослинних умовах (КЛ-1, КЛ-2) істотно впливають і кліматичні показники. Тому зв'язки приросту є значними і зворотними з кількістю опадів за гідрологічний рік та прямими – з комплексними показниками – гідротермічним коефіцієнтом (O₁) та комплексним гідротермічним коефіцієнтом (O₂). Середня температура повітря на приріст дуба у зоні дослідження має слабкий та помірний вплив, при цьому тіснота зв'язку є вищою для температури за вегетаційний період.

Висновки. Формування радіального приросту дубових лісостанів зеленої зони м. Львова зумовлене комплексним впливом чинників антропогенного та природного характеру. Приріст дубняків, що ростуть поблизу м. Львова, значною мірою залежить від обсягу викидів забруднювальних ре-

човин стаціонарними джерелами забруднення, а приріст дуба біля ВАТ "Миколаївцемент" тісно корелює з викидами останнього. Мінливість приросту плакорних дубняків посилюється впливом посушливих періодів, а деревостанів, які піддаються затопленню, також і впливом надмірної кількості опадів.

За характером змін радіальний приріст середньовікових та пристигаючих деревостанів є нерівномірним і характеризується перевагою високочастотних коливань тривалістю 1-4 роки. Часті зміни величини річних кілець на фоні високої амплітуди свідчать про порушення стійкості дубових лісостанів.

Література

1. Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования / Т.Т. Битвинскас. – Л. : Изд-во "Гидрометеиздат", 1974. – 172 с.
2. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К. : Вид-во "Урожай", 1967. – 388 с.
3. Комин Г.Е. Применение дендрохронологических методов в экологическом мониторинге лесов / Г.Е. Комин // Лесоведение. – 1990. – № 2. – С. 3-11.
4. Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендриндикация природных процессов и антропогенных воздействий / Н.В. Ловелиус. – Л. : Вид-во "Наука", 1979. – 232 с.
5. Матвеев С.М. Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной Лесостепи / С.М. Матвеев. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2003. – 272 с.

Мазена В.Г., Новак А.А., Сопушинский И.М. Особенности радиального прироста дубовых древостоев зелёной зоны Львова

Методами дендрохронологии исследована динамика радиального прироста дубовых древостоев Львова. Изучено влияние антропогенных климатических факторов на общий характер динамики прироста, его экстремальные значения, изменения амплитудных колебаний. Установлена корреляционная взаимосвязь между радиальным приростом и выбросами загрязняющих веществ, а также климатическими показателями.

Ключевые слова: радиальный прирост, дубовые древостои, климатические показатели, загрязнение воздуха.

Mazena V.G., Novak A.A., Sopushynskyy I.M. Peculiarities of Lviv green zone oak stands radial increment

Radial increment dynamics of Lviv green zone oak stands is investigated by dendrochronological methods. Antropogenious and climate factors effect on general character of increment dynamics, its extreme value, oscillation amplitude changes is found out. Described that correlative dependence on radial increment, pollutants and climate indices is determined.

Keywords: radial increment, oak stands, climate indices, air pollution.

УДК 582.97

Ст. наук. співроб. Г.І. Музика, канд. біол. наук –
НДП "Софіївка" НДІ НАН України

СИСТЕМАТИКО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАСІННЕВОГО РОЗМНОЖЕННЯ ВИТКИХ ЖИМОЛОСТЕЙ В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Наведено результати досліджень з вивчення особливостей насінневого розмноження витких жимолостей в умовах інтродукції. Виведено характерні закономірності формування плодів і насінневого розмноження для витких жимолостей різних систематико-географічних груп. Встановлено, що між часом появи сходів витких жимолостей, тривалістю періоду від посіву до появи перших сходів, географічним походженням виду та його місцем в системі роду існує певна залежність. Зокрема, чим