

ВІКОВА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ГОЛОВНИХ ПАРКОТВІРНИХ ВИДІВ В ФІТОЦЕНОЗАХ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Драган Н.В., Бойко Н.С., Дойко Н.М., Плескач Л.Я., Мордатенко І.Л.
Державний дендрологічний парк «Олександрія»
Національної академії наук України
м. Біла Церква, 09113
ninapark@ukr.net

Подано результати вивчення вікової структури головних ценоутворювачів дендрологічного парку «Олександрія» НАН України: *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L. Особливостями досліджень є те, що вони проводилися в ботанічній установі, яка належить до природоохоронного фонду України, генофонд рослин якої внесений до переліку наукових об'єктів, що становлять Національне надбання України.

Базові вікові спектри найпоширенішого в парку виду *Acer platanoides* в більшості екоотопів характеризуються як нормальні повночленні з переважанням рослин молодших вікових груп. Відмічається чітка закономірність в зниженні в насадженнях відсотку дерев старших вікових груп – пристигаючих, стиглих і перестиглих. В переважній більшості екоотопів домінують жердняки (від 50 до 78 %), в окремих екоотопах – молоді (до 79 %) або середньовікові (46 %).

Значна частина ценопопуляцій *Fraxinus excelsior* має неповночленну структуру. В більшості екоотопів відсутні молоді рослини, або їх кількість незначна. В багатьох місцезростаннях в популяціях *F. excelsior* відсутні рослини старших вікових груп, або ж їх є одиниці. Виявлені ділянки, в тому числі в техногенно забруднених екоотопах, де *F. excelsior* активно займає територію, про що свідчить переважання в популяції молодих рослин (79 %). На даний час в віковій структурі *F. excelsior* відбуваються стрімкі перебудови в зв'язку з його масовим відпадом від халарового некрозу.

У *Acer campestre* повночленна нормальна вікова структура характерна для більшості ландшафтних ділянок, проте в багатьох місцезростаннях відсутні рослини старших вікових груп. У даного виду на багатьох ландшафтних ділянках у великій кількості присутні молоді рослини (38–49 %).

Найбільш мінливу вікову структуру має *Tilia cordata*. Повночленна вікова структура спостерігається в окремих великих за площею екоотопах дібровного і недібровного типу з великою кількістю дерев *T. cordata*. В більшості місцезростань відсутні молоді рослини, або їх кількість несуттєва. В окремих екоотопах *T. cordata*, показала себе як конкурентоздатний вид, сформувавши великий екотон в віковій діброві з молодих рослин (28 %), жердняків (50 %) і середньовікових рослин (12 %) і витісняє *Quercus robur* L.

Carpinus betulus L. має повночленні ценопопуляції в великій кількості екоотопів. В окремих місцезростаннях має значні кількості молодих рослин, жердняків від материнських рослин штучних насаджень, в інших екоотопах відтворення відсутнє при великій кількості материнських рослин.

Дослідження для вивчення взаємодії і динаміки видів в фітоценозах, сукцесійних процесів в насадженнях. **Ключові слова:** дендропарк «Олександрія», екоотопи, головні паркотвірні види, популяції, вікова структура.

Age structure of populations of the main parkforming species in phytocenoses of the “Olexandria” denrological park of the NAS of Ukraine. Dragan N., Boiko N., Doiko N., Pleskach L., Mordatenko I.

The results of studying the age structure of the main park-forming species of the “Olexandria” Dendrological Park of the National Academy of Sciences of Ukraine: *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *A. Campestre* L., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L. are presented. The peculiarities of the research are that before it was conducted in the botanical organization, which belongs to the nature reserve fund, the genepool of plants of which is included in the scientific objects that are the national heritage of Ukraine.

The basic age spectra of the most widespread in the park of species *Acer platanoides* in most ecotopes are characterized as normal full members with a predominance of plants of younger age groups. There is a clear pattern in reducing the part of trees in the stands of older age groups – ripening, ripe and overripe. The dominants in the majority of ecotopes were the pole stands (from 50 to 78 %), in some ecotopes – young (up to 79 %) or middle-aged (46 %).

The large part of the coenopopulations of *Fraxinus excelsior* have the incomplete structure. Most ecotopes do not have the young plants, or their number is insignificant. In many habitats in the populations of ash there are no plants of older age groups, or have units. We have identified areas, including polluted ecotopes, where *Fraxinus excelsior* actively occupy the territory, as evidenced by the predominance in the population of young plants (79 %). At present, the age structure of the ash is undergoing rapid changes due to its significant loss from halar necrosis.

The *Acer campestre* had the full-part normal age structure in most landscape areas, but in many habitats there are no plants of older age groups. This species has a large number of young plants (38–49 %) in many landscape plots.

Tilia cordata has the most variable age structure. The full-part age structure is observed in some large ecotopes of oak and non-oak types with a large number of trees of lime. In most habitats there are no young plants, or their number is insignificant. In some ecotopes, the lime trees displace the oak, forming a large ecotone in the age-old oak from very young plants (28 %), pole stands (50 %) and middle-aged plants (12 %).

Carpinus betulus has full-part coenopopulations in the large number of ecotopes. In some habitats it has significant quantities of young plants from mother trees of artificial stands, in other ecotopes reproduction is absent with the large number of mother plants.

Research are basic for studying the interaction and dynamics of species in phytocenoses, successional processes in stands. **Key words:** the "Olexandria" Dendrological Park, ecotopes, main park-forming species, populations, age structure.

Постановка проблеми. Однією з ключових характеристик популяцій деревних рослин, є їх вікова структура [2; 4]. Вікова структура насаджень визначається біологічними особливостями виду, екологічними характеристиками екотопу [2; 7], різноманітними порушуючими стрес-факторами [9; 12; 15]. Дослідження вікової структури популяцій дають можливість встановити еколого-фітоценотичні стратегії видів, їх конкурентоздатність в різних за складом і структурою угрупованнях, дозволяють встановити їх динаміку, характер внутріпопуляційної взаємодії [3; 13].

Актуальність дослідження. Значна частина території державного дендропарку «Олександрія» НАН України представлена природними і квазіприродними насадженнями, де домінують видами є цінні види місцевої флори. Тривалий час популяції цих видів співіснували, як складна комплементарна система, з ефективним відновленням, підтриманням оптимального вікового складу. Господарська діяльність в минулому, порушення цілісності природних насаджень запустили повільний, але незворотній деструктивний процес. Катастрофічні результати для фітоценозів парку стали проявлятися внаслідок стрімких змін клімату, осередків масового розмноження шкідників, спалаху небезпечних хвороб, біологічних інвазій. В ланцюгу негативних наслідків особливо очевидними стали порушення вікової структури головних паркотвірних видів.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Генофонд рослин державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України внесено до переліку об'єктів, що становлять Національне надбання України [6]. Вивчення структурної організації і закономірностей розвитку ценопопуляцій деревних рослин дендропарку «Олександрія», виявлення змін в розподілі угруповань видів з різними діапазонами інтервалів екологічної валентності по екотопах парку у зв'язку з загрозами зміни клімату та біологічними інвазіями чужоземних видів дендрофільних комах та фітопатогенних організмів, входить до основної наукової тематики дендропарку (0118U003559).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі, зокрема і в Україні, представлено велику кількість досліджень з вікової структури популяцій видів рослин різних життєвих форм [1; 2; 9]. Вікова структура лісових деревних насаджень висвітлена в ряді праць [7]. Вивчалися ізольовані лісові культури [8], основні ценоутворювачі в субклімаксових і клімаксових лісах [10; 11; 13; 14]. Ряд вчених виділяють галузь демографія рослин

і досліджують зміни вікових показників у відповідь на зміни зовнішнього середовища [12; 14].

Виділення невирішених раніше частин з загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Дослідження вікової структури у порівнянні з розмірною та віталітетною, відрізняється значними методичними складностями, у зв'язку з чим цей аспект структурної організації залишається найменш вивченим. Незважаючи на те, що проблема піднімається багатьма дослідниками, дані про структуру популяцій деревних рослин неповні. Недостатньо досліджені структури популяцій деревних рослин, які є основними ценоутворювачами. Дуже мало інформації про зміни вікової структури популяцій деревних рослин в залежності від давності порушеності лісових угруповань [11; 14]. Особливої ваги набула необхідність вивчення динаміки структури популяцій головних ценоутворювачів в умовах зміну клімату, спалаху розмноження шкідників і осередків хвороб, біологічних інвазій.

Новизна

- Встановлення основних закономірностей структурної (вікової організації) ценопопуляцій головних паркотвірних видів в різних екотопах дендропарку «Олександрія» в умовах тривалої дії комплексу негативних факторів (господарська діяльність, рекреаційне навантаження, техногенне забруднення) та різких перебудов, викликаних змінами клімату та біологічними інвазіями.

- Розробка типології основних типів вікової структури видів-ценоутворювачів в екотопах дендропарку «Олександрія».

Методологічне або загальнонаукове значення. Досліджено ценопопуляції 5 головних паркотвірних видів: *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L., які розташовані у різних за екологічними характеристиками екотопах. Під час поділу деревостанів на вікові групи, ми використовували класи віку, як прийнято в лісівництві, беручи за основу 20-річний клас віку [3]. Для хвойних і твердолистяних порід насінневого походження – прийняті 20-річні класи віку (табл. 1).

Вікові стани рослин визначали за сукупністю морфологічних і кількісних ознак [3]. Вікову структуру популяцій визначали на основі співвідношень особин різних вікових станів. Такий методичний підхід є усталеним і застосовується більшістю вчених [2; 9].

Територія дендропарку «Олександрія» втратила монолітність ще при заснуванні парку і продовжувала диференціюватися упродовж його існування та розбудови. Всі дослідження ми проводили в межах окремих уособлених ділянок (кварталів) (рис. 1).

Викладення основного матеріалу. Фітоценоз – це структурно-функціональна система [3]. Одним з найважливіших показників фітоценозів є їх видовий склад. Рослини одного виду в фітоценозах утворюють ценопопуляції, які є основними структурно-екологічними елементами угруповання, формою пристосування виду до умов місцезростання. Рослини, які знаходяться в одному віковому стану, складають вікову групу. Співвідношення вікових станів рослин, властивих конкретній ценопопуляції, називають її віковим спектром, або спектром вікових станів. Віковий спектр може бути виражений

в абсолютних числах чи у відсотках від загальної кількості особин і представлений у вигляді таблиці, гістограми, чи графіка. Вивчення структури ценопопуляцій видів домінантів і едіфікаторів дає уявлення про адаптаційні можливості видів, про адаптацію рослин до специфічних умов екотопів антропогенного походження.

Нами встановлено, що загалом у дендропарку «Олександрія» кожний з досліджених видів має нормальну повночленну вікову структуру (табл. 2).

Проте, у різних місцезростаннях вікова структура кожного виду суттєво відрізняється. Для дендро-

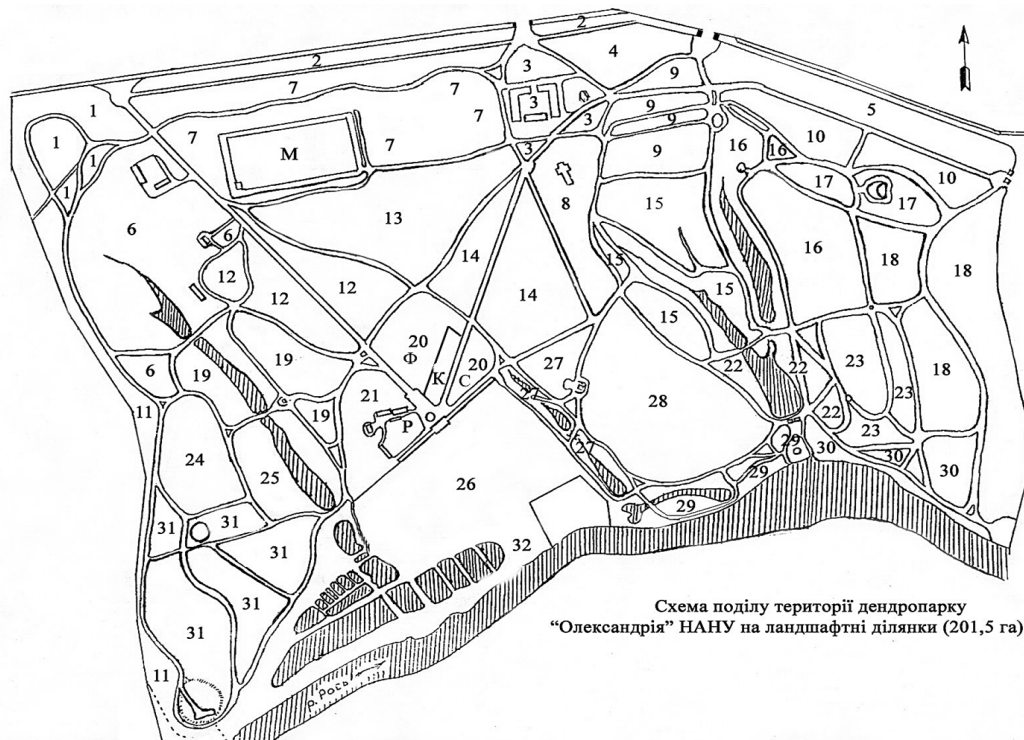


Схема поділу території дендропарку «Олександрія» НАНУ на ландшафтні ділянки (201,5 га).

Рис. 1. Поділ території дендропарку «Олександрія» на ландшафтні ділянки

Таблиця 1

Вікові групи деревних рослин

Молодняки		Середньовікові		Пристигаючі	Стиглі		Перестиглі
Класи віку							
I	II*	III	IV	V	VI	VII	VIII
1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121–140	114 і більше

* Для II клас віку використовують назву «жердняки».

Таблиця 2

**Вікова структура головних паркотвірних видів
на території дендропарку «Олександрія» НАН України**

Вид	Вікова група (екз./%)					Σ
	молоді	жердняки	середньовікові	пристигаючі	стиглі і перестиглі	
<i>Acer platanoides</i> L.	2630/34,5	4151/54,5	639/8,4	132/1,7	64/0,84	7616
<i>Acer campestre</i> L.	1291/34,9	1886/51,0	347/9,4	152/4,1	21/0,6	3697
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	406/10,7	2199/57,7	847/22,2	261/6,8	71/1,9	3811
<i>Tilia cordata</i> Mill.	225/10,3	1280/58,4	406/18,5	146/6,7	136/6,2	2193
<i>Carpinus betulus</i> L.	325/21,7	803/53,6	196/13,1	65/4,3	109/7,3	1498

парку має значення стратегія кожного виду на кожній ділянці, так як формує видову структуру, взаємозв'язки, естетичність і декоративність. Виживання кожного виду забезпечуватиме стабільність «обличчя» фітоценозу у кожному місцезростанні

Acer platanoides. У кількісному відношенні клен гостролистий домінує серед деревних рослин дендропарку «Олександрія» і зростає на всіх його ландшафтних ділянках. За окремим виключенням, всі насадження *A. platanoides* природного походження. Входить до складу вікової діброви як судомінантна порода в 1 – ярусах та до складу деревостанів на ділянках недібровного типу. На різних ландшафтних ділянках вікова структура суттєво відрізнялася.

Вікова структура популяцій *A. platanoides* в різних екотопах має свої відміни як за кількісним представленням вікових груп, так і за наявністю тих чи інших вікових груп в популяціях. В цілому по парку, і в більшості екотопів значно переважає група «жердняки» (від 50 до 78 %) в окремих екотопах – молоді (до 79 %) або середньовікові (46 %), з різним падінням кількості рослин в групах старших вікових груп. В окремих екотопах суттєво представлена група «молоді рослини».

Всі вікові групи в популяціях представлені на багатьох ландшафтних ділянках дібровного (кв. 6, 8, 14, 15, 19) і недібровного (4, 10, 23, екотони 28 кварталів) типу (рис. 2 А). В ряді екотопів насадження представлені популяціями *A. platanoides* 2–3 віковими групами молодших класів віку, або одинич-

ними екземплярами груп старших вікових груп. Це ділянки з природними насадженнями недібровного типу кв. 1, 30, 24 (рис. 2 Б, на прикладі кв. 30). В ряді місцезростань (кв. 9, 12, 17, 20) відсутні молоді рослини. В основному це ділянки парадні, з доглядом (рис. 2 В, кв. 9). В окремих екотопах, причому з різними екологічними умовами відмічається суттєве домінування молодих рослин, з добрим відновленням, з усіма віковими групами, або відсутністю лише стиглих і перестиглих у кв. 11, 14, 19 (рис. 2 Г, кв. 14).

Fraxinus excelsior. – одна з найцінніших деревних порід України. Повночленна вікова структура ясена у дендропарку «Олександрія» представлена лише на окремих ландшафтних ділянках – кв. 5, 7, локально кв. 18 (рис. 3 А, на прикладі кварталу 5), проте, окремі вікові групи в цих популяціях представлені поодинокими екземплярами. Значна частина екотопів у віковій структурі *F. excelsior* не має молодих рослин (кв. 3, 4, 17, 23, 30) (рис. 3 Б, на прикладі кв. 4). Молоді рослини відсутні в екотопах, раніше сприятливих для ясена, про що свідчить наявність там вікових груп старшого віку – кв. 3, 23 (рис. 3 В, на прикладі кв. 3). В багатьох екотопах (кв. 9, 10, 11, 16, 22, 30) молоді рослини ще є, але їх уже одиниці. В парку існують місцезростання, де *F. excelsior* активно завойовує території. Про це свідчить велика кількість молодих рослин, де не було старших, або їх одиниці (про відсутність їх там в минулому свідчить відсутність відпаду дерев *F. excelsior* протягом 20 років згідно актів вимітки) – це квартали 19

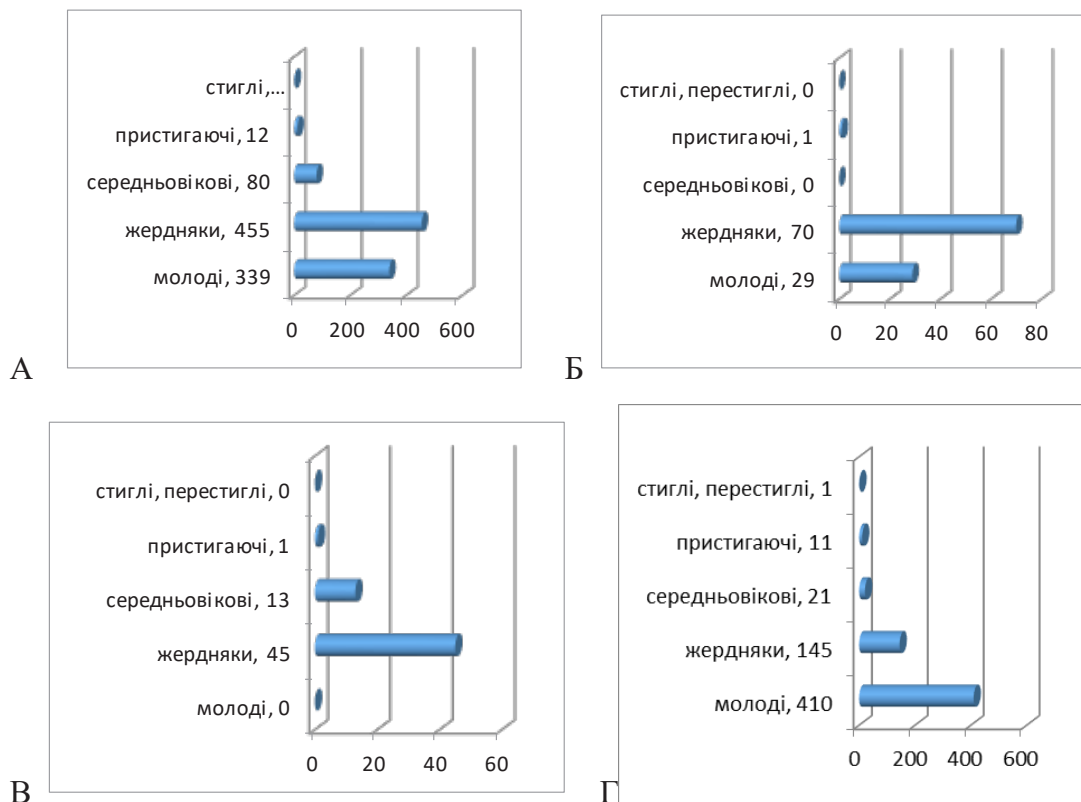


Рис. 2. Вікова структура ценопопуляцій *Acer platanoides* L.

(діброва), кв. 24 (екотопи галявини), локально в кв. 31. (рис. 3 В, на прикладі кв. 19). В значній кількості екотопів відсутні рослини старших вікових груп (кв. 2, 31, 30, 11, 4, 9, 16, 10, 19).

Acer campestre. У дендропарку «Олександрія» за кількістю рослин посідає 3 місце. Входить до складу вікової діброви (2 деревний ярус), зростає практично на всіх ландшафтних ділянках лісової структури недібровного типу. Всього в парку майже 4 тис. екз. Включає всі вікові групи, із значною часткою екземплярів старших вікових груп. На відміну від інших видів, популяції *A. campestre* мають повноцінну вікову структуру на багатьох ландшафтних ділянках парку дібровного (кв. 14, 15, 19) і недібровного типу (кв. 7, 22, 23). На багатьох ділянках (кв. 1, 10, 11, 18, 20, 27, 30) відсутні дерева старших вікових груп при домінуванні жердняків – 50–74 %. В цілому ряді екотопів (кв. 3, 6, 8, 13, 14, 16, 19, 20, 25, 31) популяції *A. campestre* містять значну долю молодих рослин – 33–49 %. Відсутні молоді рослини лише в окремих екотопах, різних за екологічними характеристикам (кв. 2, 12, 9).

Tilia cordata. Входить до складу вікової діброви дендропарку «Олександрія» як содомінантна порода. З її участі створено ряд ландшафтних композицій при заснуванні парку, де до цього часу зберіглася велика частка старовікових екземплярів. Популяції *T. cordata*, які містять всі вікові групи, причому

старші вікові групи природного походження, виявлені на окремих ландшафтних ділянках, проте великих за площею (кв. 6, 13, 15, 16, 31). Кількість молодих рослин в різних екотопах суттєво відрізняється, в основному ці групи представлені незначною кількістю екземплярів (0–6 %) при наявності рослин старших вікових груп (кв. 3, 5, 23). Очевидно, в цих місцезростаннях вже тривалий час відбуваються процеси, несприятливі для відновлення даного виду. В окремих кварталах (12, 18, 24, 30) насадження *T. cordata* представлені практично 1 віковою групою з одиницями екз. інших груп. В ряді екотопів (кв. 4, 9, 10, 20), де достатня кількість дерев старших вікових груп з рясним плодоношенням, відтворення не відбувається в наш час взагалі, і, очевидно, вже тривалий час, бо молодих рослин і жердняків дуже мало (3–5 %). У 14 кв. штучні насадження з липи створили потужний екотон з молодих рослин і жердняків (рис. 4 А) і *T. cordata* стала витісняти домінуючу породу – *Quercus robur* L. Подібні екотони *T. cordata* створила в кв. 12–13, 24. Такого ж віку насадження в кв. 5 і 10 не дали спалаху розмноження *T. cordata* (рис. 4 Б).

Carpinus betulus. Розподіл по дендропарку «Олександрія» переважно як у *Fraxinus excelsior*. У даного виду значна частка рослин штучного походження – це старовікові рослини у Центральній, палацовій частині парку, менше – в Східній частині.

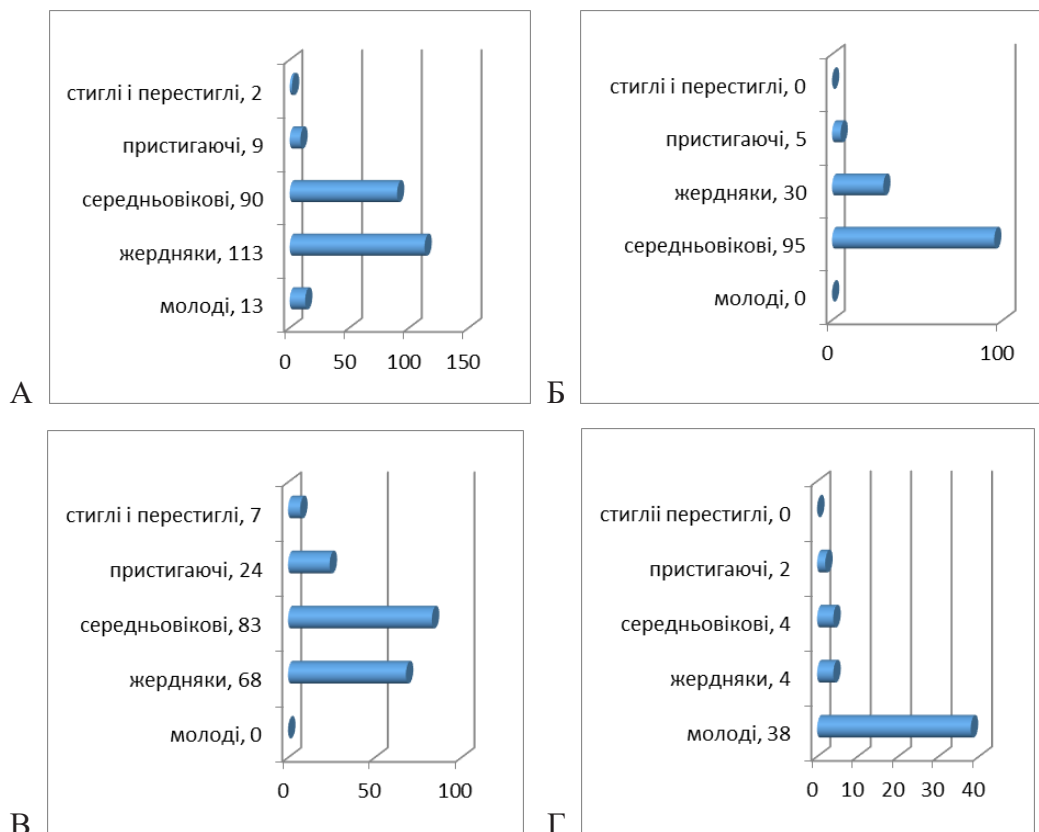


Рис. 3. Вікова структура популяції *Fraxinus excelsior* L. в фітоценозах дендропарку «Олександрія»

Велике рядове насадження в Західній частині парку (11 квартал), створене в 60-х роках минулого століття, зараз дало рясний самосів і створило різновікову популяцію (рис. 5 А). Не скрізь є умови для успішного відновлення *C. betulus*. Наприклад, в придорожньому насадженні (кв. 2), цього не відбулося, незважаючи на те, що там на відстані до 1 км також 150 років тому було створене рядове насадження (рис. 5 Б). Повночленні популяції знаходяться в цілому ряді ландшафтних ділянок: дібровного (кв. 15, 13) і недібровного типу (квартали 16, 22, 3, 4, 2).

Головні висновки. Таким чином, наші дослідження дозволили встановити вікову структуру ценопопуляцій головних паркотвірних видів дендропарку «Олександрія» на кожній ландшафтній ділянці природного і квазіприродного типу. Вікова структура різних видів в кожному екотопі суттєво відрізняється, як за наявністю тих чи інших вікових груп, так і за чисельністю самих груп. Найчисельнішою віковою групою у всіх видів у більшості екотопів, є жердняки. На багатьох ландшафтних ділянках ценопопуляції всіх видів мають неповночленну структуру. Головним чином, випадають старші вікові групи – стиглі і перестиглі. Проте, негативним явищем є відсутність у всіх видів в цілому ряді екотопів молодих рослин, що свідчить про пору-

шення відновлення даних видів. Найгірше відновлення відбувається в *Fraxinus excelsior* у Східній і Центральній частині парку, де йде масовий відпад *F. excelsior* внаслідок ураження халаровим некрозом. Разом з тим, у даного виду спостерігається успішне «захоплення» територій Західної частини парку, де раніше цей вид практично непоширювався. У даного виду спостерігається стрімка зміна вікового складу ценопопуляцій і є загроза повного зникнення даного виду з насаджень парку. Практично незадовільне відновлення зустрічається в наш час у *Tilia cordata*, про що свідчить незначна кількість молодих рослин в більшості екотопів. Разом з тим, в окремих місцезростаннях, *T. cordata* проявляє сильні конкурентні здібності і витісняє вид-ефікатор – *Quercus robur*.

Дані дослідження є базовими і не несуть повноцінного значення для прогнозування життєздатності і динаміки фітоценозів дендропарку «Олександрія». Для комплексного аналізу ми проводитимемо аналіз просторової структури ценопопуляцій головних паркотвірних видів, вікової структури з врахуванням всіх головних і другорядних видів, фітосанітарного стану насаджень, екологічної характеристики екотопів тощо. Дані дослідження є також підґрунтям для визначення динаміки, сукцесійних процесів фітоценозів дендропарку.

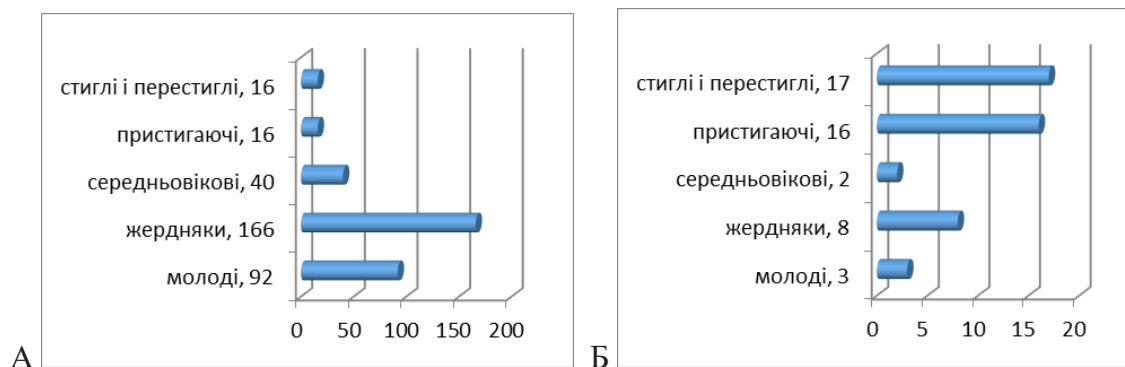


Рис. 4. Успішність відтворення *Tilia cordata* Mill. в окремих місцезростаннях
А – квартал 14; Б – квартал 5

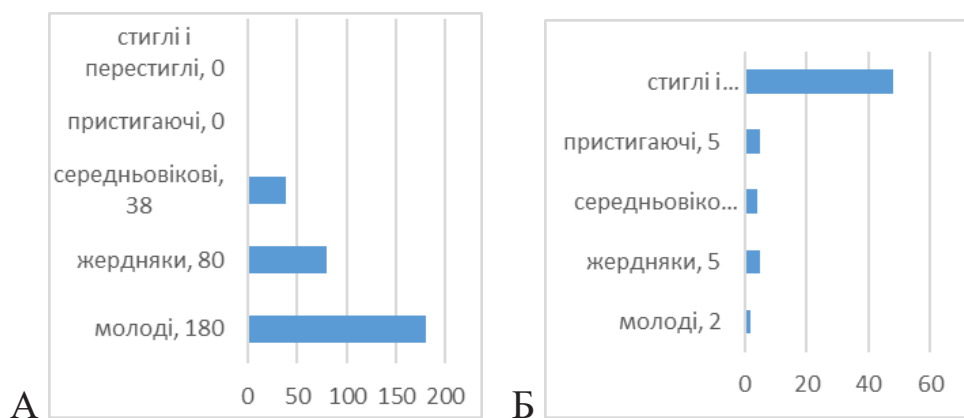


Рис. 5. Віковий спектр ценопопуляцій *Carpinus betulus* L. у А – кв. 11, Б – кв. 2

Література

1. Білонога В. М., Гинда Л. В., Данилик І. М. та ін. Механізми самовідновлення популяцій / за ред. Й. В. Царика. Львів : Сполом, 2014. 216 с.
2. Дідух Я. П. Популяційна екологія. Київ : Фітосоціоцентр, 1998. 192 с.
3. Дмитраш І. І., Шумська Н. В. Динаміка демографічних показників популяцій деяких видів родини *Orchidaceae* у Галицькому національному природному парку. *Вісник Харківського університету*. 2014. Т. 20. № 1100. С. 265–271.
4. Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С. и др. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М. : Наука, 1988. 184 с.
5. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы : Университетская книга, 2009. 263 с.
6. Кияк В. Г. Вікова й онтогенетична структура популяції у рослин – необхідність диференціації. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. 2015. Вип. 70. С. 162–172.
7. Кияк В. Г. Малі популяції рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат. Львів : Ліга-Прес, 2013. 248 с.
8. Малиновський К. А., Царик Й. В., Жияєв Г. Г. та ін. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат / за ред. К. А. Малиновського. Київ : Наук. думка, 1998. 176 с.
9. Мельник Т. І. Биоразнообразие и структура популяций рудеральных растений в урбанизированной среде : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Сумы, 2005. 371 с.
10. Про внесення Генетичного фонду деревних, чагарникових, трав'янистих і квіткових рослин Державного дендрологічного парку «Олександрія» (м. Біла Церква Київської області) Національної академії наук України до державного реєстру наукових об'єктів, що становлять Національне надбання. *Постанова Кабінету Міністрів України № 472 від 19 серпня 2002 року*.
11. Работнов Т. А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе. *Полевая геоботаника*. М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1964. Т. 3. С. 132–145.
12. Семечкин И. В. Динамика возрастной структуры древостоев и методы ее изучения. *Вопросы лесоведения*, 1970. Т. 1. С. 422–444.
13. Склад В. Г. Природне відновлення як механізм забезпечення функціонування лісових фітоценозів Лівобережного Полісся України (популяційні та еколого-ценотичні аспекти) : автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.05. Київ, 2015. 44 с.
14. Слєпих О. О., Коршиков І. І. Аналіз віталітетної, вікової структури та відносної продуктивності ізольованих районів місцезростань дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в Донецькій області. *Вісник ОНУ. Біологія*. 2016. Т. 21. Вип. 2 (39). С. 61–75.
15. Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Ермакова И. М. и др. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М. : Наука, 1976. 217 с.
16. Царик Й., Малиновський К., Жияєв Г. та ін. Стратегія популяцій рослин у природних і антропогеннозмінених екосистемах Карпат / за ред. М. Голубця, Й. Царика. Львів : Євровіт, 2001. 160 с.
17. Уранов А. А., Заугольнова Л. Б., Смирнова О. В. и др. Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. М. : Наука, 1977. 134 с.
18. Ågren J., Zackrisson O. Age and size structure of *Pinus sylvestris* populations on mires in central and northern Sweden. *J. Ecol.* 1990. Vol. 78. P. 1049–1062.
19. Steijlen I., Zackrisson O. Long-term regeneration dynamics and successional trends in northern Swedish coniferous forest stand. *Can. J. Bot.* 1987. Vol. 65. P. 839–848.
20. Shipley B., Lechowicz M. J., Wright I. J., & Reich P. B. Fundamental trade-offs generating the worldwide leaf economics spectrum. *Functional Ecology*. 2006. P. 535–541.
21. Morneau C. S., Payette S. Postfire lichen-spruce woodland recovery at the limit of the boreal forest in northern Quebec. *Can. J. Bot.* 1989. Vol. 67. P. 2770–2782.
22. Treter U. Entwicklung der Vegetation und Bestandsstruktur auf Waldbrandflächen des Fenchten-Fichten-Waldlandes in Zentral- Labrador. Kanada. *Die Erde*. 1992. Bd. 123. P. 235–250.
23. Woodward F. I., Diament A. D. Functional approaches to predicting the ecological effects of global change. *Functional Ecology*, 1991. Vol. 5. P. 202–212.