

Розроблення бальної оцінки для кожного наведеного показника з подальшим їх сумуванням дала б змогу оцінити придатність відновленого ґрунтового покриву для майбутнього цільового використання території – у сільському, лісовому, водному чи рекреаційному господарствах.

Загалом, під час планування комплексу ревіталізаційних заходів потрібно виходити із таких принципів формування ландшафту:

- відповідність сучасним санітарно-гігієнічним нормам та вимогам;
- раціональна організованість;
- економічна обґрунтованість;
- функціональна доцільність;
- естетична цінність і привабливість.

**Висновки.** Методологія відновлення антропогенно порушених територій та технологічний процес проведення ревіталізаційних заходів мають ґрунтуватися на висновках комплексного обстеження території порушень, залежно від фізико-хімічних властивостей ґрунту та ґрунтовірних порід і ступеня зміни умов місць зростань.

За слабо змінених умов місць зростань, тобто за незначної зміни едотопу, доцільним є проведення тільки природоохоронних заходів, що передбачають роботи із сприяння природному відновленню рослинного покриття.

За середньо змінених умов місць зростань доцільним є проведення фітомеліоративних заходів, які проводяться в два етапи – проектний та біологічний. Відновлення антропогенно порушених територій із сильно та дуже сильно зміненими умовами місць зростань, можливе тільки при здійсненні комплексу рекультивативних заходів, які проводяться в три етапи – проектний, технічний та біологічний.

Дотримання методологічного підходу та технологічного процесу ведення ревіталізаційних заходів залежно від ступеня порушення ґрунтового покриву та змінності умов місць зростань дасть змогу зменшити терміни відновлення порушених екосистем і сприятиме формуванню продуктивних, функціональних та естетично привабливих фітоценозів.

### Література

1. Кучерявий В.П. Фітомеліорація / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.
2. Кучерявий В.П. Рекультивативна та фітомеліоративна / В.П. Кучерявий, Я.В. Генік, А.П. Дида, М.М. Колодко. – Львів : Вид-во ГАФСА, 2006. – 116 с.
3. Панас Р.М. Рекультивативна земель / Р.М. Панас. – Львів : Вид-во "Новий Світ-2000", 2007. – 224 с.
4. Генік Я.В. Фітомеліорація та рекультивативна як складники сталого розвитку територій / Я.В. Генік // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.12. – С. 8-12.
5. Генік Я.В. Екологічні основи ревіталізації дегазованих земель / Я.В. Генік // Сталый розвиток територій: енергія, вода, відходи, рекультивативна : матер. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 6-8 квітня 2011 р. – Львів : Вид-во "Тріада плюс", 2011. – С. 146-153.
6. Генік Я.В. Ревіталізація ґрунтового покриву як основа відновлення ландшафту / Я.В. Генік // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.13. – С. 93-98.
7. Генік Я.В. Критерії оцінки ефективності фітомеліоративних робіт / Я.В. Генік // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 23.17. – С. 90-94.

Надійшла до редакції 27.12.2016 р.

### Генік Я.В. Ревіталізація антропогенно порушених екосистем: методологічні та технологічні аспекти

Определены основные факторы, которые влияют на выбор мероприятий по ревитализации антропогенно нарушенных экосистем. Раскрыты методологические и технологические аспекты восстановления нарушенных территорий в зависимости от степени измененности условий мест обитания – слабо, средне, сильно и очень сильно измененные. Приведены этапы и виды работ по фитомелиорации нарушенных экосистем со средне измененными условиями мест обитания и этапы и виды работ по рекультивации антропогенно нарушенных территорий с сильно и очень сильно измененными условиями мест обитания. Предложены показатели качественной оценки биоэкологических условий, которые формируются на территориях ведения ревитализационных мероприятий. Установлены принципы формирования ландшафта при планировании фитомелиоративных или рекультивационных работ.

**Ключевые слова:** антропогенно нарушенные территории, фитомелиорация, рекультивация, ревитализация, мероприятия по восстановлению нарушенных экосистем.

### Genyk Ya. V. Revitalization of Anthropogenically Violated Ecosystems: Methodological and Technological Aspects

Some key factors having an impact on selection of measures on revitalization of anthropogenically violated ecosystems are determined. The methodological and technological aspects of restoration of violated territories depending on degree of reinforcement of conditions of growth locations – poorly, moderately, strongly and very strongly modified are discovered. Some stages and types of work on phytomelioration of violated ecosystems with moderately modified conditions on growth locations with strongly and very strongly violated conditions of growth locations are presented. The indicators for qualitative evaluation of bio-ecological conditions formed on the territories with revitalization measures are proposed. Some principles of forming a landscape in the process of planning of phytomelioration and recultivation activities are set.

**Keywords:** anthropogenically violated territories, phytomelioration, recultivation, revitalization, measures on restoration of violated ecosystems.

УДК 582.632.2:581.5(282.247.327)

### ОНТОГЕНЕТИЧНА ТА ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА БАЙРАЧНО-ЛІСОВИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *ACER CAMPESTRE* L. І *A. TATARICUM* L. В УМОВАХ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

В.П. Бессонова<sup>1</sup>, І.А. Зайцева<sup>2</sup>

Проаналізовано результати досліджень основних показників життєвості і продуктивності ценопопуляцій *Acer campestre* L. і *A. tataricum* L. у двох байрачних лісах порожистої частини Дніпра за умов рекреаційного навантаження. Досліджувані ценопопуляції в обох балках повночленні, нормальні, такі, що не втратили здатності до відновлення та самопідтримання. Разом із тим, отримані розмірні спектри характеризують ценопопуляції *A. campestre* L. і *A. tataricum* L. як зрілі, спостережено старіння їх генеративних особин. На відміну від *A. campestre*, ценопопуляції *A. tataricum* L. мають високий відновлювальний потенціал в обох балках, а показники життєвості їх особин вищі за такі для ценопопуляцій *A. campestre*, особливо у балці Хортицького району, де спостерігається більш високий рівень рекреаційного і техногенного навантаження.

<sup>1</sup> проф. В.П. Бессонова, д-р біол. наук – Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет;  
<sup>2</sup> доц. І.А. Зайцева, канд. біол. наук – Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

**Ключові слова:** байрачний ліс, ценопопуляція, *Acer campestre* L. і *Acer tataricum* L., онтогенетична та віталітетна структура популяції, рекреація.

**Вступ.** Україна належить до лісодефіцитних держав [1]. Залісеність її території – 14,2 % (приблизно 60 % від "норми"), а фактична продуктивність лісів становить біля половини від потенційно можливої у наших природних умовах [2]. Найбільший дефіцит лісів відзначається у південно-східній частині України, у степовій зоні. Найпоширеніші тут ліси байрачного типу. Вони характеризуються низьким бонітетом лісотвірних порід. Окрім промислових емісій індустріальних центрів, байрачні ліси Степу України піддаються непомірним рекреаційним навантаженням, тому що є більш привабливими, ніж штучні лісонасадження.

Байрачні ліси порожистої частини Дніпра (Запорізької обл.) досліджені ще недостатньо. Найбільш відвідуваними населенням є байраки правобережної частини Дніпра і острова Хортиця. Більшість цих балок на цей час знаходиться у різних стадіях рекреаційної дигресії і потребує невідкладних охоронних заходів. Для наукового обґрунтування цих заходів вкрай потрібними є дані щодо життєвого стану і продуктивності байрачно-лісових ценопопуляцій основних деревних порід, що їх утворюють.

Для з'ясування стійкості популяції велику цінність має віталітетний аналіз, що розкриває неоднорідність особин цієї популяції за морфологічною структурою, ростом і продуктивністю [3, 4].

**Мета роботи** – дослідити основні показники життєвості і продуктивності ценопопуляції *Acer campestre* L. і *A. tataricum* L. у байрачних лісах за умов рекреації.

**Об'єкти та методи дослідження.** Об'єктом дослідження слугували ценопопуляції *A. campestre* L. і *A. tataricum* L., сформовані в балці Генералка на північно-західному краї о. Хортиця і балці, що розташована в Хортицькому районі Запоріжжя, на правому березі р. Дніпро проти балки Генералка [5]. У зв'язку з масовим відвідуванням обох балок відпочивальниками, вони зазнають значного рекреаційного навантаження, особливо балка Хортицького району.

Закладання пробних площ проведено за загальноприйнятими методиками, описаними у "Польовій геоботаніці" (Е.М. Лавренко, 1959; А.А. Юнатов, 1964; А.А. Корчагин, 1964 та ін.). Під час укладання опису фітоценозу часткову яріність видів позначали у відсотках від загального числа особин. За елементарну демографічну одиницю (ЕДО) виду під час дослідження ценопопуляції *A. campestre* і *A. tataricum* взято площу всієї балки з огляду на її малі розміри. Висоту рослин виміряно висотоміром (SUUNTO PM-5/1520), діаметр – мірною вилкою на висоті 1,3 м; у рослин висотою до 3 м діаметр визначено на рівні ґрунту. Таксаційні показники визначено за М.В. Колесниченко [6].

Класифікацію вікових станів проведено за Т.О. Работновим [7]. Онтогенетичні спектри та просторовий тип елементарної демографічної одиниці (ЕДО) визначено за [8, 9]. Вік ценопопуляції встановлено за О.О. Урановим із використанням показника *P* та індексу *S* [10, 11], розмірну структуру – за А.С. Алексєєвим [12]. Життєвість ценопопуляції можна визначити як її властивість, що визначається ступенем стійкості і продуктивності [13, 14]. Життєвість ценопопуляції оцінено згідно з [15].

**Результати дослідження.** У деревостані балки Генералка 9,5 % становить *A. campestre*. Цей вид представлений тут багатостовбурними особинами, у яких наявні незначні механічні пошкодження. У балці Хортицького району *A. campestre* становить 18,8 % деревостану, тобто майже 1/5 його частину. Багатостовбурні особини нього виду тут сильно пошкоджені людиною, а внаслідок механічних ушкоджень сильно розвинені грибкові і бактеріальні захворювання. Основні біоморфологічні характеристики особин різного вікового стану цієї ценопопуляції наведено в табл. 1.

Табл. 1. Основні біоморфологічні показники особин *A. campestre* різних вікових станів

Вікова група, життєвість	Висота, м	Діаметр стовбура, см	Радіус крони, м
Im I (74 %)	0,25-1,2	0,3-1,5	до 0,45
II (26 %)	0,15-0,65	0,3-0,7	до 0,3
V I (56 %)	1,5-8,0	1,1-4,8	0,7-3
II (44 %)	1-5	0,8-3,2	0,6-3
G <sub>1</sub> I-II	8-12	4,8-11,1	2,5-3,5
G <sub>2</sub> I (92 %)	10-11	15,6-19,4	2,7-4,2
II (8 %)	10-13	20,6-24,5	3,2-4,5
G <sub>3</sub> I-II	12-15	27,7-30,2	3,9-5,7
SS III	17	26,2	6,3

Вікові спектри ценопопуляції *A. campestre* в обох балках представлено на рис. 1. У них відзначається чітка лівобічність, що свідчить про великі поновлювальні потенціали цього виду в умовах досліджуваних ценозів, особливо у балці Генералка. Оскільки *A. campestre* є асектатором, основні скупчення сходів та іматурних особин із високою яріністю (до 100 шт. на 1 м<sup>2</sup>) спостерігаються поблизу від генеративних особин, що підтверджує дані про те, що наявність деревного пологу сприяє проростанню насіння деревних видів – асектаторів, та стимулює ріст і розвиток молодих рослин [16].

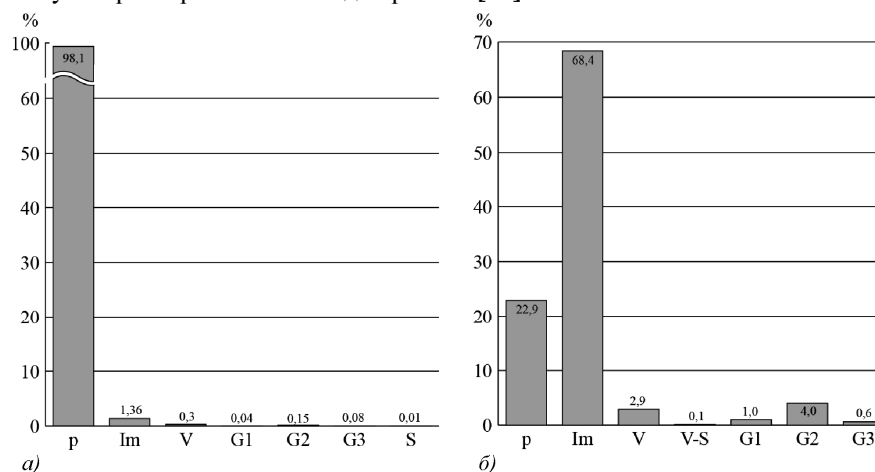


Рис. 1. Вікові спектри ценопопуляції *A. campestre* в балці Генералка (а) й у балці Хортицького району (б): ОХ – вікові стани; ОУ – трапляння, %

Частка іматурних і віргінільних особин у складі підросту дуже мала, особливо у балці Хортицького району, що свідчить про погіршення умов середовища для розвитку підросту *A. campestre* [8]. Причиною цього може бути конкуренція з боку материнського деревостану, а більшою мірою – пошкодження внаслідок витоптування. Суховерхість у генеративних особин не спостерігається, оскільки *A. campestre* дуже стійкий до промислових емісій [17]. Показник віку *P* для ценопопуляції *A. campestre* у балці Генералка дорівнює 0,3, а в балці Хортицького району – 0,19. Це свідчить про більшу середньозважену частку енергії, яку отримують особини цього виду в умовах балки Генералка, ніж у балці Хортицького району, тобто потенційно ценопопуляція *A. campestre* в балці Генералка більш продуктивна. Вік ценопопуляції *A. campestre*, що визначається за індексом *S*, приблизно однаковий (–1 та –0,98, відповідно) та нижчий, ніж такий у ценопопуляції *Quercus robur* L. в обох балках. Це вказує на кращі можливості для розвитку ценопопуляції *A. campestre*, порівняно з ценопопуляціями *Q. robur* в умовах рекреаційних байрачних лісів [18].

Розмірні спектри ценопопуляції *A. campestre* в обох балках за діаметром стовбура і за висотою зображено на рис. 2 і 3. Отримані розмірні спектри характеризують досліджувані ценопопуляції як зрілі, навіть дещо перестійні. Отже, відбувається старіння генеративних особин ценопопуляції *A. campestre* в обох балках. Оскільки у прегенеративній частині ценопопуляції переважають сходи, розмірні спектри наведених вище показників будуть явно експоненціальними, характерними для молодняків. Показники життєвості ценопопуляції *A. campestre* у досліджених балках наведено в табл. 2.

Табл. 2. Життєвість особин *A. campestre* у байрачно-лісових ценопопуляціях

Віковий стан	Трапляння, % показника життєвості								Середній бал
	1	2	3	4	5	6	7	8	
у балці Генералка									
Прегенеративний	1,5	8,7	12,1	37,9	7,5	15,7	31,2	7,7	6,2
Генеративний	4	4	8	16	8	24	20	16	5,5
у балці Хортицького району									
Прегенеративний	31,4	19,2	18,4	7,1	8,1	7,5	7,0	1,3	3,0
Генеративний	26,1	17,4	21,7	6,5	2,2	10,9	15,2	–	3,3

Встановлено низькі показники життєвості для ценопопуляції *A. campestre* у балці Хортицького району, особливо для прегенеративної її частини. Високі показники життєвості сприятливо характеризують продуктивність ценопопуляції *A. campestre* у балці Генералка, однак трапляння вищих класів життєвості тут порівняно мале.

Отже, вивчена ценопопуляція *A. campestre* повночленна, нормальна, стійка, що не загубила здатності до самопідтримки. Однак подальше посилення антропогенного навантаження може призвести до зміни структури ценопопуляції. Деревостан подібних рекреаційних балок на останніх стадіях дигресії представлений практично цілком кленом польовим із домішкою клена татарського. Причому спостерігається інтенсивне поновлення клена польового на маловитоптуваних ділянках на тлі прогресуючого погіршення стану дорослих дерев. Цілком можливо, що прегенеративні особини клену польового не знайдуть

умов для подальшого росту і розвитку внаслідок зріджуваності деревостану і зменшення зімкнутості крон дерев. У цих популяціях можливі незворотні зміни, що призводять в остаточному підсумку до їхньої загибелі. Така ж доля в майбутньому може очікувати і популяцію *A. campestre* у балці Генералка.

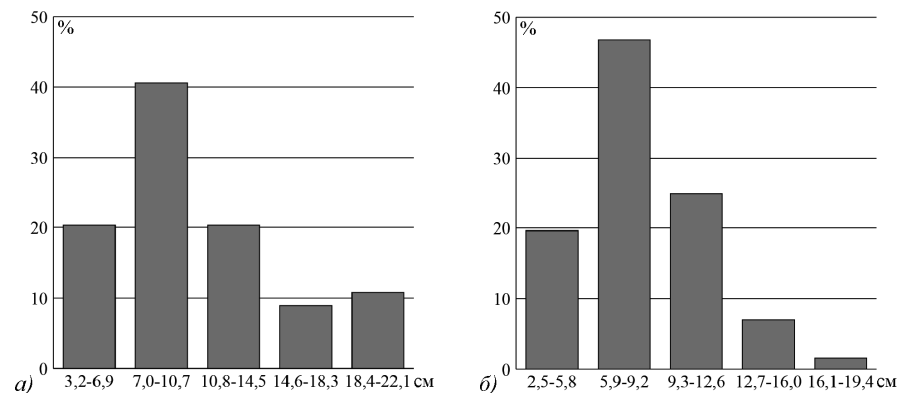


Рис. 2. Розмірні спектри ценопопуляції *A. campestre* для генеративних особин за діаметром стовбура на висоті 1,3 м у балці Генералки (а) і у балці Хортицького району (б): ОХ – границі класів, см; ОУ – трапляння, %

Окрім *A. campestre*, у деревостані досліджуваних балок присутній ще один вид роду *Acer* L. – *A. tataricum* L. Вікові спектри його ценопопуляції в обох балках представлено на рис. 4. Вони, як і у випадку з *A. campestre*, чітко лівобічні, характерні для асектаторів, тільки частка середньовікових генеративних особин тут дещо більша. Отже, ценопопуляції *A. tataricum* L. мають високий відновлювальний потенціал в обох балках.

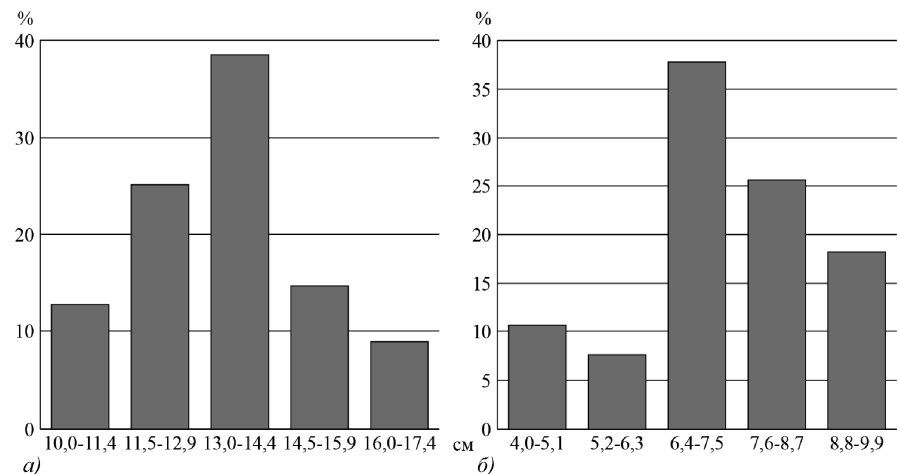


Рис. 3. Розмірні спектри ценопопуляції *A. campestre* за висотою (м) для генеративних особин у балці Генералка і (а) і у балці Хортицького району (б): ОХ – границі класів, см; ОУ – трапляння, %

Розмірні спектри ценопопуляцій *A. tataricum* дуже схожі з такими для ценопопуляцій *A. campestre*. Тут також відбувається деяке старіння досліджуваних ценопопуляцій. Показники життєвості особин цих ценопопуляцій вищі за такі для ценопопуляцій *A. campestre*, особливо у балці Хортицького району. Відомо, що *A. tataricum* досить стійкий до антропогенних забруднювачів [19, 20]. Також, імовірно, цей вид клену менше піддається бактеріальним і грибовим захворюванням, ніж *A. campestre*, і тому механічні пошкодження не призводять до швидкого старіння та елімінації генеративних особин.

Отже, вивчені ценопопуляції *A. campestre* та *A. tataricum* в обох балках повночленні, нормальні, що не втратили здатності до відновлення та самопідтримання. Однак в умовах рекреаційних байрачних лісів спостерігається старіння цих ценопопуляцій, про що свідчать їхні розмірні спектри.

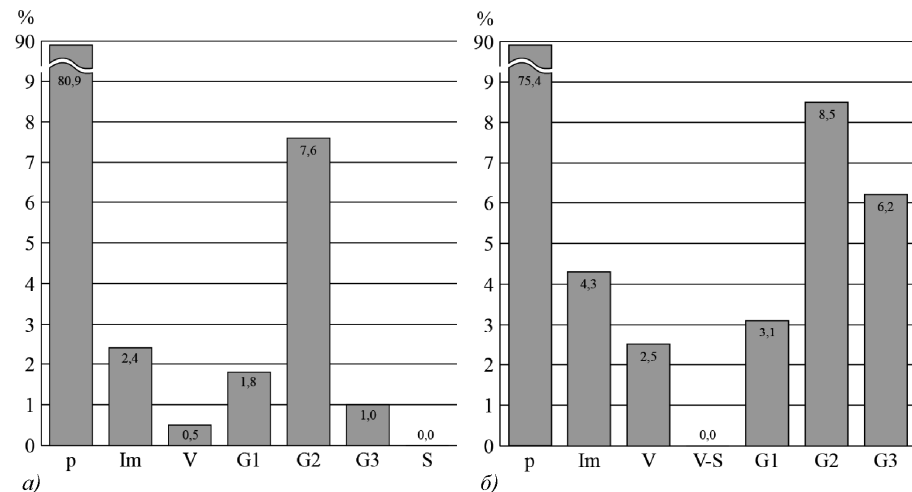


Рис. 4. Вікові спектри ценопопуляцій *A. tataricum* у балці Генералка (а) і у балці Хортицького району (б): ОХ – вікові стани, ОУ – трапляння, %

Це найчисельніші види у досліджуваних байрачних лісах, які можуть достатньо успішно поновлюватися у несприятливих умовах. Особини тінювитривалих представників роду *Acer* L. формують у вивчених байраках куртини, які самі є центром вегетативного відновлення.

Відомо, що тінювитривалі асектатори є доволі стійкими у стресових умовах видами, які можуть успішно поновлюватися, у балках куртини стабілізують динаміку просторового складення деревостану [21, 22], наприклад, балка Хортицького району майже цілком представлена куртинами з *A. campestre* та *A. tataricum*, на яких проходить успішне відновлення цих видів. Старіння цих ценопопуляцій зумовлено знищенням відпочивальниками молодих особин і пошкодженням стовбурів окремих дерев. У балці Генералка ценопопуляції *A. campestre* та *A. tataricum* достатньо стійкі і продуктивні, про що свідчать високі показники їхньої життєвості.

## Висновки:

1. *Acer campestre* L. у балці Генералка (9,5 % деревостану) представлений багатостовбурними особинами, у яких наявні незначні механічні пошкодження, тоді як у балці Хортицького району (18,8 % деревостану) на багатостовбурних особинах цього виду чимало механічних ушкоджень, сильно розвинені грибові і бактеріальні захворювання.
2. Ценопопуляція *A. campestre* у балці Генералка більш продуктивна, ніж у балці Хортицького району і має значний поновлювальний потенціал.
3. Отримані розмірні спектри характеризують досліджувані ценопопуляції як зрілі, спостерігається старіння генеративних особин ценопопуляцій *A. campestre* в обох балках.
4. Ценопопуляції *A. tataricum* L. мають високий відновлювальний потенціал в обох балках, а показники життєвості їх особин вищі за такі для ценопопуляцій *A. campestre*, особливо у балці Хортицького району, де спостерігається більше рекреаційне і техногенне навантаження.
5. Загалом, вивчені ценопопуляції *A. campestre* та *A. tataricum* в обох балках повночленні, нормальні, що не втратили здатності до відновлення та самопідтримання. Разом із тим, в умовах рекреаційних байрачних лісів спостерігається старіння цих ценопопуляцій внаслідок знищення відпочивальниками молодих особин кленів.
6. Аналізуючи попередні дослідження в цьому напрямі, можна стверджувати, що на тлі порушення нормального обороту поколінь у популяціях основних едіфікаторів досліджуваних байрачних лісів (*Quercus robur*, *Ulmus carpinifolia*, *U. laevis* та ін.), відбувається поступовий процес формування фітоценозу за участю найбільш тінювитривалих видів-асектаторів, таких як *A. campestre* та *A. tataricum*.

## Література

1. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Ліси України. Сучасний стан, збереження, використання : навч. посіб. / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, С.М. Стойко, Л.П. Вакаренко. – К. : Вид-во "Наук. еколог. центр. Укр.", 1996. – 32 с.
2. Логгінов В.Б. Антропогенні лісові екосистеми та деякі питання лісокористування / В.Б. Логгінов // Питання біоіндикації та екології : зб. наук. ст. – Запоріжжя : Вид-во ЗДУ. – 1999. – № 4. – С. 3-11.
3. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений / Ю.А. Злобин // Ботанический журнал : науч. период. журнал. – 1989. – Т. 74, № 6. – С. 769-781.
4. Злобин Ю.А. Популяция – единица реальной жизни растений / Ю.А. Злобин // Природа : науч.-техн. журнал. – 1992. – № 8. – С. 47-59.
5. Зайцева І.А. Структура ценопопуляцій *Ulmus carpinifolia* Rupp. Ex Suckow і *U. laevis* Pall. острова Хортиця / І.А. Зайцева, В.П. Бессонова, В.В. Ткач // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.9. – С. 50-57.
6. Колесниченко М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства : учебник [для студ. ВУЗов] / М.В. Колесниченко. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во "Колос", 1981. – 336 с.
7. Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника : науч. журнал. – В 4-х т. – М.-Л. : Изд-во "Наука". – 1964. – Т. 3. – С. 132-208.
8. Смирнова О.В. Популяционная концепция в биогеоценологии / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, Р.В. Попадюк // Журнал общества биологии : сб. науч. тр. – 1993. – Т. 54, № 4. – С. 438-448.
9. Смирнова О.В. Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов / О.В. Смирнова // Успехи современной биологии : сб. науч. тр. – 1998. – Т. 118, вып. 2. – С. 148-165.

10. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Научные доклады ВШ. – Сер.: Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.

11. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценоценологических популяций растений / Ю.А. Злобин. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.

12. Алексеев А.С. Размерная структура популяций древесных растений – основные типы, механизм формирования и использование в теоретическом популяционном анализе / А.С. Алексеев // Журнал общества биологии : сб. науч. тр. – 1993. – Т. 54, № 4. – С. 449-461.

13. Воронцова Л.И. Изменение жизненного состояния эдификаторов растительного покрова южной полупустыни под влиянием экологических условий / Л.И. Воронцова // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М. : Изд-во "Либра-Лтра", 1967. – С. 132-145.

14. Воронцова Л.И. Жизненность особей в ценопопуляциях / Л.И. Воронцова, Л.Е. Гатцук, И.М. Ермакова // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М. : Изд-во "Наука", 1976. – С. 44-61.

15. Ермакова И.М. Жизненность ценопопуляций и методы ее определения / И.М. Ермакова // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М. : Изд-во "Наука", 1976. – С. 92-105.

16. Заугольнова Л.Б. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров, О.В. Смирнова. – М. : Изд-во "Наука", 1988. – 184 с.

17. Злобин Ю.В. О неравноценности особей в ценопопуляциях растений / Ю.В. Злобин // Ботанический журнал : науч. период. журнал. – 1980. – Т. 65, № 3. – С. 311-322.

18. Яковлева-Носарь С.О. Стан ценопопуляцій *Quercus robur* L. байраків порожистої частини Дніпра за умов рекреації / С.О. Яковлева-Носарь, Ю.В. Тетельбаум, В.П. Бессонова // Вісник Запорізького національного університету : зб. науч. ст. – Сер.: Фізико-математичні науки. Біологічні науки. – Запоріжжя : Вид-во ЗНУ. – 2005. – Вип. 41. – С. 181-187.

19. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1979. – 280 с.

20. Литвинова Л.И. Зеленые насаждения и охрана окружающей среды / Л.И. Литвинова, Ф.М. Левон. – К. : Вид-во "Здоровья", 1986. – 64 с.

21. Травлев А.П. Степные леса с краевым уклонением – "стеноценозы" Л.Г. Раменского или "амфиценозы" А.Л. Бельгарда? / А.П. Травлев, Д.Г. Емшанов, Н.А. Белова, В.М. Бойко // Экология та ноосферология : сб. науч. тр. – 1996. – Т. 2, № 3-4. – С. 35-43.

22. Засоба В.В. Фитоценоценозная структура массивных лесных культур кубанских степей / В.В. Засоба, Р.Ю. Данилов // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 2012. – № 1. – С. 36-46.

Надійшла до редакції 27.12 2016 р.

### **Бессонова В.П., Зайцева И.А. Онтогенетическая и виталитетная структура байрачно-лесных ценопопуляций *Acer campestre* L. и *A. tataricum* L. в условиях рекреационной нагрузки**

Проанализированы результаты исследований основных показателей жизненности и продуктивности ценопопуляций *Acer campestre* L. и *A. tataricum* L. в двух байрачных лесах порожистой части Днепра в условиях рекреационной нагрузки. Исследованные ценопопуляции в обеих балках полночленные, нормальные, не потерявшие способности к восстановлению и самоподдержанию. Вместе с тем, полученные размерные спектры характеризуют ценопопуляции *A. campestre* и *A. tataricum* как зрелые, наблюдается старение их генеративных особей. В отличие от *A. campestre*, ценопопуляции *A. tataricum* имеют высокий восстановительный потенциал в обеих балках, а показатели жизненности их особей значительно выше, чем таковые для ценопопуляций *A. campestre*, особенно в балке Хортицкого района, где наблюдается более высокий уровень рекреационной и техногенной нагрузки.

**Ключевые слова:** байрачный лес, ценопопуляция, *Acer campestre* L. и *Acer tataricum* L., онтогенетическая и виталитетная структура популяции, рекреация.

### **Bessonova V.P., Zaytseva I.A. Ontogenetic and Vitality Structures of the *Acer Campestre* L. and *A. tataricum* L. Ravine Forest Coenopopulations in Conditions of Recreational Load**

The key indicators of the vitality and productivity of populations of *Acer campestre* L. and *A. tataricum* L. in two ravine forests of the Dnieper Rapids under recreation pressure have been analyzed. The studied coenopopulations in both ravines are normal, full-constituent; those have not lost the ability to self-renewal and self-maintenance. However, the resulting dimensional spectrum characterize *A. campestre* and *A. tataricum* coenopopulations as mature, there is an aging of their generative individuals. Unlike *A. campestre*, *A. tataricum* coenopopulations have high potential for recovery in both ravines and indicators of vitality individuals are higher than those for coenopopulations *A. campestre*, especially in the ravine Khortyt'ska where there is a high level of recreational and technogenic load.

**Keywords:** ravine forest, coenopopulation, *Acer campestre* L. and *Acer tataricum* L., ontogenetic and vitality structure of population, recreation.

УДК 630\*[644+23+174.754]

### **ВПЛИВ СФОРМОВАНИХ ҐРУНТОСУМІШЕЙ НА ВМІСТ ПЛАСТИДНИХ ПІГМЕНТІВ У ДЕРЕВНИХ ПОРОДАХ НА ПОРУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ ЯВОРІВСЬКОГО СІРЧАНОГО КАР'ЮРУ**

**М.Л. Копій<sup>1</sup>, В.К. Зайка<sup>2</sup>, Л.І. Копій<sup>3</sup>**

Проведено аналіз впливу порушених ґрунтів на ріст і розвиток різних деревних видів у межах Яворівського сірчаного кар'юру. Визначено вміст пластидних пігментів у листках листяних та хвої хвойних деревних видів на секціях експерименту. Встановлено, що високою концентрацією хлорофілу "а" характеризуються листя дуба звичайного – 5,667 мг/г на контролі та дуба червоного – 4,572 мг/г у штучно створеному дубово-сосновому насадженні на порушеному ґрунті поблизу підземного видобутку сірки № 1. Високим вмістом хлорофілу "а" (6,238 мг/г) відзначається листя берези повислої, що розташована куртинами в межах підземного видобутку № 1. Досліджено, що найнижчий вміст каротиноїдів характерний для хвої сосни на контролі (0,590 мг/г), дещо зростає цей показник (0,623 мг/г) у хвої сосни на ділянці штучно створеного насадження біля підземної видобутки сірки № 1 і найвищого значення (1,063 мг/г) він сягає у хвої сосни на рекультивованій ділянці в межах підземного видобутку сірки № 1. Установлено, що найвищим (5,3) показником співвідношення суми хлорофілу "а+б" до каротиноїдів характеризується хвоя сосни звичайної на контролі.

**Ключові слова:** порушені ґрунти, пластидні пігменти, хлорофіл "а" і "б", каротиноїди, рекультивована ділянка.

**Вступ.** Усі пігменти, причетні до процесу фотосинтезу рослин, поділяють на чотири групи: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни і флавоноїдні пігменти, які функціонують у вигляді хромопротеїнів, тобто пігмент-білкових комплексів (ПБК). Поряд з тим основна роль у фотосинтезі належать хлорофілам. У процесі фотосинтезу хлорофіли виконують складні функції: поглинання світла, передачу енергії, передачу електронів. Група хлорофілів містить понад 10 пігментів, що відрізняються деякими структурними особливостями. Найбільш поширені чотири форми хлорофілів: а, b, c, d. Хлорофіл а – синьо-зелений, що знаходиться

<sup>1</sup> аспір. М.Л. Копій – НЛТУ України, м. Львів;

<sup>2</sup> проф. В.К. Зайка, д-р. біол. наук – НЛТУ України, м. Львів;

<sup>3</sup> проф. Л.І. Копій, д-р. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів