

## ДИСТИНКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ РОСЛИН EX SITU

*До дистинктивних особливостей популяцій рослин ex situ (поза межами природних місцезростань) віднесено їхні розпізнавальні ознаки, що проявляються під час формування і розвитку груп особин переважно у процесі їхньої інтродукції та акліматизації. Проаналізовано досвід і практику вживання термінів щодо популяцій рослин ex situ. Узагальнено відомості, що стосуються штучно створених груп рослин. Наведено результати аналізу щодо визначення терміна "популяція рослин ex situ" та його вживання стосовно інтродукованих рослин. Подано перелік дефініцій, які використовуються для опису популяцій рослин у культур фітоценозах, зокрема: "вихідна популяція", "інтродукційна популяція", "інтродукована популяція", "інтродукційна ценопопуляція", "культурна популяція", "культивована популяція", "агро-популяція", "гібридна популяція", "штучна популяція", "експериментальна популяція", "спонтанна популяція". Зазначено, що для утворення популяцій рослин ex situ використовують методи моделювання, формування та копіювання. Відзначено, що популяції рослин ex situ можуть утворюватися і розвиватися самостійно, або формуватися штучно. Запропоновано схему розподілу популяцій рослин ex situ за ступенем генетичної цілісності, здатністю до самовідтворення, тривалістю існування, розмірами, етапом розвитку, місцем і стилем формування вихідної популяції. Відзначено, що групи генетично однорідних особин рослин штучних угруповань, які вільно схрещуються між собою та тривалий час відтворюють нащадків, можна характеризувати як популяції рослин ex situ. Такі популяції є наслідком цілеспрямованої діяльності людини з інтродукції та культивування рослин і зазвичай вони залежать від антропогенного впливу. Дослідження їхньої структури та динаміки – необхідна умова прогнозування й оцінки успішності інтродукції та запобігання загроз спонтанного поширення й неконтрольованої, небажаної натуралізації рослин у нових умовах зростання.*

*Ключові слова: інтродукція, популяція рослин ex situ, інтродукційна популяція, дистинктивні особливості, культурфітоценоз.*

**Вступ.** Одними з головних напрямів діяльності ботанічних садів та дендропарків є інтродукція та збереження різноманітності рослин. Вивчення принципів утворення та сучасного стану популяцій інтродуцентів, перспектив їхнього подальшого розвитку в культурфітоценозах є важливим й актуальним завданням для теорії і практики інтродукції рослин, як із позицій успішності введення в широку культуру, вирощування, селекції, збереження рослин та збагачення фіторізноманітності, так і в розрізі всебічного дослідження адвентизації флори. Донині накопичено значний досвід збереження рослин ex situ, вивчення особливостей їх росту, розвитку, розмноження у культурфітоценозах, однак узгодженого підходу до визначення термінів і понять, що мають концептуальне значення для висвітлення суті досліджуваної проблематики, досі не обґрунтовано.

Популяційний підхід у вивченні рослин наразі є досить поширеним, оскільки, згідно з біологічною концепцією, вид розглядають як систему популяцій, тобто елементарною складовою виду є не окрема особина, а популяція зі спільним генофондом [10, 33]. При цьому кожна популяція сформована групою особин, які мають спільне походження, подібні за фенотипом і географічно відмежовані від інших популяцій цього виду. Зміст популяційного підходу полягає в тому, що популяція є цілком реальною та конкретною формою співіснування особин. Відомо, що окремих організм не здатен довго жити й існувати самостійно. Саме популяційний рівень інтеграції живої матерії дозволяє організмам виживати, пристосовуватись, відтворюватись, опановувати певний ресурс або захоплювати новий життєвий простір, підтримуючи існування [13].

Зауважимо, що існують різні підходи до виділення і класифікації популяцій як угруповань у межах виду. У роботах Т. О. Работнова [29] й О. О. Уранова [31] прийнято поняття ценотичної популяції або ценопопуляції, тобто сукупності особин одного виду в межах ценозу. Такий підхід найчастіше застосовують для оцінки структури і динаміки популяцій рослин, зокрема й інтродукованих. З позицій популяційної генетики, найчастіше використовують історико-генетичний [34], генетико-еволюційний [37], генетичний і генетико-селекційний підходи [17, 30]. У сучасних еволюційних теоріях популяцію вважають елементарною одиницею еволюційного процесу [24].

Популяційна структура характерна для усіх видів, але при цьому розрізняють типи популяцій, використовуючи критерії, що відображають різні сторони їхньої взаємодії із середовищем. Зокрема, за способом розмноження і ступенем генетичної цілісності популяції ділять на панміктичні (з перехресним запиленням, найбільш цілісні), клональні і клонально-панміктичні. Залежно від розмірів займаної території виділяють три типи популяцій: локальну, екологічну та географічну. За здатністю до самовідтворення розрізняють постійні і тимчасові популяції. Постійні популяції можуть бути незалежними, що не потребують надходження особин ззовні для підтримки своєї чисельності, і напівзалежними, коли поповнення істотно підвищує чисельність популяції, але вони можуть зберігатися і без нього. Тимчасові популяції можуть різнитися, однак загальною їхньою рисою є зменшення чисельності без поповнення ззовні [2]. Як особливу групу розглядають популяції клонових рослин, вважаючи співвідношення чисел рамет і генет важливим показником стану ценопопуляції [22].

То що ж таке популяція в умовах ex situ, зокрема при інтродукції? Чи слід відрізняти популяції, утворені природним шляхом від сформованих людиною популяцій інтродукованих рослин? Які принципи виділення та формування таких популяцій? Ці питання неодмінно постають в інтродукційній практиці під час первинного випробування та подальшого введення в широку культуру нових видів рослин.

Як вже зазначалося, майже всі визначення терміна "популяція" стосуються біологічних видів. Зазначеної концепції найчастіше дотримуються також дослідники, які описують популяції інтродукованих рослин у ботанічних садах і дендропарках. Зокрема, М. А. Павлова пропонує розглядати популяції рослин-інтродуцентів, як локальні [26]. Р. І. Пельтіхіна та Т. Г. Орлова вживають для опису популяцій квітничково-декоративних рослин у штучних фітоценозах два терміни: "інтродукційна популяція" та "культурна популяція", не дають для них конкретних визначень, однак характеризують їхню вікову структуру та цільність [27]. О. М. Байрак використовує поняття "культивовані популяції" [1].

Групи інтродукованих видів рослин на модельних ботаніко-географічних ділянках в НБС імені М. М. Гришка

та в інших установах, які характеризуються гомеостатичністю, визначають як "інтродукційні популяції" або "інтродукційні ценопопуляції" [7, 9, 14, 18, 21, 35].

Термін "інтродукційна популяція" вперше був використаний для деревних рослин В. Некрасовим у 1971 р. і зараз досить широко вживається стосовно рослин різних життєвих форм. Автор зазначав, що при інтродукції за межі природного ареалу штучно створюється географічна ізоляція виду, що згодом впливає на його генотиповий склад. При цьому куртинні посадки і поодинокі дерева, які вирощуються в ботанічних садах і дендраріях із насіння, отриманого з місць природного ареалу виду, є штучно ізольованими фрагментами природних популяцій. В. Некрасов стверджував: "у нових умовах ... склад і будова інтродукційної популяції може зазнати значних змін" і вважав інтродукційну популяцію "еволююючою одиницею у процесі акліматизації". Автор підкреслює, що початковий етап інтродукції представників природної флори полягає у вирощуванні групи рослин за межами природного ареалу виду, а завершальний – входження інтродуцента до складу місцевої флори, тобто його "здичавіння". На думку В. Некрасова, у тих випадках, коли всі інтродуковані особини є малостійкими в нових умовах середовища і не можуть дати нащадків, формування інтродукційної популяції не відбувається [23].

Входження інтродукованих рослин до складу місцевої флори, тобто їхнє "здичавіння", є певною ознакою того, що процес інтродукції виходить з-під контролю людини і відбувається натуралізація, інакше кажучи, повне пристосування інтродуцентів до нових умов життя. Якщо розглядати "натуралізацію" як природне явище, не пов'язане із цілеспрямованою діяльністю людини, утворені внаслідок цього популяції можна вважати спонтанними. Утворення спонтанних популяцій полягає в повному закріпленні акліматизованого виду (інтродуценту, чужорідного чи адвентивного виду, іммігранту, антропофіту) у новому для нього регіоні, повне входження до нової, раніше чужорідної екосистеми, з опануванням властивої йому флористичної ніші. Для чужорідного виду необхідним є певний час для адаптації до місцевих умов і набуття певного критичного обсягу гено- та фенотипової мінливості, формування репродуктивної здатності та інших властивостей. Це явище вважають звичним у процесі міграції чужорідних видів [3].

У багатьох наукових джерелах європейських країн та США питання інтродукції рослин розглядається переважно в сенсі аналізу глобальних загроз біологічному різноманіттю, зокрема через вторгнення інвазійних видів. Аналіз поширення таких видів дає можливість дослідити біологію популяцій, а також генетичні процеси, які в них відбуваються, що має важливе значення для розвитку синтетичної теорії еволюції, оскільки саме популяція є одиницею еволюції [38–41].

Найважливішою властивістю існування інтродукційної популяції, на відміну від природної, є антропогенно сформовані вихідні та надалі підконтрольні їй основні параметри [25]. Штучні рослинні угруповання, що створюються за участі людини, визначаються поняттями "культурафітоценоз" та "агрофітоценоз". Обґрунтовуючи поняття "культурафітоценоз", Ю. Бяллович [5] визначав його як сукупність культурних рослин, що характеризується певними взаєминами рослин між собою, із середовищем, на які накладаються реакції ландшафту та комплекси цілеспрямованих рослинницьких заходів людини. Водночас М. Камишев доводить, що посіви культурних рослин є своєрідними рослинними угрупованнями або агрофітоценозами і визначаються як штучно створені та підтримувані людиною рослинні угруповання у

вигляді посівів чи насаджень культур [16]. У більшості випадків обов'язковими компонентами агрофітоценозу є бур'яни, що обумовлює застосування агротехнічних заходів, які визначають взаємозв'язок між рослинами та ґрунтово-екологічними умовами їхнього росту.

Особливістю практично більшості видів культурних рослин є їхня низька конкурентна стійкість і висока вимогливість до умов зростання. Внаслідок цього популяції культурних рослин зазвичай нестабільні і можуть існувати лише за рахунок підтримуючих заходів, що здійснюються людиною. Уразливими популяції культурних рослин робить монокомпонентність, одночасність проходження ними етапів онтогенезу й одноярусність. В агрофітоценозі завжди залишаються вільні екологічні ніші, що займають бур'яни. Міжвидові відносини рослин є самостійною проблемою фітоценології, що вивчає їх на рівні видів рослин. У ценопопуляційних дослідженнях завдання інше – встановити значення між популяційних відносин для стану особин рослин й особливостей популяцій.

У практичній селекції під популяцією розуміють групу особин, що мають спадкові відмінності [11]. Досить часто сорт рослин розглядають як штучно відібрану групу рослин (клон, лінія, гібрид першого покоління, популяція), що може траплятися в межах одного й того самого ботанічного таксону із притаманними їм біологічними ознаками та властивостями, які зазвичай характеризують їхню генетичну спадковість [8, 15, 28]. Зокрема, сорт-популяція – це сорт самозапильовальної чи перехреснозапильовальної культури, що отримана шляхом масового відбору і є сукупністю спадково-неоднорідних рослин. Сорт-популяція є основою популяційного сортоведення – використання місцевих диких популяцій виду (екотипів, кліматипів, виділених у географічних культурах, популяцій форм, перевірених за нащадками популяцій плюсових насаджень, а також інтродуцентів) як сортів, зокрема, при лісорозведенні. Складну гібридну популяцію рослин із перехресним запиленням, що вирощується у виробництві, називають синтетичним сортом (потомством багатолінійного гібриду, що отриманий на основі 4–10 і більше простих гібридів) [20, 11]. У деяких роботах під інтродукційною популяцією розуміють колекцію генотипів одного виду рослин (зокрема, плодкових культур чи декоративних), які є основою для подальшої селекції [6, 12, 32, 36].

Існування популяцій гібридів та їхніх нащадків у культурафітоценозах є об'єктивною реальністю, оскільки в умовах інтродукції великої кількості споріднених рослин різних видів і форм на обмеженій території створюються "гібридні зони" і важко уникнути вільного схрещування особин, або таке схрещування є метою інтродукції з подальшою селекцією культурварів за бажаною ознакою. Гібридні популяції, отримані внаслідок гібридизації, є вихідним матеріалом для селекціонерів. Отже, групи споріднених особин, що мають найбільшу фенотипову і генотипову схожість, вільно схрещуються між собою та дають нащадків тривалий час в умовах *ex situ*, можна вважати популяціями.

**Результати та їхнє обговорення.** Аналізуючи процес формування інтродукційних популяцій рослин, базуючись на загальних закономірностях популяційної біології та даних літературних джерел, усвідомлюючи, що популяція є елементарною одиницею існування виду, пропонуємо для опису груп рослин *ex situ*, утворення яких пов'язане із цілеспрямованою діяльністю людини, використовувати такі означення (наводимо також їхні близькі англomовні відповідники):

**"Вихідна популяція"** (*initial population, parent population, founding population*) – популяція, що є джерелом, вихідним матеріалом для досліджень, зокрема селекційних.

Така популяція може бути однорідною (фрагментом однієї локальної природної популяції), або гетерогенною (складеною особинами різного походження).

**"Локальна популяція"** (*local population, dem*) – популяція, сформована невеликою кількістю екземплярів, відносно ізольованих від інших особин виду, для яких характерне вільне схрещування. Такі групи можуть бути нащадками кількох особин. Окремі локальні популяції відрізняються одна від одної за певними морфологічними ознаками і є динамічними.

**"Інтродукційна популяція"** (*managed population, introductive population*) – сукупність інтродукованих особин одного виду (форми, сорту, культури) на певній території, що здатна до самостійного відтворення (як статевого, так і безстатевого), яка утворила *ex situ* два та більше поколінь.

**"Інтродукційна ценопопуляція"** (*seminatural population, introductive coenotic population*) – сукупність інтродукованих особин одного виду на певній території в межах одного й того самого синтаксону (напівприродна, інтродукційна популяція в межах напівкультурного чи окультуреного культурфітоценозу).

**"Інтродукована популяція"** (*introduced population*) – модель природної популяції, що штучно сформована з різних особин (за походженням, фенотипом, віком тощо) одного ботанічного виду (таксону) та їхніми нащадками, подібна за структурою (віковою, онтогенетичною, статевою) до природних популяцій, або перенесена людиною в інші умови природна популяція.

**"Культурна популяція"** (*cultivated populations*) – сукупність особин одного виду (таксону), яка тривалий час вирощується як багаторічна монокультура (польова культура), що самостійно або за втручання людини багаторазово відтворюється та розмножується.

**"Культурована популяція"** або **"агропопуляція"** (*cultivated field population, agro population*) – популяція культурної рослини, бур'яну в межах однорідної ділянки агроекосистеми, що характеризується розміром (чисельністю, щільністю, ступенем диференціації особин). Щільність агропопуляції формують з таким розрахунком, щоб підтримувати режим конкуренції, сприятливий для культурних рослин.

**"Гібридна популяція"** (*hybrid population*) – сукупність генетично різних (спадково відмінних) особин, отриманих внаслідок схрещування батьківських форм (гібридизації).

**"Штучна популяція"** (*artificial population*) – група особин, сформована у штучних (лабораторних чи інших) умовах для будь-яких експериментів.

**"Експериментальна популяція"** (*experimental population*) – реальна група особин, серед яких проводиться випробування, або здійснюється штучний вплив, що модифікує її розмір, генетичну чи вікову структуру, а також біотичне чи абіотичне середовище існування.

**"Спонтанна популяція"** (*spontaneous population*) – група особин, що утворилась внаслідок спонтанного поширення, не пов'язаного із цілеспрямованою діяльністю людини. Утворення спонтанних популяцій полягає в повній натуралізації акліматизованих рослин у новому для нього регіоні, входження до нової, раніше чужорідної екосистеми, з опануванням властивої йому флористичної ніші.

Для створення популяцій інтродукованих рослин користуються методами моделювання (висаджують особини, моделюючи найпростішу чи типову вікову та просторову структуру ценопопуляції виду у природі), формування (залучають особини однієї-двох вікових груп або їхні частини, здатні до переселення), або копіювання (перенесення цілої або частини природної популяції зі

збереженням її структури). Синтетичний метод формування передбачає інтродукцію виду у формі чисельних зразків із різних природних популяцій.

Популяції інтродукованих рослин можуть розвиватись самостійно без впливу людини (спонтанно поширюватись самосівом чи вегетативно) або формуватись штучно (шляхом посадки, підсадки чи підсіву особин). Умовою успішного розвитку таких популяцій є підбір близьких до оптимальних умов зростання та дотримання заходів спеціального догляду за ними.

Отже, популяції інтродукованих рослин можуть поділятися:

- за ступенем генетичної цілісності: панміктичні, клональні, клонально-панміктичні або гібридні;
- за здатністю до самовідтворення: постійні (гомеостатичні), тимчасові, або псевдопопуляції (не здатні до самовідтворення);
- за тривалістю існування: тривалі, короткочасні, тимчасові.
- за площею: карликові (мікропопуляції), середні, великі, надвеликі;
- за чисельністю: нечисленні, численні;
- за етапом розвитку: молоді (складаються переважно із вихідної популяції та її нащадків), зрілі (гомеостатичні, є багаторічне самопідтримання), старіючі (знижена здатність до самопідтримання, переважають постгенеративні особини);
- за стилем формування вихідної популяції: насадження (плантації трав'янистих рослин, лісові культури, сади), посіви, змішані.

**Висновки.** Опрацювання теоретичних основ інтродукції, зокрема встановлення закономірностей формування стійких груп інтродуцентів, є важливим напрямом діяльності ботанічних садів і дендропарків, оскільки створює передумови для успішної практичної інтродукції, формування стійких рослинних угруповань та поліпшення якості і тривалості існування зелених насаджень. Інтродукція дає можливість вивчення рослин *ex situ*, передбачає пошук нових сільськогосподарських, декоративних, лікарських, плодових та інших рослин з метою оцінки їхньої подальшої перспективності використання та введення в культуру, або селекції для створення нових адаптивних і високопродуктивних гібридів і сортів, а також можливостей широкого вирощування природних видів рослин з метою їхнього збереження.

Популяції рослин *ex situ* можуть бути різноманітними і відрізнятися за ступенем генетичної цілісності, здатністю до самовідтворення, тривалістю існування, розмірами, етапом розвитку, місцем і способом формування вихідної популяції тощо. Такі популяції є наслідком цілеспрямованої діяльності людини з інтродукції та культивування рослин. Вони можуть утворюватися і розвиватись самостійно, або формуватись штучно, але зазвичай лишаються під антропічним впливом і залежні від нього. Антропозалежність є головною дистинктивною ознакою, що відрізняє їх від природних. Дослідження структури та динаміки популяцій рослин *ex situ* є необхідною умовою прогнозування й оцінки успішності інтродукції та запобігання загроз спонтанного поширення рослин-інтродуцентів і неконтрольованої їхньої натуралізації у нових умовах зростання.

Розкриття змісту інтродукції рослин як науки, що використовує дані багатьох біологічних, аграрних і лісівничих дисциплін, потребує подальшого уточнення та деталізації з метою формування методологічних основ інтродукційних досліджень та чіткого застосування понять і термінів у цій галузі.

## Список використаних джерел:

- Байрак О. М. Ефемероїди: природні та культивовані популяції / О. М. Байрак, І. А. Грицай // Жива Україна, 2009. – № 1–2. – С. 7–13.
- Беклемишев В. Н. Пространственная и функциональная структура популяций / В. Н. Беклемишев // Бюллетень МОИП. Отд. биол. – 1960. – Т. 65, № 2, С. 41–50.
- Бурда Р. И. Интродукция растений: окультуривание и натурализация / Р. И. Бурда // Промышленная ботаника. – 2013. – Вып. 13. – С. 3–15.
- Бяллович Ю. П. Введение в культурфитоценологию / Ю. П. Бяллович // Советская ботаника. – 1936. – № 2. – С. 21–36.
- Бяллович Ю. П. К теории фитокультурных ландшафтов / Ю. П. Бяллович // Известия ГГО. – 1939. – № 4–5. – С. 559–587.
- Володько И. К. Новые сорта рододендронов селекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси / И. К. Володько, В. Л. Филипеня, Ж. Д. Альферович // Hortusbot. – 2016. – Т. 11. – С. 50–56.
- Гапоненко Н. Б. Формирование интродукционных популяций растений как способ сохранения редкого флорифонда / Н. Б. Гапоненко, А. Н. Гнатюк // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН (Бюлл. БСИ). – 2016. – Вып. 15. – С. 13–15.
- Горнісевич А. Правова охорона сортів рослин в Україні / А. Горнісевич // Інтелектуальна власність. – 2002. – № 7–8. – С. 10–17.
- Гриценко В. В. Интродукційні рододендрони раритетних видів рослин, внесених до Червоної книги України, в степовому культурфитоценозі / В. В. Гриценко // Флорологія та фітосоціологія. – 2014. – Т. 3–4. – С. 276–281.
- Гродзинский А. М. Популяционный подход при интродукции растений / А. М. Гродзинский // Бюллетень Главного бот. сада АН СССР. – 1986. – Вып. 140. – С. 29–33.
- Гуляев Г. В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноведению / Г. В. Гуляев, В. В. Мальченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Сельхозиздат, 1983. – 240 с.
- Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монограф. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 263 с.
- Ігнатюк О. А. Основні екологічні принципи та концепції / О. А. Ігнатюк. – К. : НТУУ КПІ, 2006. – 268 с.
- Калашнікова Л. В. Моніторингові дослідження інтродукційної популяції *Staphylea pinnata* L. у фітоценотичних умовах дендропарку "Олександрія" / Л. В. Калашнікова // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – № 26 (3). – С. 81–87.
- Камелин Р. В. Биотехнологическое разнообразие и интродукция растений / Р. В. Камелин // Растительные ресурсы. – 1997. – Т. 33. – Вып. 3. – С. 1–11.
- Камышев Н. С. Пашенные сочетания как фитоценозы / Н. С. Камышев // Труды Воронеж. ун-та. Ботан. отдел. – 1939. – Т. 11. – Вып. 2. – С. 33–62.
- Коршиков И. И. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции / И. И. Коршиков, Н. С. Терлыга, С. А. Бычков. – Донецк, 2002. – 328 с.
- Кушнір Н. В. Стан інтродукційних популяцій видів роду *Crocus* L. (Iridaceae) флори України в умовах Києва" / Н. В. Кушнір // Флорологія та фітосоціологія. – К. : Фітон, 2014. – Т. 3–4. – С. 89–93.
- Левченко В. И. Правовая охрана селекционных достижений / В. И. Левченко. – М. : Наука, 1983. – 168 с.
- Любавская А. Я. Лесная селекция и генетика: учеб. / А. Я. Любавская. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 285 с.
- Модельювання інтродукційних популяцій як метод охорони рідких видів рослин ex situ / В. І. Мельник, В. В. Гриценко, Н. В. Кушнір, Ю. М. Неграш // Доповіді Національної академії наук України. – 2018. – № 8. – С. 91–97.
- Миркин Б. М. Современная наука о растительности: учеб. / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломеч. – М. : Логос, 2001. – 264 с.
- Некрасов В. И. Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород / В. И. Некрасов // Лесоведение. – 1971. – № 5. – С. 26–31.
- Основи еволюційної теорії: навч. посіб. з дисципліни "Біологія розвитку та основи еволюційної теорії" для студ. спец. 162 – Біотехнології та біоінженерія спеціалізації "Промислова біотехнологія" / укл.: О. Ю. Галкін, Л. О. Тітова. – К. : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2018. – 121 с. (електрон. вид.).
- Остапко В. М. Интродукционная популяция как объект исследования / В. М. Остапко, А. И. Хархота // Интродукция и акклиматизация растений. – 1995. – Вып. 22. – С. 9–13.
- Павлова М. А. Формирование интродукционных популяций некоторых видов рода *Ornithogalum* L. / М. А. Павлова // Промышленная ботаника. – 2010. – Вып. 10. – С. 90–95.
- Пельтихина Р. И. Интродукционные популяции цветочно-декоративных растений в экспозиции донецкого ботанического сада "Скальный сад" / Р. И. Пельтихина, Т. Г. Орлова // Промышленная ботаника. – 2002. – Вып. 2. – С. 81–86.
- Підпригора О. А. Проблеми цивільно-правового захисту права інтелект власності / О. А. Підпригора // Інтелект. Капітал. – 2002. – № 2. – С. 4–9.
- Работнов Т. А. Фитоценология // Т. А. Работнов. – 2-е изд. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 296 с.
- Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монограф. / Д. Б. Рахметов. – К. : "Аграр Медіа Груп", 2011. – 398 с.
- Уранов А. А. Растения и среда / А. А. Уранов // Жизнь растений. – М. : Изд. "Просвещение", 1974. – Т. 1. – С. 58–86.
- Формирование устойчивых интродукционных популяций. Абрикос, черешня, черемуха, жимолость, смородина, арония: к 60-летию Глав. ботан. сада им. Н. В. Цицина РАН / А. К. Скворцов [и др.]; отв. ред. А. С. Демидов; РАН, Глав. ботан. сад им. Н. В. Цицина. – М. : Наука, 2005. – 186 с.
- Царик Й. В. Популяційна екологія – здобутки й перспективи / Й. В. Царик // Біологічні студії / Studia Biologica. – 2011. – 5, № 3. – С. 171–182.
- Шварц С. С. Эволюционная экология животных / С. С. Шварц. – Свердловск: АН СССР, 1969. – 200 с.
- Шиндер О. І. Інтродукційні популяції *Scopolia carniolica* Jacq. (Solanales) різного географічного походження у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України / О. І. Шиндер, Ю. М. Неграш, О. Р. Баранський // Інтродукція рослин. – 2014. – № 3. – С. 15–21.
- Шумик М. І. Інтродукційна популяція як головний елемент у формуванні ботанічних експозицій та оптимізації урбанізованих екосистем / М. І. Шумик // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – Вып. 26.3. – С. 208–216.
- Яблоков А. В. Популяционная биология / А. В. Яблоков. – М. : Высш. школа, 1987. – 303 с.
- Allendorf Fred W. Introduction: Population Biology, Evolution, and Control of Invasive Species / Allendorf Fred W., Lundquist Laura L. – Conservation Biology, 2003. – Vol. 17. – No. 1. – P. 24–30.
- Invasions: the trail behind, the path ahead, and a test of a disturbing idea / A. T. Moles, H. Flores-Moreno, S. P. Bonser et al. // Journal of Ecology. – 2012. – No. 100. – P. 116–127.
- Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States / D. Pimentel, L. Lach, R. Zuniga, D. Morrison // BioScience. – 2000. – Vol. 50, No. 1. – P. 53–65.
- Walker B. An overview of the implications of global change for natural and managed terrestrial ecosystems / B. Walker, W. Steffen // Conservation Ecology. – 1997. – 1(2). – P. 1–14.

## References:

- Bayrak O. M., Grytsai I. A. Ephemeroïds: Natural and Cultivated Populations. Live Ukraine, 2009; 1–2: 7–13.
- Beklemishev V. N. Spatial and functional structure of population. MOIP Bulletin. Department of Biology, 1960; 2 (65): 41–50.
- Burda R. I. Plant introduction: cultivation and naturalization. Industrial Botany, 2013; 13: 3–15.
- Byalovich Yu. P. Introduction to cultural phytocenology. Soviet botany, 1936; 2: 21–36.
- Byalovich Y. P. Theory of fitokulturnykh landscapes. Proceedings of GGO, 1939; 4–5: 559–587.
- Volodko I. K., Filipenko V. L., Alferovich J. D. New Rhododendron varieties of Selection of the Central Botanical Garden of the NAS of Belarus. Hortusbotanicus, 2016; 11, doi: 10.15393/4.art.2016.3422
- Gaponenko N. B., Gnatyuk A. N. Formirovaniie ntroduktsionnyih populyatsiy rasteniy kak sposob sohraneniya raritetnogo florofonda. Byulleten Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN (Byull. BSI). 2016; 15: 13–15.
- Gornisevich A. Legal protection of plant varieties in Ukraine. Intellectual property, 2002; 7–8: 10–17.
- Gritsenko V. V. Introduced cenopopulations of the rare species of plants, brought in the Red Data Book of Ukraine, in steppe culturphytocoenose. Phlorology and phytosoziology, 2014; 3–4: 276–281.
- Grodzinskiy A. M. A population-based approach to plant introduction. Bulletin of the Main Botanical Garden of the USSR Academy of Sciences, 1986; 140: 29–33.
- Gulyaev G. V., Malchenko V. V. Dictionary of terms in genetics, cytology, breeding, seed production and seed science. M. : Rosselkhozizdat, 1983. 240 p.
- Zlobin Yu. A. Populyatsionnaya ekologiya rasteniy: sovremennoe sostoyanie, tochki rosta: monografiya. Sumyi; Universitetskaya kniga, 2009. 263 p.
- Ignatyuk O. A. Basic environmental principles and concepts. K.: NTUU "KPI", 2006. 268 p.
- Kalashnikova L. Monitoring studies of introduction of *Staphylea pinnata* L. population in phytocoenotic conditions in Alexandria Dendropark. Scientific Bulletin of UNFU, 2016; 26 (3): 81–87.
- Kamelin R. V. Biotechnologicheskoe raznoobrazie introduktsiya rasteniy. Rastitelnyie resursy, 1997; 33(3): 1–11.
- Kamyshv N. S. Pashennye sochetaniya kak fitocenozy. Trudy Voronezh. un-ta. Botan. otdel. 1939; 11 (2): 33–62.
- Korshikov I. I., Terlyga N. S., Byskov S. A. Population-genetic problems of dendrotechnogenic introduction. Donetsk: OOO "Lebed", 2002. 328 p.
- Kushnir N. V. The status of introductory populations of species of the genus *Crocus* L. (Iridaceae) of the flora of Ukraine in Kyiv. Phlorology and Phytosoziology, 2014; 3–4: 89–93.
- Levchenko V. I. Pravovaya ohrana selektsionnyh dostizheniy. M. : Nauka, 1983. 168 p.
- Lyubavskaya A. Ya. Forest breeding and genetics. M. : Lesnaja promishlennost, 1982. 285 p.
- Melnik V. I., Gritsenko V. V., Kushnir N. V., Negrash Yu. M. Modeling of introduction populations as a method of ex situ protection of rare

species of plants. Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine. 2018; 8: 91–97.

22. Mirkin B. M., Naumova L. G., Solomesch A. I. Modern science of vegetation: a textbook. M.: Logos, 2001. 264 p.

23. Nekrasov V. I. Some theoretical foundations of the formation of introduction populations of forest woody plants. Forestry. 1971; 26–30.

24. Galkin O. Ju., Titova L. O. Fundamentals of Evolutionary Theory: Textbook of the subject "Biology of Development and Fundamentals of Evolutionary Theory" for students of specialty 162. Biotechnology and Bioengineering specialization "Industrial Biotechnology". K.: Igor Sikorsky KPI, 2018. 121 p.

25. Ostapko V. M., Harhota A. I. Introduction population as an object of study. Introduction and acclimatization of plants. 1995; 22:9–13.

26. Pavlova M. A. The formation of introduction populations of some species of the genus *Ornithogalum* L. Industrial botany. 2010; 10: 90–95.

27. Peltikhina R. I., Orlova T. G. Introduction populations of flower ornamental plants in the exposition of the Donetsk Botanical Garden "Rock Garden". Industrial Botany. 2002; 2: 81–86.

28. Pidoprigora O. A. Problems of Civil Defense of Intellectual Property Law. Intellect. Capital. 2002; 2: 4–9.

29. Rabotnov T. A. Fitocenologiya. Moskva, 1983. 296 p.

30. Rakhmetov D. B. Theoretical and applied aspects of plant introduction in Ukraine: monograph. K.: Agrar Media Group, 2011. 398 p.

31. Uranov A. A. Plants and environment. Plant life. 1. M.: "Enlightenment". 1974. P. 58–86.

32. The formation of sustainable introduction populations. Apricot, cherry, bird cherry, honeysuckle, currant, chokeberry: to the 60th anniversary of the N. V. Tsitsin Main Botanical Garden]. RAS A. K. Skvortsov et al.; open ed. A. S. Demidov; RAS, Head. nerd. garden them. N. V. Tsitsina. M.: Nauka. 2005. 186 p.

33. Tsarik Y. V. Population Ecology – Achievements and Prospects. Studia Biologica. 2011; 5(3): 171–182.

34. Schwartz S. S. The evolutionary ecology of animals. Sverdlovsk: Academy of Sciences of the USSR. 1969. 200 p.

35. Shinder O. I., Negrash Yu. M., Baransky O. R. Introductory populations of *Scopolia carniolica* Jacq. (Solanaceae) of different geographical origin in the M. M. Gryshko National Botanical Garden. NAS of Ukraine. Plant introduction. 2014; 3: 15–21.

36. Shumik M. I. Introductory population as a major element in the formation of botanical exposures and optimization of urban ecosystems. Scientific Bulletin of NLTU Ukraine. 2016; 26(3): 208–216.

37. Yablokov A. V. Population biology. M.: Higher. school. 1987. 303 p.

38. Allendorf F. W., Lundquist L. L. Introduction: Population Biology, Evolution, and Control of Invasive Species Conservation Biology. 2003; 17(1): 24–30.

39. Moles A. T., Flores-Moreno H., Bonser S. P. et al. Invasions: the trail behind, the path ahead, and a test of a disturbing idea. Journal of Ecology. 2012; 100:116–127.

40. Pimentel D. L., Zuniga L. R., Morrison D. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. BioScience, 2000. Vol. 50, No.1. P. 53–65.

41. Walker B., Steffen W. An overview of the implications of global change for natural and managed terrestrial ecosystems. Conservation Ecology. 1997; 1(2):1–14.

Надійшла до редколегії 10.04.2020  
Отримано виправлений варіант 11.05.2020  
Підписано до друку 11.05.2020

Received in the editorial 10.04.2020  
Received a revised version on 11.05.2020  
Signed in the press on 11.05.2020

М. Гапоненко, канд. биол. наук,

А. Гнатюк, канд. биол. наук,

Д. Рахметов д-р с.-г. наук

Национальный ботанический сад имени Н. Н. Гришко НАН Украины, Киев, Украина

### ДИСТИНКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ EX SITU

*К дистриктивным особенностям популяций растений ex situ (вне природных мест обитаний) отнесены их отличительные признаки, проявляющиеся во время формирования и развития групп особей преимущественно в процессе их интродукции и акклиматизации. Проанализированы опыт и практика употребления терминов, относящихся к характеристике популяций растений ex situ. Обобщены сведения, касающиеся искусственно созданных групп растений. Приведены результаты анализа употребления термина "популяция растений ex situ" в отношении интродуцированных растений. Перечислены дефиниции понятий, используемых для описания популяций растений в культурфитоценозах, в частности: "исходная популяция", "интродукционная популяция", "интродуцированная популяция", "интродукционная ценопопуляция", "культурная популяция", "культивируемая популяция", "агропопуляция", "гибридная популяция", "искусственная популяция", "экспериментальная популяция", "спонтанная популяция". Отмечено, что для образования популяций растений ex situ используются методы моделирования, формирования и копирования. Отмечено, что популяции растений ex situ могут образовываться и развиваться самостоятельно, либо формироваться искусственно. Предложена схема распределения популяций растений ex situ по степени генетической целостности, способности к самовоспроизведению, продолжительности существования, размеру, этапам развития, местом и стилем формирования исходной популяции. Отмечено, что группы генетически однородных особей растений искусственных группировок, которые свободно скрещиваются между собой и длительное время воспроизводят потомков, можно характеризовать как популяции растений ex situ. Такие популяции являются следствием целенаправленной деятельности человека по интродукции и культивированию растений и как правило зависят от антрополического воздействия. Исследование их структуры и динамики – необходимое условие прогнозирования и оценки успешности интродукции и предупреждения угроз спонтанного распространения и неконтролируемой, нежелательной натурализации растений в новых условиях произрастания.*

*Ключевые слова: интродукция, популяция растений ex situ, интродукционная популяция, дистриктивные особенности, культурфитоценозы.*

M. Gaponenko, Ph. D.,

A. Gnatiuk, Ph. D.,

D. Rakhmetov Dr. Sci.

M. M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

### DISTINCTIVE FEATURES OF EX SITU PLANT POPULATIONS

*Distinctive features of ex situ plant populations (outside natural habitats) are manifested during the formation and development of groups of individuals mainly in the process of their introduction and acclimatization. The experience and practice of using terms for ex situ plant populations has been analyzed. Information about artificially created plant groups is generalized. The results of the analysis concerning the definition of the term "ex situ plant population" and its use in relation to introduced plants are presented. The list of definitions for the following terms are given: "initial population", "introductory population", "introductory coenotic population", "introduced population", "cultivated populations", "agro population", "cultural population", "hybrid population", "artificial population", "experimental population", "spontaneous population". It has been stated that modeling, forming and copying methods are used to form ex situ plant populations. It has been noted that ex situ plant populations can be formed and developed independently or artificially formed. The scheme of distribution of ex situ plant populations by the degree of genetic integrity, ability to reproduce, duration of existence, size and stage of development, place and style of formation of the initial population is proposed. It has been established that groups of genetically homogeneous individuals of artificial plant groups that freely cross each other and for a long time reproduce offsprings can be characterized as populations. Such populations are the result of purposeful human activity on the introduction and cultivation of plants, and are largely dependent on anthropic influence. The study of their structure and dynamics is a prerequisite for predicting and evaluating the success of introductions and preventing threats of spontaneous propagation and uncontrolled, unwanted naturalization of plants under new growth conditions.*

*Keywords: introduction, plant population ex situ, introductory population, distinctive features, cultivar phytocenosis.*