

ФОРМУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ СТАНУ АДАПТОВАНОЇ ПОПУЛЯЦІЇ ВИДІВ-ІНТРОДУЦЕНТІВ

Т.В. Крицька, О.М. Слюсаренко, Л.В. Левчук

*Ботанічний сад Одеського національного університету імені І.І. Мечнікова,
e-mail: gilian@inbox.ru*

В статті розглянуто питання формування і моніторингу стану та стабільності адаптованої інтродукційної популяції декоративних трав'янистих рослин при формуванні в умовах Північно-Західного Причорномор'я.

Ключові слова: адаптована популяція, інтродуценти, стабільність, моніторинг, м. Одеса.

Kritska T.V., Slusarenko A.N., Levchuk L.V. Formation and monitoring adapted populations of introduced species. The article deals with the question of forming, monitoring and stability of adapted introductory of the population of ornamental herbaceous plants in the formation of the North-western Black Sea.

Key words: adapted population, introduced species, stability, monitoring, Odessa.

Вступ

Посилення антропогенного тиску і погіршення еокліматичних умов на півдні України призводить до зниження стабільності екосистем внаслідок збіднення видового різноманіття регіональних флор і значних змін просторової структури рослинного покриву, що викликає занепокоєння вчених станом культивованих урбаносценозів, у тому числі, в місті Одеса [6; 17; 18; 23].

Для покращення ситуації у регіоні вченими запропоновано низку заходів, зокрема, застосування саморегулюючих ландшафтних квіткових композицій та ландшафтних садів з використанням адаптованих популяцій перспективних інтродуцентів з відомими біо-, морфо- та іншими параметрами [11; 17].

Найважливіша проблема будь-якої штучної екосистеми – її стійкість. Тривала (понад 20 років) інтродукційна робота дозволила нам вивчити етапи створення стійкого мікроспівтовариства декоративних трав'янистих рослин і фактори, що впливають на стійкість даних популяцій як частини культурфітоценозів [11; 12; 16; 17]. Надалі потрібно проводити безперервний моніторинг і оптимізацію стану молодого мікроспівтовариства для підвищення його динамічної стійкості й максимального наближення до природного, біологічно довголітнього й динамічно стійкого фітоценозу.

Виникає необхідність розгляду шкал і методик для визначення стабільності стану адаптованих популяцій трав'янистих декоративних рослин (далі - АП) при інтродукції в умовах Північно-Західного Причорномор'я.

Мета наших досліджень – на основі вивчення та аналізу біо-, еко-, фітоценотичних особливостей розробити принципи визначення відносної стійкості інтродукованих популяцій.

Матеріали і методи

Одеса знаходиться в Одеському геоботанічному районі Причорноморської степової провінції Південно-Західної частини Євразійської степової області, в зоні Правобережного злакового степу. За ландшафтною класифікацією Л.С. Берга клімат міста належить до клімату степів з переважанням літніх опадів, досить теплою зимою і гарячим літом. Згідно з агрокліматичним районуванням клімат характеризується як помірно теплий з недостатнім зволоженням. Пльовіометричний коефіцієнт становить 0,9-1,1. За характером клімату регіон, де розташоване місто, виділяють в окрему приморську підобласть, яка характеризується різкими змінами погоди, великими річними амплітудами метеорологічних елементів і невеликою кількістю опадів. Середньорічна температура повітря становить 10,2° С, середньорічна кількість опадів – 374 мм. Серед ґрунтів переважають південні чорноземи [23].

Географічне розташування м. Одеси зумовило риси її клімату, який має характер перехідного від морського до континентального. Лімітуючими факторами середовища для існування іншорайонних рослин при інтродукції їх в Одеський регіон є недостатня кількість опадів (особливо навесні і влітку при високих температурах і висушуючих вітрах), різкі зміни відлиг і морозних днів неодноразово протягом зимового періоду, і, як наслідок, – вимокання і випрівання рослин. Несприятливими є і зимові відлиги при нестачі або відсутності снігового покриву. Крім того, випадання опадів нерівномірне і має зливовий характер. Позитивним є те, що в районі інтродукції має місце висока інсоляція та відсутні критичні мінімальні зимові температури. Сприятливим є також пом'якшуючий вплив моря у перехідні періоди (зима-весна і осінь-зима) [8].

Об'єктом дослідження слугували особливості росту і розвитку представників видових популяцій колекції декоративних трав'янистих рослин незахищеного ґрунту ботанічного саду ОНУ, що зростають у природних ландшафтах парку, паркових клумбах і культивуються на колекційних ділянках. Види на

колекційних ділянках вирощуються без додаткового укриття на зиму, при звичайному догляді. Предметом випробування був видовий склад колекції.

Під час досліджень проведено компонентний, біологічний і еколого-ценотичний аналіз видової популяції. Використані загальноприйняті в ботаніці методи [7; 22; 26; 28].

При виконанні екосистемного аналізу використовували методики, аналогічні розробленим для паркових співтовариств, лісових масивів, природних фітоценозів [3; 4; 21] з урахуванням особливостей мікроспівтовариств із декоративних трав'янистих рослин.

Результати та обговорення

Згідно з попередніми регіональними дослідженнями алгоритм створення АП включає пошук еволюційно сполучених видів і підбір видів із аналогічними властивостями; всебічне глибоке вивчення майбутніх компонентів співтовариства (алелопатичні, фізіологічні, біологічні, екологічні та ін. властивості) та їх взаємовідносин; підбір чи створення генетичним або селекційним шляхом алелопатично толерантних видів, сортів і форм із заданими еко- і біоморфологічними параметрами [12; 17].

Виходячи з видової різноманітності та внутрішньовидового поліморфізму для вирішення цього завдання доцільно проводити порівняльне дослідження адаптивності видів із максимальною різницею біогеографічного походження, еволюційного розвитку, життєвих форм у різних екологічних умовах. Тому протягом 1993-2012 рр. у ботанічному саду ОНУ імені І.І. Мечнікова (далі ОНУ) з метою відбору високодекоративних і невимогливих до аридних умов культивування видів досліджені понад 900 зразків (65 родин) трав'янистих одно-, дво- і багаторічників вітчизняної та зарубіжної флор, отримані з інших ботанічних центрів у вигляді насіння або живих рослин, а також залучені з місць природного зростання. У колекційний фонд декоративних трав'янистих рослин незахищеного ґрунту ботанічного саду ОНУ відібрані 381 вид, 472 сорти та форми, об'єднані в 243 роди 63 родин. Найбільш широко представлені родини Asteraceae (60 видів), Caryophyllaceae (26 видів), Lamiaceae (37 видів) і Liliaceae (32 види). На підставі аналізу даних 20-річного (1993-2012 рр..) поглибленого інтродукційного вивчення видів і сортів дана оцінка їх перспективності за декоративними якостями і ступенем адаптації в місцевих умовах [10; 13-15; 19; 20].

Комплексний аналіз біоморфологічних властивостей, росту і розвитку інтродуцентів показав, що адаптаційні зміни стосуються різних аспектів життя рослин (біохімічного, фізіологічного, морфологічного, популяційного й ін.).

При цьому спостерігається, наприклад, підвищене утворення ефірних олій, зменшення кількості антоціанів у пелюстках квіток, зміна кількості та розмірів органів (гетеробластія, гетерорізія і т. п.), посилення внутрішньовидового поліморфізму, повна або часткова заміна генеративного розмноження вегетативним, зміна екоморфологічної приналежності, прискорене старіння організму і т.д. Найчастіше зустрічається зміна біоморфи (за тривалістю життя однорічного пагона і всієї особини, інтенсивністю розвитку в онтогенезі, за способом утримання рослинами площі проживання і способу розповсюдження по ній) [9; 10; 13-15; 19].

Як виявилось, перспективними для культивування у даному регіоні з крайньою сухістю ґрунту, низькою вологістю повітря і високою інсоляцією при безпіднаметовому вирощуванні є гірські, пустельні й скельні рослини, які легко адаптуються, мало змінюючи свої життєві позиції. Рослини помірно холодних і вологих зон, лісові, лугові, прирічкові змушені активно пристосовуватися до нових умов. Це вдається видам із широким ареалом природного зростання або з прихованим генетичним потенціалом пристосування і високою пластичністю геному популяції. Дані властивості проявляються найчастіше у великому внутрішньовидовому фенотипічному різноманітті індивідів (наприклад, у молодій родині *Asteraceae*), в спадковій мінливості, у спонтанних мутаціях, (наприклад, у представників роду *Hosta* Tratt.).

Закріплення набутих якостей під час створення інтродукованих популяцій відбувається шляхом багаторазового природного насінневого (насінням місцевої репродукції) і вегетативного відновлення (*Echinacea purpurea* (L.) Moench, види роду *Hosta*, *Eremurus stenophyllus* Baker і т.д.). При цьому відбувається як природний (адаптаційний), так і штучний (за корисними якостями) відбір. Поглиблені інтродукційні випробування підтвердили створення стійких адаптованих популяцій 16 видів (*Duchesnea indica* (Andr.) Focke, *Leucanthemum vulgare* Lam., *Papaver orientale* L. та ін) [10; 12-14; 19; 20].

Кожна АП піддається впливу ряду внутрішніх і зовнішніх факторів. Тому фітоценотичний аналіз включає вивчення складної внутрішньої організації структури і функцій, локальних фітоклімату і фітосередовища, антропогенного впливу на створення видового складу і структури групи [11; 24]. На тлі загальної оцінки фізико-географічних умов культурфітоценозів унікальним для кожної нової групи рослин, що вводяться, є фітооточення, вплив на мікроклімат, екологічні та функціональні характеристики освоєваної ділянки. Вони залежать від видового складу, проективного покриття, ступеня зімкнутості, типу відновлення і агресивності як АП, так і фітооточення.

У стійких ценозах з високим видовим розмаїттям, звичайно, переважають сприятливі ценотичні та алелопатичні взаємини [4; 9]. Ценотичні популяції рослин, складові цієї спільноти, внаслідок еволюції набули пристосування (алелопатичну толерантність) до алелопатичних виділень один одного. Такі угруповання є алелопатично гомеостатичними системами, в яких алелопатичний фактор може виконувати стабілізуючу роль, перешкоджаючи вторгненню інших популяцій.

Те ж саме відбувається і в культурних фітоценозах, утворених з еволюційно сполучених видів. У разі спільного виростання еволюційно неспряжених видів може бути позитивна, але частіше негативна алелопатія [9]. Несприятливі ценотичні та алелопатичні взаємини в мікроспівтоваристві можуть посилюватися особливостями інформаційних компонент як горизонтального, так і вертикального потоків [2]. По-перше, більшість видів рослин в мікроспівтоваристві декоративних трав'янистих рослин є еволюційно неспряжені – це, як правило, віддалені за походженням інтродуценти. По-друге, найчастіше декоративні трав'янисті рослини відрізняються високою потенційною біологічною активністю. Особливо це властиво успішним для півдня України інтродуцентам, які представлені, в основному, середземноморськими, центрально- та південноамериканськими видами та є одночасно лікарськими, ефіроолійними і т.д.

Основним постійним зовнішнім чинником є антропогенний тиск на конкретне мікроспівтовариство взагалі і на АП, зокрема, що викликає низку негативних для стабілізації системи наслідків (виникнення постійного і тимчасового алелопатичного тиску, жорсткої конкуренції, стресу, підвищення біологічної активності, міжвидового і внутрішньовидового антагонізму та ін.) [11; 12; 16]. Отже, одним з найважливіших якостей АП є його антропостійкість.

Популяція – це стійке цілісне утворення. Її відтворення і тривале стабільне існування залежить від різноманіття за віком, за генотипом взаємопов'язаних між собою особин. Стійка популяція повинна містити всі вікові групи, а її чисельність бути не нижчою, ніж критична. Зазначені критерії слід відображати в характеристиці адаптованої популяції інтродуценту і враховувати у визначенні її перспективності для успішного використання при створенні ландшафтних садів у парках міста. Таким чином, в системі тестування стану АП, крім загально прийнятих критеріїв шкали оцінки успішності інтродукції виду або різновиду, повинні враховуватися її довговічність, невибагливість в культурі, тривалість періоду декоративності, антропостійкість, здатність до насінневого та/або вегетативного відновлення, а також до швидкого освоєння і утримання відведеної території.

Під час практичної перевірки системи моніторингу в умовах ботанічного саду ОНУ стабільність стану АП визначали методом інтегральної числової оцінки на підставі візуальних спостережень й аналізу сезонних ритмів росту і розвитку декоративного культивуру. За основу було взято творчо інтегровані методичні розробки низки авторів (1; 5; 25; 27). Додатково проводився аналіз: таксономічний, флорогенетичний, едафічний, екоморфологічний, ступеню натуралізації, стабільності життєвої форми, посухостійкості. При створенні універсальної шкали враховували популяційні фактори: вікову і статеву структуру популяції; проходження рослинами етапів онтогенезу; відновлюваність, генотипічну лабільність, фітоагресивність (потенційну стратегію), алелопатичну толерантність, самодостатність популяції.

За результатами 20-річних фенологічних спостережень, проведеного сортовипробування, вивчення особливостей росту і розвитку рослин 16 АП культиварів колекції була дана комплексна оцінка: біологічних якостей; успішності репродуктивного розвитку й розмноження насінневим чи природним вегетативним способом; стійкості до холоду, посухи та пошкоджень шкідниками та хворобами; адаптивних стратегій (конкурентна здатність, екологічна толерантність, реактивність) та декоративності в умовах незахищеного ґрунту ботанічного саду ОНУ (10; 12-15; 19; 20).

На підставі аналізу літературних даних та проведених експериментальних досліджень нами розроблена система оцінки АП, придатна для використання під час моніторингу її розвитку на будь-якому етапі процесу. Запропоновано реєстраційні електронні картки адаптованих популяцій, які дозволяють відновити при необхідності вихідні дані про культиварів. Створюється електронна база даних «Адаптовані популяції декоративних трав'янистих культур ботанічного саду ОНУ ім. І.І. Мечникова».

Висновки

Вивчення та оцінка адаптованої популяції за рекомендованим алгоритмом дій дозволить достовірно оцінити перспективність інтродуценту для успішного впровадження в ландшафтні сади іспроможність, таким чином, збагатити видову різноманітність регіональної флори урбаносценозів міста Одеси за рахунок стійких і високодекоративних культиварів.

Література

1. *Базилевская Н.А.* Теория и методы интродукции растений / *Н.А. Базилевская.* – М.: Наука, 1960. – 130 с.
2. *Волькенштейн М.В.* Энтропия и информация / *М.В. Волькенштейн.* – М.: Наука, 1986. – 191с.
3. *Галушко Р.В.* К методике эколого-эстетической оценки парковых сообществ / *Р.В. Галушко* // Сучасні проблеми інтродукції рослин та збереження біорізноманіття екосистем: Мат. міжн. наук. конф-ції. – Чернівці, 2002. – С.38-40.
4. *Головко Е.А.* Экосистемный анализ фитоценозов с точки зору алелопатии / *Е.А.Головко, В.П. Грахов, І.М. Заєць* // *Й.К.Пачоський та сучасна ботаніка.* – Херсон, 2004. – С.194-197.
5. *Горницкая И.П.* Итоги интродукции тропических и субтропических растений в ДБС НАН Украины / *И.П. Горницкая, Л.П. Ткачук.* – Донецк: Донбасс, 1999.– 592с.
6. *Гродзинський Д.М.* Проблеми збереження та відновлення в Україні / *Д.М. Гродзинський, Т.М. Черевченко, Е.А. Головко та ін.* – К., 2001. – 104 с.

7. Жизнь растений в шести томах // под. ред. *А.Л. Тахтаджяна*. – М., 1980. – Т.1. – 430 с.
8. Климат Одессы [*Электронный ресурс*]. – Режим доступа: <http://pogoda.ru.net/climate/33837.htm/>, свободный.
9. *Крицкая Т.В.* Изучение аллелопатических свойств декоративных травянистых растений в ботаническом саду ОНУ им. И.И. Мечникова / *Т.В. Крицкая* // Наукові записки Тернопільського нац. пед. універ. ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2007 – №2 (32). – С.92-97.
10. *Крицкая Т.В.* Микроэволюция видов в культуре интродуцентов ботанического сада ОНУ им. И.И. Мечникова / *Т.В. Крицкая* // Проблемы вивчення еволюції та хорології таксономічного різноманіття біоти : мат. міжнарод. наук. конф. (30 жовтня – 1 жовтня 2011 р., Львів). – Львів, 2011. – С. 74-77.
11. *Крицкая Т.В.* Некоторые аспекты экосистемного анализа микросообществ культурфитоценозов для прогнозирования их устойчивости / *Т.В. Крицкая, Н.Г. Возианова* // Інтродукція рослин на початку ХХІ ст.: досягнення і перспективи (до 120-річчя з дня народження ак. М.І. Вавилова): мат. міжн. наук. конф. – К: Фітосоціоцентр, 2007. – С.254-258.
12. *Крицкая Т.В.* Оценка успешности создания адаптированной популяции декоративных травянистых растений / *Т.В. Крицкая* // Актуальные проблемы охраны природы и рационального природопользования: мат. международ. науч.-практ. конф. / под ред. *А.В.Дмитриева, Е.А. Синичкина*. – Чебоксары: типография «Новое время», 2011. – С. 8-9.
13. *Крицька Т.В.* Адаптаційна здатність декоративних трав'янистих рослин родини *Agavaceae* Dumort. в умовах ботанічного саду ОНУ ім. І.І. Мечнікова / *Т.В. Крицька* // Природничі науки: Збірник наукових праць / [за ред. *Є. О. Лебідя*]. – Суми: Вид-во Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка, 2012. – Вип. 9. – С. 68-72.
14. *Крицька Т.В.* Адаптаційні особливості росту і розвитку рослин видів роду *Eremurus* Vieb. за умов інтродукції в Північно-Західне Причорномор'я / *Т.В. Крицька* // Таврійський наук. вісн.– Херсон: Айлант, 2010. – Вип. 71, Ч. 2. – С.250-258.
15. *Крицька Т.В.* Біологічні особливості деяких таксонів роду *Tagetes* L. в колекції ботанічного саду ОНУ / *Т.В. Крицька* // Биологический вестник. Научно-теоретический журнал. – Харьков, 2008. – Т.12, №1. - С.77-79.
16. *Крицька Т.В.* Біоекологічні критерії успішності створення адаптованої популяції декоративних трав'янистих рослин / *Т.В. Крицька* // Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках: мат. міжнарод. наук. конф., присвяченої 75-річчя заснування НБС ім. М.М.Гришка НАН України, 15-17 вересня, 2010. – Київ: Фітосоціоцентр, 2010. – С. 501- 503.
17. *Крицька Т.В.* Динамічні тенденції та шляхи збереження фіторізноманіття в урбанозонах міста Одеси / *Т.В. Крицька* // Автохтонні та інтродуковані рослини. – Умань, 2009. – Вип. 5 – С. 166-171.
18. *Крицька Т.В.* До питання оптимізації урбанозонів міста Одеси / *Т.В. Крицька* // Вісник БНАУ – Б. Церква, 2008. – Вип. 54. – С. 168-174.
19. *Крицька Т.В.* Раритетні декоративні трав'янисті рослини в колекції ботанічного саду ОНУ ім. І.І. Мечнікова / *Т.В. Крицька, Л.В. Левчук, К.В. Чабан та ін.* // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: мат. міжнарод. конф. – Київ, „Альтерпрес”, 2010. – С. 278-282.
20. *Крицька Т.В.* Декоративні трав'янисті рослини в колекції ботсаду ОНУ ім. І.І.Мечнікова / *Т.В. Крицька* // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Сер. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2009. - № 19-21. – С. 142-144.
21. *Логинов В.Б.* О синтезе популяций лесообразующих интродуцентов / *В.Б. Логинов* // Бюлл. ГНБС. – Ялта, 1999. – Вып.79. – С.127-132
22. *Методика* фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Глав. Бот. сада СССР. – М., 1979. - Вып. 113. – С. 3-8.
23. *Немерцалов В.В.* Дендрофлора города Одессы : дисс. ... канд. биол. наук / *В.В. Немерцалов*. – Одесса, 2007. – С. 9-17.
24. *Работнов Т.А.* Экспериментальная фитоценология / *Т.А. Работнов*. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 240 с.
25. *Руденко С.С.* Методика кількісного визначення життєвої стратегії розповсюдження рослин / *С.С. Руденко, С.С. Костишин, Т.В. Морозова* // Наук. вісн. ЧНУ. – Чернівці, 2002. – Вип. 415, Т. 145. – С. 195-204.
26. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений / *И.Г. Серебряков*. – М., 1964. – 376 с.
27. *Смолинская М. А.* Оценка успешности интродукции травянистых растений / *М.А. Смолинская* // Наук. вісн. ЧНУ.– Чернівці, 2002. – Вип. 415, Т. 145. – С.164-168.
28. *Raunkiaer C.* The life forms of plant and statistical plant geography / *C.Raunkiaer*. – Oxford, 1934. – 879 с.

Стаття поступила до редакції 30.09.2012р.; прийнята до друку 15.10.2012 р.