

О. З. Глухов, В.В.Птиця

ОСНОВНІ МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РЕІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОСЛИН НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

реінтродукція, штучна популяція, штучний популяційний локус

Скорочення чисельності рідкісних видів декоративних, лікарських та інших груп рослин, що охороняються, є неминучим в умовах інтенсивного антропогенного тиску у промисловому регіоні. Вони потребують здебільшого застосування активних методів охорони, що дозволяють відновити природні запаси тих видів, що на сьогодні представлені малочисельними популяціями. Одним із активних заходів збереження рідкісних і зникаючих видів рослин є реінтродукція. Аналіз наукової літератури показав, що реінтродукція може бути різною за напрямком та відбуватися різними шляхами [14]. Тобто, реінтродукцію проводять не тільки в місцезростаннях конкретних популяцій, які деградують, а й в умовах, які є потенційно перспективними для поширення виду в межах ареалу. При дотриманні основних вимог проведення реінтродукційних робіт такий підхід забезпечує створення дублюючих місць існування видів, що знаходяться під загрозою зникнення [18]. Окрім цього, реінтродукція може проводитись як на особливо охоронюваних природних територіях, так і на природних територіях, що не охороняються. Ми розглядаємо реінтродукцію, за В.Л.Тихоновою, Н.М. Беловодовою [14], як створення штучної популяції в природних біотопах в межах природних ареалів видів. Не зважаючи на те, що досвід перенесення рослин в природні біотопи нараховує в Україні понад 30 років і за цей період одержані обнадійливі результати [1, 3, 5, 9], на сьогодні залишаються невирішеними питання термінології, методики і документаційної забезпеченості цього сучасного і вкрай необхідного заходу активної охорони рослин [4]. Все це потребує узагальнення даних досліджень різних авторів, вдосконалення методів, що використовуються, та розробки методологічних та методичних підходів щодо реінтродукції видів рослин, зокрема лікарських.

Мета даної роботи – розробка основних методичних підходів до реінтродукції видів рослин на південному сході України. Необхідність цього пов'язана не лише з актуальністю проблеми, а викликана також і тими обставинами, що в літературі відсутні узагальнюючі методичні рекомендації стосовно цієї проблеми.

Роботи з реінтродукції включають в себе ряд послідовних етапів: вивчення природних популяцій, вивчення біологічних особливостей виду в умовах інтродукції та формування штучних популяцій в природних умовах [13, 17]. При вивченні природних популяцій та біологічних особливостей реінтродукованих видів користуються загальноприйнятими популяційними та інтродукційними методами. На етапі власне самої реінтродукції, тобто від закладання штучних популяційних локусів до моніторингу за формуванням реінтродукційних популяцій, виникає потреба в методичних рекомендаціях стосовно цього процесу. Особливо гостро постає необхідність в документаційному обґрунтуванні реінтродукції на її початкових етапах. Форма реєстрації перенесення видів рослин в природні умови та можливі варіанти етикетування запропоновано Ю.А.Луксом [4]. Проте, реєстрація лікарських рослин при їх перенесенні в природні умови передбачає ряд особливостей, що і обумовило необхідність розробки реєстраційної картки для реінтродукції саме лікарських рослин.

Ще одним важливим недоліком при проведенні реінтродукції є відсутність методики, що дозволяла б оцінити успішність реінтродукції. При спостереженні за штучними популяціями відмічають хід заростання площі, відсоток випадання посаджених рослин і т.п. [12, 15, 16], проте методики, яка б узагальнювала ці дані, і на їх основі дозволяла б провести кількісну оцінку ступеня успішності реінтродукції, авторами не виявлено. Оскільки реінтродукція є складним і довготривалим процесом, результати її є пролонгованими в часі, тобто про успішність чи неуспішність можна говорити лише через тривалий період часу, коли з впевненістю можна стверджувати, що створена штучна популяція є життєздатною чи, навпаки, всі спроби її створення виявились марними. Як правило, моніторинг штучних популяцій триває десятками років. Така особливість реінтродукції ускладнює оцінку створення штучної популяції на початкових етапах. Тому виникає необхідність розробки методики, яка дозволила б оцінювати успішність реінтродукції на кожному з етапів створення штучної популяції. Враховуючи збільшення числа проектів з реінтродукції і недостатність методичної бази, нами на основі експериментальних даних та аналізу літератури запропоновано реєстраційну картку реінтродукції рослин та систему оцінювання успішності реінтродукції видів рослин.

Реєстраційна картка реінтродукції рослин заповнюється на початковому етапі формування штучної популяції (табл.1). Зазначення охоронного статусу дозволяє встановити ступінь рідкості виду, що підлягає реінтродукції. Вказаний лімітуючий фактор дає можливість визначитись з питанням, на яких територіях можливе закладання реінтродукційних локусів. Звичайно, якщо основним лімітуючим фактором є антропогенний (викопування на лікарську сировину, зривання на букети і т.п.), то штучні популяційні локуси необхідно закладати в гарантованій зоні охорони природної території: на території заказника, регіонального ландшафтного парку, національного природного парку чи в охоронній зоні заповідника. Якщо основний лімітуючий фактор є біогенним (зміна біотопу тощо) то закладання штучних популяційних локусів можливе і на природних територіях, що не охороняються, але максимально відповідають еколого-фітоценотичним вимогам виду. Спосіб розмноження виду дозволяє визначити особливості формування штучних популяцій. Зазначення лікарської сировини також впливає на вибір місця проведення реінтродукції і пов'язано з лімітуючим фактором. Тобто, якщо вид зникає під впливом антропогенного фактору, а лікарською сировиною є корені, то реінтродукція буде безрезультатною у випадку, коли її проводять на природних територіях, що не охороняються, оскільки, ймовірно, рослини будуть знищені. Коли лікарською сировиною є надземна частина, яка, як правило, збирається під час цвітіння, то реінтродукційні популяції матимуть змогу існувати лише тоді, коли вид розмножується і вегетативним і насіннєвим способами. В іншому разі знищення надземної частини призведе до повного знищення реінтродукційної популяції, а за умови вегетативної рухливості виду в природі вона зможе збільшувати своє проективне покриття в подальшому. Одні і ті ж види рослин досить часто мають цілий ряд народногосподарських значень, тобто одночасно є декоративними, медоносними, лікарськими, кормовими тощо. Врахування господарського значення виду також сприяє визначенню території проведення реінтродукційних робіт і режиму її використання. Визначена мета реінтродукції сприяє вибору її напрямку. Тобто, якщо реінтродукція проводиться з метою збереження генофонду чи підтримки деградуючої популяції, то реінтродукційні роботи мають бути проведені в відомому місцезростанні виду, який підлягає реінтродукції; коли мета реінтродукції – збагачення ресурсів чи формування дублюючих місць існування раритетних видів рослин – реінтродукція проходитиме в межах ареалу виду. В залежності від походження посадкового матеріалу, реінтродукція

Таблиця 1. Реєстраційна картка реінтродукції видів рослин

№ п/п	Показник	Вихідні дані
1.	Латинська назва (родина, рід, вид)	
2.	Українська назва (родина, рід, вид)	
3.	Охоронний статус	
4.	Лімітуючий фактор поширення	
5.	Спосіб розмноження	
6.	Лікарська сировина	
7.	Господарське значення	
8.	Мета реінтродукції: а) збереження генофонду; б) збагачення ресурсів; в) відновлення деградуючої популяції; г) формування дублюючих місць існування раритетних видів	
9.	Походження вихідного матеріалу: а) природна популяція; б) інтродукційна популяція; в) інший варіант	
10.	Вид вихідного матеріалу*: а) R_0 (насіння, зібране з природної популяції); б) R_{1-2} (R_1 – перша репродукція, отримана з насіння, зібраного в природі; R_2 – друга репродукція, отримана з насіння, зібраного з рослин першого насіннєвого покоління); в) R_n (насіння, отримане з рослин інтродукційної популяції); г) Cl_{1-6} (Cl_1 – клон первинний, отриманий безпосередньо від дикорослих рослин чи їх частин; Cl_2 – клон вторинний, отриманий від рослин клону первинного і т.д.); д) $Cl_1 R_{1-2}$ (клон первинний, отриманий від рослин першого чи другого насіннєвого покоління); е) $Cl_2 R_{1-2}$ (клон вторинний, отриманий від рослин першого чи другого насіннєвого покоління); є) інший варіант	
11.	Дата перенесення реінтродукційного виду в природний біотоп	
12.	Прізвище реінтродуктора	
13.	Назва установи, що ініціює реінтродукцію	

Примітка: * – символи позначення та їх тлумачення взято за Ю.А.Луксом [4].

проходить за комбінованим принципом, через інтродукцію (джерелом вихідного матеріалу є інтродукційна популяція) чи без інтродукції (джерело вихідного матеріалу – природна популяція). Окрім цього, одним із важливих питань реінтродукції є вид посадкового матеріалу. Вважається, що посадковий матеріал, який перебуває в умовах культури, тільки до певного часу може бути використаний для реінтродукції. Довготривале перебування виду в умовах культури призводить до його якісних змін [6]. Використання такого посадкового матеріалу не забезпечує збереження генофонду виду

і може навіть вважатися за “флористичну фальсифікацію” [2]. На думку більшості авторів, в природу можуть бути реінтродуковані інтродукційні особини 1-2 репродукції та рослини клону 6-го порядку, але не вище [4, 10, 11]. Допустимі часові обмеження перебування рослин в умовах культури, їх символічні позначення в нашій реєстраційній картці наведено за Ю.А. Луксом [4]. Звичайно, дотримання таких суворих правил необхідно лише тоді, коли метою реінтродукції є збереження генофонду конкретної природної популяції. Таких досліджень з реінтродукції досить мало. Більшість реінтродукційних робіт проводиться з метою збагачення ресурсів чи формування дублюючих місць існування раритетних видів, де цілком допустимо використання вихідного матеріалу з більшим періодом перебування в умовах культури [11]. Окрім того, існує думка, що реінтродукція за рахунок особин інтродукційних популяцій, при дотриманні фітоценотичного оптимуму, є цілком реальною для багатьох видів [7]. Дата закладання штучних популяційних локусів, дані реінтродуктора і назва установи, яка проводить реінтродукцію, вказується, відповідно, для встановлення часу, що необхідний для формування штучних популяцій.

При формуванні штучних популяцій та їх моніторингу накопичується чимало даних щодо стійкості рослин до несприятливих факторів, особливостей приживання, характеру плодоношення тощо. Всі ці показники взаємопов'язані між собою і в кінцевому результаті дають уявлення про характер становлення штучної популяції: переходу штучного популяційного локусу в той стан, при якому його з впевненістю можна назвати реінтродукційною популяцією. Вони дають змогу визначити ступінь успішності реінтродукції. Нами запропонована система оцінювання успішності реінтродукції видів рослин, в якій особливості приживання, показник випадання особин, особливості росту і розвитку відповідають конкретним значенням (балам) і відображають, власне, процес самої реінтродукції виду (табл.2). Оскільки, кінцевою метою реінтродукції будь-якого виду є формування в природних умовах життєздатної популяції, що вільно розповсюджується [8], то основне місце в нашій системі оцінювання займають показники, які пов'язані з вступом особин в генеративний стан і збільшенням проективного покриття штучної популяції виду. Від таких показників, що відповідають максимальній кількості балів, залежить успішність росту наступного покоління і пристосування штучної популяції в природних умовах. Сама реінтродукція є досить довготривалим і складним процесом і не завжди приносить позитивні результати [8]. З огляду на складність процесу реінтродукції, негативні результати також включено в систему оцінювання. Віднесення наслідків формування популяції того чи іншого виду за діагностичними ознаками хоча б до одного з етапів взагалі становлення штучної популяції вже значною мірою, визначає позицію штучного популяційного локусу в процесі адаптації до природних умов. Окрім того, деталізація в характеристиці діагностичних ознак дозволяє виявити найбільш несприятливі прийоми при формуванні штучних популяцій і, по можливості, уникнути їх в майбутньому. Оцінка кожного наступного етапу формування штучної популяції може змінюватись у відповідних межах, які вказані для кожного ступеня: низький, середній та високий рівень успішності реінтродукції. Для отримання поетапної оцінки ступеня успішності реінтродукції необхідна сумарна оцінка балів за відповідний етап (табл.3). Щоб отримати загальну оцінку успішності реінтродукції видів рослин (за умови тривалості моніторингу не менше 3-ох років) необхідно сумувати бали за кожен етап (табл.4). Якщо отримана сума балів менше 20, успішність реінтродукції вважається низькою і така штучна популяція, ймовірно всього, загине, не витримавши конкуренції. Причина низької успішності реінтродукції може бути в невідповідності еколого-фітоценотичних умов обраної ділянки

Таблиця 2. Система оцінювання успішності реінтродукції видів рослин

Етап	Показник	Характеристика	Бал
Початковий	Вибір вихідного матеріалу	особини інтродукційної популяції 1-2-її репродукції	2
		особини реінтродукційної популяції n-ої репродукції	1
		особини природної популяції	3
	Вибір місця проведення реінтродукції	природна охоронювана територія	2
		природна територія, що не охороняється	1
		в аналогічному місцезростанні в межах ареалу виду	1
		в відомому місцезнаходженні виду	2
Закладання штучних популяційних локусів	Стан вихідного матеріалу	насіння	1
		вегетативний матеріал	2
		різновіковий вегетативний матеріал, насіння	3
	Проективне покриття рослинного покриву	менше 40 %	3
		60 %	2
		80 %	1
		90 %	0
1-ий вегетаційний період	Приживлюваність вегетативного матеріалу	рослини не приживаються за сприятливих погодних умов	0
		рослини не прижились внаслідок дії несприятливих факторів (засуха, заморозки)	1
		прижились одиничні особини	2
		приживлюваність низька (менше 20 %), максимальний показник приживлюваності відмічений серед вегетативних та генеративних особин	3
		приживлюваність середня (близько 50 %), відмічаються іматурні, вегетативні і генеративні особини	4
		приживлюваність висока, близько 80 %	5
		генеративні особини цвітуть	6
		генеративні особини цвітуть і плодоносять	7
	Схожість насіння	насіння не проросло	0
		сходи одиничні, гинуть до кінця вегетаційного періоду	1
		сходи одиничні, розвиваються	2
		схожість середня, близько 50 %, сходи вразливі до несприятливих факторів	3
		схожість більше 50 %, проте сходи випадають до кінця вегетаційного періоду, не витримуючи конкуренції	4
		схожість висока, кількість сходів стабільна протягом всього вегетаційного періоду	5

Етап	Показник	Характеристика	Бал
2-ий вегетаційний період	Веgetативний матеріал	посаджених рослин не відмічено	0
		залишилось менше 30 % особин	1
		кількість особин зменшилась, відмічено випадання серед вегетативних і генеративних особин	2
		кількість особин зменшилась, відмічено випадання або повна відсутність іматурних особин	3
		кількість особин зменшилась, залишилось близько 60 %, представлені всі вікові групи	4
		кількість особин стабільна	5
		генеративні особини цвітуть	6
		генеративні особини цвітуть і плодоносять	7
	Сходи	сходів та ювенільних особин не відмічено	0
		молодих особин незначна кількість, поступово випадають до кінця вегетаційного періоду	1
		кількість підросту незначна, проте стабільна	2
		молоді особини переходять до вегетаційного (іматурного) стану, кількість стабільна	3
Наступні вегетаційні періоди	Веgetативний матеріал	перехід більшості особин в генеративний стан	1
		плодоношення нерегулярне	2
		плодоношення регулярне	3
		насіненства прод уживність в межах норми виду	4
		вікова структура повночленна	5
		вікова структура повночленна, морфометричні показники коливаються в межах норми виду	6
	Сходи	відмічається самосів	1
		з'являється перспективний підріст у вигляді сходів, ювенільних особин	2
	Популяційне поле створюваної популяції	відмічається зменшення	0
		зменшилось, щільність особин вище, ніж у природних популяціях	1
		стабільне	2
		стабільне, щільність особин вища, ніж у природних популяціях	3
		відмічається поступове збільшення популяційного поля	4

Таблиця 3. Поетапна оцінка успішності реінтродукції видів рослин

Етап	Бали	Успішність
початковий	3 – 4	низька
	5 – 6	середня
	7	висока
закладення штучних популяційних локусів	1 – 4	низька
	5	середня
	6	висока
перший вегетаційний період	0 – 4	низька
	5 – 9	середня
	10 – 12	висока
другий вегетаційний період	0 – 4	низька
	5 – 6	середня
	7 – 10	висока
наступні вегетаційні періоди	2 – 4	низька
	5 – 7	середня
	8 – 12	висока

вимогам виду, що реінтродукують чи зміні біотопу, якщо йдеться про реінтродукцію в відоме місце існування виду. Оцінка популяції в межах від 20 до 30 балів дозволяє вважати успішність реінтродукції достатньою, хоча така реінтродукційна популяція вимагатиме довготривалого догляду. Реінтродукція виправдана лише в тому випадку, коли мова йде про вид, який знаходиться на межі зникнення і в природі практично не зустрічається. Межі оцінки популяції від 30 до 40 балів визначають середню успішність реінтродукції. Реінтродукційна популяція матиме можливість збільшити свою площу в подальшому, за умови періодичного втручання на перших етапах. Від 40 балів – успішність реінтродукції вважається високою. В такому разі реінтродукційна популяція не потребує додаткового догляду, є повночленною, а її морфометричні показники коливаються в межах норми виду, а також відмічаються як перспективний підріст сходи, ювенільні особини. При одержанні таких результатів популяцію доцільно називати не “реінтродукційною”, а “відновленою”.

Таблиця 4. Загальна оцінка успішності реінтродукції видів рослин

Сума балів	Успішність
менше 20	низька (особини штучної популяції поступово елімінують, не витримуючи конкуренції з травостоєм)
20 – 30	достатня (необхідно здійснювати підсів насіння та висаджування вегетативного матеріалу)
30 – 40	середня (необхідний догляд за рослинами на перших етапах реінтродукції)
від 40	висока (відмічено самосів, штучна популяція вважається життєздатною)

Таким чином, в результаті проведених досліджень з реінтродукції раритетних видів рослин в 2002-2006 рр. на південному сході України, нами запропоновано реєстраційну картку реінтродукції рослин, що дозволяє максимально повно відтворити вихідні дані у кожному конкретному випадку та оригінальну узагальнюючу систему кількісного оцінювання ступеня формування реінтродукційної популяції, що дає можливість взагалі визначити ступінь успішності реінтродукції виду. Її універсальність полягає в тому, що вона може бути використана для оцінювання видів різних груп рослин (лікарські, кормові тощо). Це дозволяє порівнювати штучні популяції виду, які мають різні джерела походження вихідного матеріалу, і стан природних популяцій. Використання запропонованих методичних підходів до реінтродукції рослин на південному сході України дозволяє не тільки визначити напрямки, принципи, способи реінтродукції і оцінити її результати, а й сприяє науковій організації реінтродукційних робіт взагалі як дієвого заходу збереження фітогенофонду в умовах антропогенно трансформованого середовища

1. Антонюк Н.Є. Відтворення корисних трав'янистих рослин в рівнинних лісах УРСР // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – 1982. – Вип. 20. – С.95-98.
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – Киев: Наук. думка, 1991. – 168 с.
3. Кондратюк Е.Н., Чуприна Т.Т. Ковыльные степи Донбасса. – Киев: Наук. думка, 1992. – 170 с.
4. Лукс Ю.А. К вопросу о терминологии и методике искусственного переноса растений в природные экосистемы // Ботан. журн. – 1981. – 66, № 7. – С. 1051-1060.
5. Лысенко Т.А. Восстановление запасов полезных растений путем введения в состав естественных фитоценозов // Актуальные вопросы охраны и использования растительности Таджикистана: Матер. докл. респ. науч. конф. – Душанбе: Дониш, 1990. – С. 68-69.
6. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. – М.: Наука, 1980. – 101 с.
7. Некрасов В.И. Генетические аспекты естественного и искусственного отборов в интродукции растений // Журн. общ. биол. – 1993. – 54, № 3. – С. 333-340.
8. Руководство по реинтродукции / Подготовлено группой специалистов по реинтродукции комиссии МСОП (IUCN/ SSC) по сохранению видов. М.: Б.и., 1998. – 20с.
9. Собко В.Г. Возрождение, восстановление и охрана двух вымирающих видов флоры Украинской ССР // Новые культуры в народном хозяйстве и медицине. - Киев: Наук. думка, 1976. – 2. – С.151-154.
10. Соболевская К.А. О терминологии в интродукции редких и исчезающих растений // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1983. – Вып.127. – С. 70-74.
11. Соболевская К.А. Реинтродукция в свете сохранения генофонда природной флоры // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1990. – Вып. 157. – С.51-54.
12. Тихонова В.Л. Интродукция для реинтродукции. Теоретические и практические аспекты // Биологическое разнообразие: Интродукция растений. Матер. Второй Междунар. научн. конф. – СПб.: БИН РАН, 1999. – С.286-288.

13. Тихонова В.Л. Стратегия мобилизации и сохранение генофонда редких и исчезающих видов растений / ОНТИ НЦБИ АН СССР. – Пушино, 1985. – 36с.
14. Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н. Реинтродукция дикорастущих травянистых растений: состояние проблемы и перспективы // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2002. – Вып.183. – С.90-106.
15. Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н., Викторов В.П. Мониторинг искусственных популяций дикорастущих видов флоры в лесопарках Москвы и Подмосквья // Мониторинг состояния природно-культурных комплексов Подмосквья. – М.: Улисс, 2000. – С.122-126.
16. Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н., Викторов В.П. Организация питомников размножения дикорастущих видов травянистых растений // Сохранение и восстановление природно-культурных комплексов Подмосквья. – М.: Улисс, 1995. – С.165-169.
17. Тихонова В.Л., Макеева И.Ю. Перспективы восстановления численности лунника оживающего в Подмосквье // Охрана редких объектов растительного мира. – М.:Б.и, 1986. – С. 53-59.
18. Olivier L. La reintroduction de plantes indigenes disparues on menacees de disparition on region mediterraneenne un des vecteurs de la strategie conservatoire // C.R. Soc. biogeogr. – 1984. – 60, № 1. – P.51-66.

Донецький ботанічний сад НАН України

Надійшла 11.04.06

УДК 581.522.4: 633.88 (477.60)

ОСНОВНИ МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РЕІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОСЛИН НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

О. З. Глухов, В.В. Птиця

Донецький ботанічний сад НАН України

Відмічено необхідність активних методів охорони видів рослин в промисловому регіоні. На основі проведених експериментальних досліджень обґрунтовано методичні рекомендації щодо проведення реінтродукційних робіт. Розроблено і запропоновано реєстраційну картку для реінтродукції видів рослин та систему оцінювання успішності реінтродукції трав'янистих рослин.

UDC 581.522.4: 633.88 (477.60)

BASIC METHODIC APPROACHES TO PLANT SPECIES REINTRODUCTION IN THE SOUTH-EAST OF UKRAINE.

O.Z. Hlukhov, V.V. Ptytsia

Donetsk Botanical Gardens, Nat. Acad. Sci. of Ukraine

Necessity of an active conservation methods of medicinal plants in industrial region is pointed out. Methodic recommendations, concerning reintroduction works realization, is substantiated on the base of conducted experimental researches. A registration cart for plant species reintroduction and methodic of herbaceous plants reintroduction success assessment are devised and suggested.