

УДК 910.27 + 57.087:[581.93:502.75]

М.Б. ГАПОНЕНКО, А.М. ГНАТЮК

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тимірязєвська, 1

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕТАЛЬНОГО КАРТУВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН-ГЕОФІТІВ

Запропоновано метод детального картування, який полягає в схематичному відображенні особин у популяції з позначенням їх онтогенетичних і вікових особливостей та змін просторового розташування рослин і може бути застосований при дослідженні ценопопуляцій рідкісних видів-геофітів.

Ключові слова: метод, картування, популяції, геофіти, рідкісні види.

Згідно з біологічною концепцією вид розглядають як систему популяцій, тобто елементарною складовою виду є не окрема особина, а популяція зі спільним генофондом [15]. Кожна популяція утворена групою особин, які мають спільне походження, схожі за фенотипом та географічно відокремлені від інших популяцій цього виду.

Популяція характеризується певною структурою: віковою, віталітетною, просторовою, статевою та ін. Структура популяції має пристосувальне значення, бо є наслідком взаємодії особин з умовами довкілля. Пристосування рослин до умов навколишнього середовища забезпечують не лише різні форми поведінки, а й особливості їх будови, процесів життєдіяльності, які дають змогу особині існувати у певних умовах довкілля.

Властивості ценопопуляції виявляються у часі та просторі, які є взаємопов'язаними аспектами її функціонування (поведінки) [18]. Закономірності поведінки живих організмів у всіх її виявах є предметом етології. Залежно від способу життя виду існують різні форми спільного існування особин у

популяції, або стратегії. Визначення стратегії популяції має важливе значення для оцінки стану популяції та розробки заходів щодо його поліпшення чи збереження, а також для прогнозування можливих змін, спричинених змінами умов існування.

Для вирішення широкого кола питань, пов'язаних з геоботанічним дослідженням рослин (особливо рідкісних і зникаючих), використовують різні методи картування популяцій. Картування розташування рослин у популяції є основою моніторингу і дає можливість дослідити механізми самопідтримання популяції, спрогнозувати її розвиток та обрати необхідні заходи охорони [4, 9].

Одним з головних напрямів досліджень у популяційній біології є вивчення популяційної структури видів, зокрема дослідження просторово-онтогенетичної та функціональної структури популяцій, особливостей організації демографічної структури внутрішньо-популяційних угруповань [5, 12, 17].

Дослідження структури популяцій тісно пов'язане з проблемою гетерогенності рослинних угруповань. Вивчення неоднорідності розташування особин виду в межах території його поширення має важливе значення для аналізу життєздатності популяції,

механізмів її виживання, дослідження «умонтування» популяції в екологічну систему угруповання [2]. У властивостях популяцій виявляється генетичний потенціал стійкості виду в умовах конкретного місцезростання та впливу на неї біотичних факторів, насамперед конкуренції [8].

Популяційний підхід до ботанічних та екологічних досліджень передбачає застосування не лише візуальних методів, а і великої кількості показників, які характеризують розвиток особин певного виду в умовах конкретного біогеоценозу. В основі цього напряму лежить концепція дискретного опису онтогенезу модельних видів рослин. Однак останнім часом дедалі більшої популярності набувають комплексні дослідження модельних видів, їх популяцій та фітоценозів за їх участю [6]. Ценопопуляція, як і будь-яка система, перебуває у русі, який визначається впливом абіотичних та біотичних (зокрема антропогенних) факторів середовища. Ценопопуляції рослин значною мірою залежать від дії зовнішніх чинників, оскільки представлені нерухомими (або малорухомими) формами. Ценопопуляційні дослідження не лише доповнюють теоретичну складову науки, а і є основою для розробки способів раціонального використання рослинних ресурсів та їх охорони шляхом інтродукції, реінтродукції і репатріації.

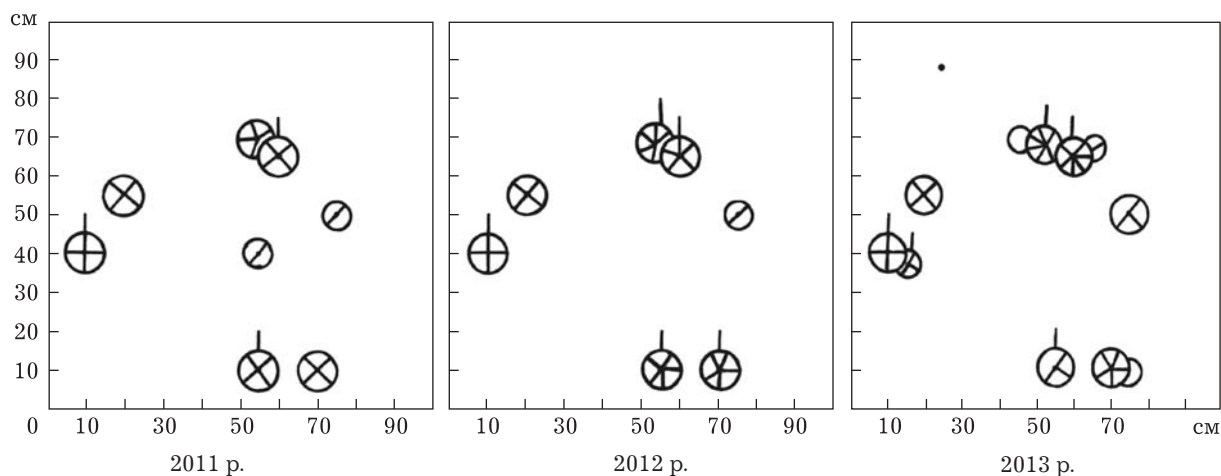
Дослідження рідкісних видів рослин та моніторинг за станом існуючих популяцій є актуальною проблемою багатьох наукових робіт ботанічного, екологічного і природоохоронного спрямування.

Традиційним для з'ясування біологічних особливостей видів рослин є вивчення вікової, віталітетної та просторової структури, ефективності насінневого і вегетативного розмноження особин у ценопопуляції в природних та штучних фітоценозах за загальноприйнятими і опрацьованими методиками [1, 3, 7, 10, 13, 14, 16].

Дослідження онтоморфогенезу рослин і структури популяцій, складання та аналіз вікових спектрів, вивчення просторового

розташування особин у популяції дають цінну інформацію про її сучасний стан і допомагають окреслити та деякою мірою спрогнозувати її розвиток. Однак, фіксуючи й описуючи загальні тенденції змін ценопопуляції в цілому, незавжди вдається зафіксувати і встановити конкретні зміни, які стосуються окремих особин, їх поведінки та взаємовідносин у певних умовах, тобто дослідити етологічну структуру популяції.

Досліджуючи ценопопуляції рідкісних рослин-геофітів ми зіткнулись з проблемою визначення віргінільного, субсенільного і сенільного станів та їх настання, а також наявності чи відсутності цвітіння та вегетативного розмноження у особин. Зокрема для представників родини Orchidaceae Juss. важко встановити походження особин (вегетативне чи насінневе), оскільки вони мають тривалий підземний розвиток, можуть переходити у стан анабіозу. Крім того, частим явищем у них є нерегулярність цвітіння. Складність дослідження орхідних зумовлена також різноманітністю їх життєвих форм. Таким чином, традиційне дослідження вікової структури популяцій часто не дає об'єктивного уявлення про тенденції розвитку популяцій орхідей. Зокрема для сапрофітних та напівсапрофітних орхідних характерні лише правосторонні вікові спектри, які складаються виключно з генеративних особин нез'ясованого походження, а серед кореневищних видів неквітучі генеративні особини помилково можуть бути віднесені до віргінільних. Для деяких представників Colchicaceae A.P. de Candolle. та Iridaceae Juss. характерним є цвітіння у безлистому стані, що ускладнює встановлення наявності чи відсутності цвітіння та плодоношення у конкретних особин. У таких випадках важливе значення мають багаторічні систематичні спостереження за конкретними рослинами, які називають «маркованими». Проте маркування та встановлення конкретної особини в ценозі для рослин-геофітів зазвичай є проблематичним, а одночасне спостереження і маркування великої кількості рослин — тим більше.



Динаміка розвитку ценопопуляції *Dactylorhiza majalis* в умовах інтродукції (стаціонарна ділянка площею 1 м²)

Відомо, що одним з показників, що характеризує календарний вік і віковий стан особини, зокрема рідкісних видів рослин-геофітів з родин Colchicaceae, Orchidaceae та Iridaceae, є кількість листків і наявність чи відсутність цвітіння, що дає змогу встановити віковий стан особини за її зовнішніми ознаками. В популяціях у одних видів кількість листків може змінюватися залежно від зовнішніх умов, а в інших залишатися постійною. Число розвинених зелених листків є важливою діагностичною ознакою, що характеризує не лише стан рослин у певних умовах зростання в природних популяціях, а і успішність інтродукції.

З метою дослідження онтоморфогенезу, тривалості вікових станів, їх змін та можливих переміщень особин нами запропоновано метод детального картування. Ця методика полягає у фіксуванні розташування особин з наведенням їх кількісних морфологічних характеристик: кількості листків, суцвіть, плодів (за потреби можна вказати кількість квіток чи насіння). Розташування особин у популяції фіксують на стаціонарних ділянках квадратної форми площею 1 м² і відмічають на план-карті (якщо ценопопуляція нечисленна, то її можна картувати повністю). Для картування використовують «міліметровку», або аркуш паперу, на якому у масштабі

табї або схематично позначають розміщення особин. Прегенеративні та генеративні особини позначають кружечками, розділеними на сектори (кількість секторів у кружечку вказує на кількість листків у особини), наявність та кількість квіток (чи суцвіть) позначають лініями, розташованими зовні кружечка (у разі дуже великої їх кількості можна навести цифри). Розмір кружечка має відповідати візуальній оцінці стану рослини (менші чи пригнічені особини позначають меншими кружечками), проростки зображують крапками. Якщо на ділянці зростає кілька видів, за яким проводять спостереження, та їх позначають різними кольорами. При закладанні пробних ділянок необхідно зафіксувати їх межі (огородити стрічкою та позначити кути), а також позначити положення відносно сторін світу чи добре помітного орієнтира.

Для демонстрації запропонованого методу наведемо робочі матеріали спостережень за особинами в ценопопуляції *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt et Summerh. в умовах інтродукції (рисунок).

Таким чином, на рисунках можна прослідкувати не лише віковий спектр, а й ступінь і строки розвитку чи загибелі окремих особин, позначити наявність у них вегетативного чи насінного розмноження (особини

вегетативного походження зображають кружечками, які перетинаються). Без щорічного відображення кількісних характеристик конкретних особин, наявність вегетативного розмноження, зокрема у представників орхідних, є спірним питанням, оскільки проростання насіння може тривати декілька років і у безпосередній близькості від материнської особини, а при викопуванні рослин під час цвітіння не завжди можна встановити їх морфологічний зв'язок між собою. До того ж при викопуванні рослин порушується ґрунт, що в подальшому унеможливить або спотворить картину природного поновлення на цій ділянці. Використовуючи запропонований метод, можна прослідкувати переміщення особин у ценопопуляції, фіксуєючи у наступні роки особини, які опинилися за межами закартованої площі.

Застосовуючи метод детального картування, нам вдалося виявити наявність природного вегетативного розмноження у таких видів, як *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Neottia tridentata* (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Dactylorhiza majalis* та *Colchicum ancyrense* B.L. Burt; можливість утворення у *Epipactis palustris* (L.) Crantz. однорічних генеративних пагонів та формування самосіву в *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *E. palustris*, *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb., *Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata* (L.) Soó, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Colchicum autumnale* L., *C. ancyrense*, *C. umbrosum* Stev., *Crocus pallasii* Goldb. в умовах інтродукції.

Отже, запропонований метод є придатним і зручним для виявлення закономірностей репродуктивної активності особин у популяціях. Його можна застосовувати також для обліку особин, які можуть бути представлені не лише окремими екземплярами, а й інтродукційними популяціями у колекціях рідкісних рослин у ботанічних установах.

На нашу думку, при дослідженні ценопопуляцій рідкісних видів рослин-геофітів з метою визначення їх життєвого циклу та

стратегій виживання метод детального картування доповнить існуючі методики.

1. Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. — К.: ЗАТ «Віпол», 2011. — 112 с.

2. Дубровная С.А. Изменчивость пространственно-онтогенетической структуры ценопопуляций *Platanthera bifolia* в условиях гетерогенного лесного сообщества // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. — 2012. — № 6. — С. 92–96.

3. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. — 2001. — № 1. — С. 3–7.

4. Жилев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. — Львов, 2005. — 304 с.

5. Заугольнова Л.Б. Современные представления о структуре растительного покрова: концепция иерархического континуума // Успехи современной биологии. — 1999. — № 2. — С. 115–127.

6. Ильина В.Н. Исследования ценогенетических популяций растений (фитоценопопуляций) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. — 2010. — 19, № 3. — С. 99–121.

7. Любарский Е.Л. Ценопопуляция и фитоценоз. — Казань: Изд-во КГУ, 1976. — 156 с.

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. — М.: Логос, 2001. — 264 с.

9. Панченко С.М. Методи картування при вивченні екології популяцій рідкісних видів рослин // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 5. — С. 672–685.

10. Работнов Т.А. Опыт определения возраста у травянистых растений // Ботан. журн. — 1946. — 31, № 5. — С. 24–28.

11. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. — М.; Л., 1950. — Вып 1. — С. 465–483.

12. Смирнова О.В. Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов // Успехи современной биологии. — 1998. — № 2. — С. 148–165.

13. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. — М., 1967. — С. 3–8.

14. Уранов А.А. Из итогов популяционно-онтогенетических исследований (вместо предисловия) // Возрастной состав популяций цветковых растений в связи с их онтогенезом: Сб. тр. — М., 1974. — С. 3–9.

15. Царик Й.В. Популяційна екологія — здобутки й перспективи // Біологічні Студії / *Studia Biologica*. — 2011. — 5, № 3. — С. 171–182.

16. *Ценопопуляції* растений: Основные понятия и структура. — М.: Наука, 1976. — 216 с.

17. *Шилов А.И.* Экология. — М.: Высшая школа. — 2003. — 512 с.

18. *Whittaker R.H.* The design and stability of plant communities // W.H. Van Dobben and R.H. Lowe-McConnell (eds.). Unifying concepts in ecology. — Junk, Hague, 1975. — P. 169–181.

Рекомендував до друку П.С. Булах

Н.Б. Гапоненко, А.Н. Гнатюк

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДЕТАЛЬНОГО
КАРТИРОВАНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ
СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ
РАСТЕНИЙ-ГЕОФИТОВ

Предложен метод детального картирования, который состоит в схематическом изображении особей в популяции с обозначением их онтогенетических и возрастных особенностей, а также изменений

пространственного размещения растений и может быть использован при исследовании ценопопуляций редких видов-геофитов.

Ключевые слова: метод, картирование, популяции, геофиты, редкие виды.

М.В. Гапоненко, А.М. Гнатиук

М.М. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

USING THE METHOD OF DETAILED MAPPING
AT INVESTIGATION OF THE STRUCTURE
OF RARE PLANT SPECIES-GEOPHYTES
POPULATIONS

We propose a method for detailed mapping, which is a diagrammatic representation of individuals in the population with the designation of their ontogenetic and age features, as well as changes in the spatial distribution of plants and can be used at the study of populations of rare species geophytes.

Key words: method, mapping, populations, geophytes, rare species.