

УДК 582.675.1:574.3

О. В. Чуй, Н. В. Шумська

БИОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ГЕНЕРАТИВНИХ ОСОБИН *PULSATILLA PATENS* (L.) MILL. У ЦЕНОПОПУЛЯЦІЯХ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Проведено дослідження морфологічних параметрів особин *Pulsatilla patens* (L.) Mill. Вивчено особливості мінливості морфологічних ознак залежно від місця зростання виду. Встановлено середній і високий рівень мінливості ознак усередині кожної ценопопуляції та високий рівень міжпопуляційної мінливості. Для кореляційної структури характерна велика кількість достовірних зв'язків між ознаками. У міру погіршення еколого-фітоценотичних умов та посилення антропогенного впливу морфологічна інтегрованість особин знижується. Між досліджуваними ценопопуляціями не можна провести чіткої межі за морфологічною структурою особин.

Ключові слова: *Pulsatilla patens*, варіабельність ознак, морфологічні параметри, кореляційна структура

Постановка проблеми. Важливою особливістю ценопопуляцій є їхня здатність змінюватися під впливом різноманітних умов довкілля. Тому, при дослідженні популяцій рослин, одне з найважливіших місць належить вивченню внутрішньопопуляційної та міжпопуляційної мінливості морфологічних ознак особин. Такі дані дають можливість з'ясувати механізми, що забезпечують життєздатність популяцій, а також особливості їхніх адаптацій до мінливих умов природного й антропогенно зміненого середовища.

Дослідження різних типів мінливості морфологічних параметрів має також важливе таксономічне значення і допомагає визначити таксономічну значущість різних видових ознак.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні відомі дані окремих популяційних досліджень видів роду сон (*Pulsatilla*). Так, було досліджено особливості хорології, вікової та віталітетної структури, сучасний стан охорони різних видів сону [1, 3, 6, 7, 9].

Сон великий (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.) поширений в Центральній Європі, в Україні – переважно на Поліссі та в Лісостепу [2, 8]. Вид занесений до Червоної книги України як неоцінений та до додатку I Конвенції про охорону дикої фауни і флори та природних середовищ існування (Бернська конвенція) [8, 11].

Ценопопуляційні дослідження *P. patens* на території Західного Поділля раніше не проводилися, відомості щодо значень морфологічних параметрів особин та їх мінливості практично відсутні. Починаючи з 2007 року нами розпочато популяційні дослідження видів роду *Pulsatilla* на названій території.

Мета статті. Вивчення внутрішньопопуляційної та міжпопуляційної мінливості генеративних особин *P. patens* та їх морфологічної інтегрованості на території Західного Поділля.

Матеріал та методика

Дослідження морфологічних параметрів *P. patens* проводили впродовж 2007-2013 років. Було вивчено 10 ценопопуляцій на території Західного Поділля, в межах Івано-Франківської (ценопопуляції I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX) та Тернопільської областей (III, X):

I – Ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Чортова гора» поблизу с. Пуків Рогатинського району (в угрупованнях формації *Brachypodieta pinnati* на південно-західному схилу пагорба);

II – околиці с. Узінь Тисменицького району (в угрупованнях формації *Festuceta valesiacaе* на південно-східному схилу пагорба);

III – урочище «Товтра крайня» поблизу с. Городниця Підволочинського району (в угрупованнях формації *Poeta angustifoliae* в середній частині південно-східного схилу);

IV – урочище «Сімлин» в околицях с. Медуха Галицького району (в угрупованнях формації *Stipeta pennatae* у середній частині південно-західного схилу);

V – урочище «Підгори» с. Олеша Тлумацького району (в угрупованнях формації *Festuceta valesiacaе* на північно-східному схилі пагорба з гіпсовими осипами);

VI – комплексна пам'ятка природи місцевого значення «Великі Голди» на околицях с. Лучинці Рогатинського району (в угрупованнях формації *Brachypodieta pinnati* на південно-західному схилу пагорба);

VII – урочище «Лиса гора» с. Герасимів Тлумацького району (в угрупованнях формації *Festuceta valesiacaе*);

VIII – урочище «Над ставами» на околицях с. Кукільники Галицького району (в угрупованнях формації *Brachypodieta pinnati*, на південно-західному та південному схилу пагорба з гіпсовими осипами, територія Галицького національного природного парку (ГНПП));

IX – урочище «Касова гора» (в угрупованнях формації *Cariceta humilis* на південно-західних та південних схилах пагорбів, територія ГНПП);

X – урочище «Горожанка» на околицях с. Горожанка Монастириського району (в угрупованнях формації *Stipeta pennatae* на південно-західному схилі та на верхній частині схилу біля карстової лійки з виходами вапняку).

Мінливість особин виду вивчали шляхом математичного аналізу репрезентативної вибірки генеративних особин у фенофазі дозрівання плодів. Здійснювали заміри наступних ознак: 1 – кількість квітконосних пагонів (шт.), 2 – довжина квітконосу (см), 3 – кількість листків у розетці (шт.), 4 – довжина листка (см), 5 – довжина черешка листка (см), 6 – ширина листової пластинки (см), 7 – ширина стеблових листків (см), 8 – довжина плодика (см), 9 – потенційна насіннева продуктивність (шт.), 10 – фактична насіннева продуктивність (шт.).

У зв'язку з тим, що вид занесений до Червоної книги України, кількість морфометричних параметрів обмежувалася необхідністю прижиттєвого збереження особин. Тому дослідження морфометричних ознак генеративних особин проводили у польових умовах, не пошкоджуючи їх.

Значення морфометричних ознак опрацьовували загальноприйнятими статистичними методами [5, 10]. В якості міри мінливості ознак використовували коефіцієнт варіації (V , %). Для вивчення міжпопуляційної мінливості *P. patens* порівнювали середні арифметичні значення досліджуваних ознак і визначали достовірність різниці за допомогою t -критерію Стьюдента. Для оцінки зв'язків між параметрами здійснювали кореляційний аналіз. З метою встановлення морфологічної цілісності особин у різних ценопопуляціях визначали індекс інтегрованості особин за Ю. А. Злобіним [4].

Результати та їх обговорення

Встановлено, що морфометричні ознаки генеративних особин *P. patens* відрізняються за рівнем внутрішньопопуляційної мінливості. Найнижчі значення коефіцієнта варіації характерні для ширини стеблових листків ($V = 9,26 - 14,45$ %). Переважна більшість структурних ознак має середній рівень мінливості. Так, для ширини листової пластинки, довжини плодика, потенційної насінневої продуктивності коефіцієнти варіації коливаються в межах від 11,09 до 19,85 %. Варіабельність довжини листка та черешка, фактичної насінневої продуктивності у різних ценопопуляціях коливається від середнього до високого рівнів ($V = 11,98 - 30,47$ %). Коефіцієнт

варіації кількості листків у розетці має високий рівень розетці ($V = 26,14 - 49,01 \%$). У всіх досліджуваних ценопопуляціях *P. patens* найбільш мінливою ознакою є кількість квітконосних пагонів ($V = 66,60 - 80,86 \%$), оскільки вона змінюється від 1 до 20.

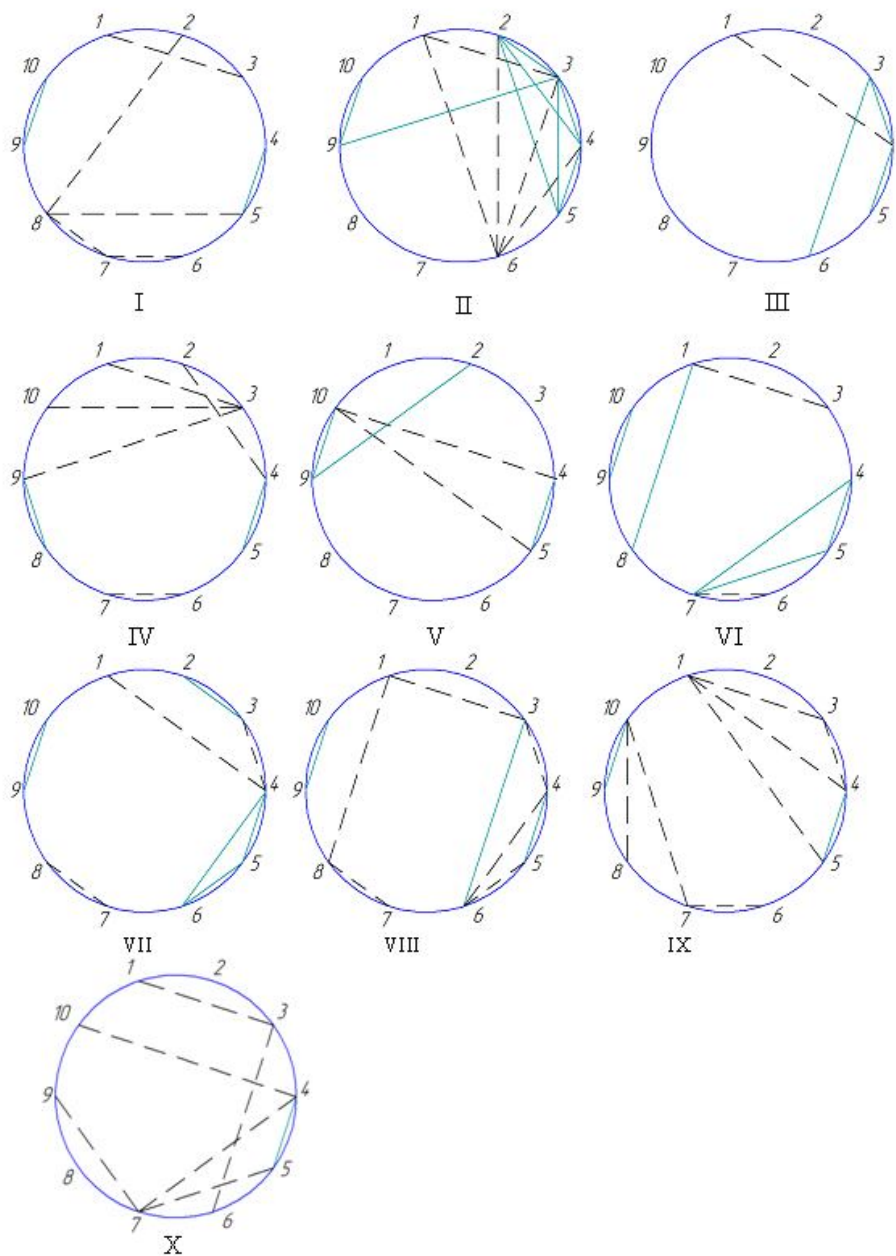


Рис. 1. Структура кореляційних зв'язків між морфометричними параметрами в ценопопуляціях *P. patens*. I-X – ценопопуляції; 1-10 – ознаки; рівні імовірності: — — — — $P < 0,05$; ————— $P < 0,01$

Найвищий рівень варіабельності більшості морфометричних показників спостерігається у ценопопуляціях II, IV та X. Переважна кількість ознак з середнім рівнем мінливості характерна для ценопопуляцій III, V, VII, VIII, IX. Майже для всіх ознак мінімальне значення коефіцієнтів варіації спостерігаємо в ценопопуляціях I та VI.

Результати дослідження коефіцієнтів варіації показників репродуктивної сфери показали, що рівень мінливості фактичної і потенційної насінневої продуктивності значно відрізняється. Так, у всіх досліджуваних ценопопуляціях показники потенційна насіннева продуктивність (ПНП) є середньо варіабельними, тоді як показники варіабельності фактичної насінневої продуктивності (ФНП) коливаються в межах від 17,60 до 30,47 %. Найбільш стабільні ознаки насінневої продуктивності спостерігали в ценопопуляціях IX та VII ($V = 17,39 - 17,78 \%$).

Морфологічна структура рослин у значній мірі залежить від екологічних та ценотичних факторів навколишнього середовища. Аналіз дослідження міжпопуляційної мінливості параметрів *P. patens* показав, що за кількістю квітконосних пагонів достовірної різниці між ценопопуляціями немає. Також незначна різниця (на рівні достовірності 95%) спостерігається за шириною стеблових листків між ценопопуляціями I, II, VII та IX.

За іншими ознаками між деякими ценопопуляціями спостерігається суттєва різниця. Так, за шириною листової пластинки, ценопопуляція III відрізняється від усіх інших (на рівні достовірності 99 %) – даний показник тут має максимальні значення. Найбільш суттєві відмінності виявили між ценопопуляціями II і III (майже за всіма ознаками) та між ценопопуляціями III та VII.

Для вивчення внутрішніх взаємозв'язків між рослинами нами було проведено кореляційний аналіз параметрів особин. У кожній кореляційній матриці відмічено від 5 до 13 статистично достовірних прямо пропорційних кореляційних зв'язків на рівні імовірності 95 % та більше (рис. 1). У всіх ценопопуляціях виявлена взаємозалежність між довжиною листка та черешка; у семи ценопопуляціях - між висотою генеративного пагона та кількістю листків у розетці, а також між показниками ПНП та ФНП; у чотирьох ценопопуляціях – між шириною стеблових листків та довжиною плодика.

Найбільш скорельованими з іншими ознаками є висота генеративного пагона та довжина листка (по 2-4 достовірних кореляційних зв'язків).

Порівняння кореляційних матриць особин у різних еколого-ценотичних умовах має важливе значення, оскільки при зменшенні життєздатності особин спостерігається розкорельованість ознак. Найбільше значення індексу морфологічної інтегрованості особин ($Im = 28,88 \%$ та 20%) притаманне для ценопопуляцій II та VIII, IX відповідно; найнижче ($Im = 11,11 \%$) для ценопопуляції V.

Висновки

Таким чином, більшість морфологічних параметрів особин *P. patens* є або середньоваріабельними, або ж варіюють в значних межах. Окрім того, в різних еколого-ценотичних умовах зростання виду змінюються межі варіабельності.

Максимальні значення морфометричних параметрів спостерігаються в ценопопуляціях, які зростають в угрупованнях формації *Brachypodieta pinnati* на опідзолених ґрунтах, потужністю 50-60 см, в умовах заповідання, відсутності або мінімального рекреаційного навантаження.

Ценопопуляції *P. patens* в результаті адаптації до різноманітних еколого-ценотичних умов, відрізняються між собою за кількома морфологічними показниками особин, їхньою варіабельністю, а також морфологічною інтегрованістю. Проте, між досліджуваними ценопопуляціями не можна провести чіткої межі за морфологічною структурою особин.

Література

1. Бакалина Л.Б. Онтогенез і популяційна структура сонів широколистоного і чорніючого в екосистемах Канівського природного заповідника / Л.Б. Бакалина // Заповідна справа в Україні. – 1997. – 3 (2). – С. 16-22.
2. Вісюліна О. Д. Рід Сон – *Pulsatilla Adans.* // Флора УРСР: у 12 т. Т.5. – Київ, 1953.
3. Горбняк Л. Т. Поширення *Pulsatilla grandis* Wend. (Ranunculaceae) в Україні // Укр. ботан. журн. – 2012. – 69 (3). – С. 371 – 379.
4. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений / Ю. А. Злобин. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М. : Высш. шк. 1990. – 325 с.
6. Любінська Л. Г. Біологічні особливості *Pulsatilla grandis* Wend. в умовах Кам'янецького Придністров'я (УРСР) / Л. Г. Любінська // Укр. ботан. журн. – 1988. – 45, №4. – С. 68-70.
7. Симачов В. И. Жизненный цикл и возрастная структура ценопопуляций *Pulsatilla vernalis* (L.) Mill. в Ленинградской области / Ботан. журн. – 1978. – Т. 63. – С. 1016-1025.
8. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
9. Шиндер О. Види роду *Pulsatilla* Hill. (Ranunculaceae) на території Мурафських товтр / Інтродукція та збереження рослинного різноманіття.– 2009. – 25 – 27. – С. 13 – 15.
10. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике / В. М. Шмидт. – Ленингр.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.
11. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern, 19.IX.1979.

Анотация. Чуй О. В., Шумская Н. В. Биометрические параметры генеративных особей *Pulsatilla patens* (L.) Mill. в ценопопуляциях Западного Подолья. Исследованы морфологические параметры особей *Pulsatilla patens* (L.) Mill. Изучены особенности изменчивости морфологических признаков в зависимости от условий произрастания вида. Установлены средний и высокий уровни изменчивости признаков внутри каждой ценопопуляции а также высокий уровень межпопуляционной изменчивости. Для корреляционной структуры характерно большое количество достоверных связей между признаками. При ухудшении эколого-фитоценологических условий произрастания и усиленном антропогенном влиянии понижается морфологическая интеграция особей. Между исследуемыми ценопопуляциями нельзя провести резкую границу по морфологической структуре особей.

Ключевые слова: *Pulsatilla patens*, изменчивость признаков, морфологические параметры, корреляционная структура.

Annotation. Chuj O.V., Shumskaja N.V. Biometric parameters of generative species *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in cenopopulations of Western Podillia. Morphological parameters of species *Pulsatilla patens* (L.) Mill. are investigated. The peculiarities of variability of morphological characteristics in dependence to habitat are studied. The average and maximum levels of variability of characteristics within every cenopopulation and high level of interpopulation variability are determined. The correlation structure is characterized by many actual relations between characteristics. The worsening of ecologo-phytocenotic conditions and strengthening of the anthropogenic impact cause the decrease of morphological integratedness of species. There is no clear distinction between the morphological structures of species cenopopulations under investigation.

Key words: *Pulsatilla patens*, characteristics variability, morphological parameters, correlation structure.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Одержано редакцією 12.11.2014
Прийнято до публікації 07.12.2014