

О.В. Зыбенко

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ *VERONICA BARRELIERI* SCHOTT В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ

Veronica barrelieri, изменчивость, популяция, антропогенное влияние.

Изучение популяционных структур и выявление изменчивости признаков имеет важное значение для понимания поведения и оценки взаимоотношения популяций видов. Сравнительные исследования изменений, происходящих в популяциях, в разной степени подверженных антропогенному воздействию, перспективны для биоиндикации и мониторинга экосистем [4]. Изначально в связи с неоднородностью микроместообитаний и разнообразием элементов ландшафта в границах популяций создаются предпосылки для дифференциации особей внутри популяций и между популяциями одного вида. В условиях антропогенного влияния популяции различных видов претерпевают изменения, которые отражаются на их популяционных структурах. Многочисленными исследованиями установлено [1, 5, 9], что под влиянием выпаса, сенокоса, отчуждения надземной массы происходят изменения как в количественных, так и в качественных показателях особей в популяциях многих видов. Наибольшему влиянию подвергается надземная часть растений. Причем эта изменчивость у разных видов может иметь мозаичный характер организации и проявляется, в частности, у *Veronica barrelieri* Schott [7].

Целью нашей работы было изучить популяционную изменчивость количественных морфологических признаков особей популяций *Veronica barrelieri* Schott и их дифференциацию в условиях антропогенного влияния, выявить информативные морфологические признаки с точки зрения анализа антропогенного влияния на популяции данного вида. *V. barrelieri* – восточно-причерноморский эндемик, часто встречается в степных фитоценозах Донбасса и является ассектатором 1–2-го рангов [2, 3, 5].

Нами было исследовано 6 местных популяций этого вида в Донецкой области в их естественных местообитаниях при разной силе антропогенного влияния. Условно выделяли следующие градации силы антропогенной нагрузки: слабая (сенокосение изредка, выпас местами, выжигание отсутствует), умеренная (регулярное сенокосение, выпас, периодичное выжигание) и сильная (соответственно, регулярное сенокосение, усиленный выпас, частое выжигание, сбор на букеты, близость к автотрассам). Характеристика изученных популяций приводится в таблице 1.

Сбор материала проводили в течение трех недель во избежание расхождения данных из-за влияния сезонного фактора, поскольку метрические показатели сильно подвержены влиянию погодных условий. Значения морфологических признаков популяций рассчитывали по выборке, состоящей из репродуктивных побегов в стадии расцветшего более половины длины или полностью соцветия. Выборка составляла не менее 25 особей, собранных на расстоянии друг от друга не менее 20 см [8]. Для установления влияния антропогенного фактора на изменчивость признаков в популяциях был применен однофакторный анализ. При установлении достоверного влияния фактора на изучаемый признак определялась доля влияния фактора в общей изменчивости (η , %).

Таблица 1. Характеристика изученных популяций *Veronica barrelieri* Schott. в Донецкой области

№ популяции	Местонахождение популяции	Сила антропогенной нагрузки
1	Ясиноватский р-н, ботанический памятник природы «Балка Сухая», травянистые склоны балки	слабая
2	Красноармейский р-н, окрестности пгт Очеретино, плакорные участки балки	умеренная
3	Ясиноватский р-н, урочище Песковатый лес, песчаные склоны и плакорные участки балки	умеренная
4	Ясиноватский р-н, окрестности с. Васильевка, травянистые склоны балки	умеренная
5	г. Донецк, искусственная степь Донецкого ботанического сада НАН Украины	сильная
6	Волновахский р-н, с. Донское, степной участок вдоль автодороги	сильная

Примечание: номера популяции оцифрованы в порядке возрастания силы антропогенной нагрузки на их местообитание.

Для изучения были выбраны следующие признаки генеративного побега: 1 – длина генеративного побега, см; 2 – длина соцветия, см; 3 – количество междоузлий, шт; 4 – длина листа средней формации, см; 5 – ширина листа средней формации, см; 6 – индекс листа; 7 – количество ветвей соцветий. Выбор признаков для изучения влияния антропогенного влияния обоснован [6, 10]. Влияние антропогенного фактора и его силы на выбранные признаки определяли в отдельности.

Изученные популяции не имеют достоверных различий абсолютно по всем изученным признакам. Лимиты многих признаков между популяциями мало различаются (табл. 2). Наиболее близкими оказались лимиты по высоте побега. Это, возможно, связано с тем, что этот метрический признак более пластичен и больше подвергается влиянию условий среды. Достоверно изменяются длина соцветия и количество ветвей соцветий. При этом длина соцветия характеризуется большим коэффициентом вариации. Это связано с особенностью роста соцветия у ряда спикатных вероник – оно удлиняется во время цветения и созревания плодов. Но средние значения длины соцветия достоверно ниже в популяциях, подверженных сильной антропогенной нагрузке. У особей данного вида генеративная особь может развивать несколько репродуктивных побегов, каждый из которых несет одну или более ветвей соцветий. Для изученных популяций данного вида характерно наличие особей как с одним колосовидным соцветием, так и с дополнительно развитыми ветвями соцветия в количестве от одной до шести. Установлено, что почти все популяции различаются по количеству ветвей соцветий. При этом в популяциях *V. barrelieri*, подверженных умеренной и сильной нагрузке, наблюдается уменьшение среднего количества соцветий, вплоть до единично встречающихся особей с дополнительными пазушными соцветиями, так же сокращаются и лимиты их значений. Такое же наблюдается и в отношении длины листовой пластинки: происходит сокращение лимитов значения этого признака в популяциях при слабой и умеренной нагрузке.

Таблица 2. Средние значения и лимиты изменчивости морфологических признаков генеративного побега в популяциях *Veronica barrelieri* Schott.*

Признак	№ популяции					
	1	2	3	4	5	6
Длина побега, см	<u>18,77</u> 14,00–30,00	<u>21,32</u> 15,00–29,50	<u>20,01</u> 14,00–30,50	<u>20,39</u> 14,00–29,50	<u>20,92</u> 3,00–33,30	<u>19,56</u> 12,00–30,20
Длина соцветия, см	<u>13,60</u> 5,00–23,50	<u>13,54</u> 9,00–19,50	<u>11,85</u> 5,50–19,20	<u>11,25</u> 5,00–15,20	<u>11,74</u> 5,00–19,50	<u>7,92</u> 2,70–13,50
Количество междоузлий, шт.	<u>8,04</u> 6–10	<u>8,15</u> 6–11	<u>8,09</u> 5–10	<u>7,30</u> 5–10	<u>8,12</u> 6–10	<u>6,45</u> 5–9
Длина листа, см	<u>1,98</u> 1,10–4,10	<u>2,06</u> 2,00–5,70	<u>1,75</u> 1,20–4,00	<u>1,61</u> 2,00–5,10	<u>1,76</u> 1,50–3,80	<u>1,60</u> 1,40–3,60
Ширина листа, см	<u>1,10</u> 0,40–0,70	<u>1,23</u> 0,38–1,00	<u>1,01</u> 0,55–0,80	<u>0,94</u> 0,40–1,00	<u>1,13</u> 0,35–0,70	<u>0,96</u> 0,40–0,85
Индекс листа	<u>0,23</u> 0,12–0,46	<u>0,17</u> 0,05–0,26	<u>0,20</u> 0,13–0,30	<u>0,23</u> 0,15–0,40	<u>0,20</u> 0,14–0,50	<u>0,30</u> 0,19–0,42
Количество ветвей соцветий, шт.	<u>1,64</u> 1–6	<u>2,66</u> 1–6	<u>2,12</u> 1–5	<u>1,67</u> 1–4	<u>2,14</u> 1–5	<u>1</u> 1

*Примечание. В числителе – среднее значение, в знаменателе – лимиты.

В результате исследования были обнаружены межпопуляционные различия, обусловленные влиянием антропогенного фактора. Выявлено, что индексы листьев, характеризующие их форму, различны лишь в одной из популяций (№ 6), подверженных максимальному значению фактора. Вторая популяция (№ 5) не имеет достоверных различий по этому признаку. Видимо, ни сила антропогенного фактора, ни его вид не влияют на этот признак. Это справедливо и для признака «количество междоузлий». Он является одним из

Таблица 3. Результаты однофакторного дисперсионного анализа влияния антропогенного фактора на морфологические признаки генеративного побега *Veronica barrelieri* Shott.

Значения фактора	Признаки*						
	длина генеративного побега	длина соцветия	количество междоузлий	ширина листа	длина листа	индекс листа	количество ветвей соцветий
F	3,65	9,38	14,51	21,37	–	16,05	8,16
η, %	3,72	9,03	19,74	19,02	–	17,62	8,15

Примечание: * – номера признаков согласно тексту; F– достоверность различий; η % – доля влияния фактора на отдельный признак. Прочерки указывают на отсутствие достоверного влияния фактора.

Таблица 4. Сравнительная характеристика средних значений морфологических признаков генеративного побега в популяциях *Veronica barrelieri* Shott по t-критерию Стьюдента*

Варианты сравниваемых популяций	Признаки*						
	длина побега	длина соцветия	количество междоузлий	длина листа	ширина листа	индекс листа	количество ветвей соцветий
1 – 2	5,00	-	-	4,50	-	-	6,00
1 – 3	3,02	4,27	-	7,72	-	-	2,82
1 – 4	4,34	-	3,70	-	-	-	-
1 – 5	3,08	3,72	-	6,75	-	-	2,63
1 – 6	-	7,67	6,62	2,63	-	4,12	4,57
2 – 3	-	4,22	-	-	5,00	-	5,40
2 – 4	-	6,54	3,36	-	-	-	6,60
2 – 5	-	3,67	-	6,42	-	12,53	5,20
2 – 6	-	7,59	8,50	2,63	2,00	7,65	4,57
3 – 4	-	3,00	-	12,17	3,00	-	2,81
3 – 5	-	-	3,70	-	-	-	-
3 – 6	-	6,34	7,12	5,93	-	5,88	5,09
4 – 5	-	-	-	5,83	4,09	-	7,59
4 – 6	-	5,12	6,15	3,21	-	5,88	4,47
5 – 6	-	5,35	4,80	17,50	-	-	4,75

*Примечание: прочерки указывают на отсутствие достоверных различий.

«сигнальных» факторов, обеспечивающих переход особи в фазу цветения [11]. Этот признак имеет низкий коэффициент вариации, и сила антропогенного фактора на него не влияет. Его среднее значение и лимиты достоверно ниже в популяции № 6. Таким образом, дифференциация популяций по этим признакам, видимо, обусловлена как влиянием экологических, топографических воздействий, так и особенностями генетической информации самой популяции.

Анализ результатов дисперсионного анализа показал, что влияние антропогенного фактора на изменчивость морфологических признаков генеративного побега в популяциях данного вида неоднозначно (табл. 3). На одни признаки он вообще не влияет, на другие – его влияние несущественно (например, длина соцветия). Доля влияния исследуемого фактора на изменчивость признаков в общей изменчивости невелика (3,72–19,74).

Резкой дифференциации в популяциях *Veronica barrelieri* по всем изученным количественным признакам в зависимости от силы антропогенной нагрузки не происходит. Совокупность антропогенных факторов может вносить изменения в межпопуляционную дифференцированность популяций лишь по некоторым признакам, таким, как количество и длина ветвей соцветий, длина листовой пластинки. Различия метрических признаков, видимо, обуславливается как условиями обитания, так и внутренними факторами – генетической уникальностью любой популяции в пределах вида.

1. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 191 с.
2. Зиман С. Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. – Киев: Наук. Думка. 1976. – 190 с.
3. Кондратюк Е. Н., Остапко В. М. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. – Киев: Наук. думка, 1990. – 151 с.
4. Красников А.А. Изменчивость морфологических признаков видов рода *Taraxacum* под влиянием внешних условий // Тр. II междунар. – Конф. по анатомии и морфологии растений. – СПб./ Б. и., 2002. – С. 59.
5. Кричфалуший В. В., Мезев-Кричфалуший Г. Н. К изучению экологии популяций редких и исчезающих видов флоры Украинских Карпат. Ботанические исследования на Украине. – Киев: Наук. думка, 1990. – С. 57–58.
6. Кузьмин А. Б., Жиров В. К., Исаков В. Н. Статистические закономерности морфогенеза листа в условиях неоднородной среды // Экология. – 1989. – № 5. – С. 68–70.
7. Остапко В.М. Фенетико-популяційні дослідження як основа охорони фітогенетичного фонду (на прикладі представників флори південного сходу України) // Укр. ботан. журн. – 1994. – 51, № 1. – С. 39–48.
8. Жукова Л. А., Заугольнова Л. Б., Мичурин В. Г., Онищенко В. Г., Торопова Н. А., Чистякова А. А. Программа и методические подходы к популяционному мониторингу растений // Биол. науки. – 1989. – № 12. – С. 65–75.
9. Стратегія популяцій рослин у природних і антропогенно змінених екосистемах Карпат // За ред. М. Голубця, Й. Царика. – Львів: Євровіт, 2001. – 160 с.
10. Хабитов А. Д., Хабитов А. Л. Внутри- и межпопуляционная изменчивость морфологических признаков генеративных побегов четырех видов *Trifolium* L. в горном Дагестане // Раст. ресурсы. – 2002. – 38, С. 1–14.
11. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 182 с.

Донецкий Ботанический сад НАН Украины

Получено 11.03.2004

УДК: 561.15: 581.4: 582.951.6 (477.62)

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ *VERONICA BARRELIERI* SCHOTT В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ

О. В. Зыбенко

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Изучена изменчивость количественных признаков шести популяций *Veronica barrelieri* Schott в Донбассе в условиях антропогенного пресса разного типа и силы. Установлено, что резкой дифференциации популяций не происходит. Совокупность антропогенных факторов может вносить изменения в межпопуляционную дифференцированность лишь по некоторым количественным признакам, таким, как количество ветвей соцветий. Влияние фактора на разные признаки неоднозначно. Изменчивость признаков может быть обусловлена как условиями обитания, так и внутренними факторами – генетической уникальностью популяций.

UDC: 561.15: 581.4: 582.951.6 (477.62)

THE VARIABILITY OF QUANTITATIVE MORPHOLOGIC FEATURES IN *VERONICA BARRELIERI* SCHOTT POPULATIONS UNDER THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC IMPACT

O. V. Zybenko

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

Variability of quantitative features of 6 populations of *Veronica barrelieri* Schott in Donbass under the conditions of anthropogenic press has been studied. It was determined that no distinct differentiation of populations occurs. The complex of anthropogenic factors can make alternations in interpopulational differentiation only by some quantitative features such as the amount of inflorescences. The factor impact on different features is not identical. Variability of the features can be influenced both by habitat conditions and by intrinsic factors – genetic unique character of populations