

Научная статья

УДК 582.57.581.5(470.47)

DOI: 10.18101/2542-0623-2023-4-35-40

**ВЗАИМОСВЯЗИ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ РАСТЕНИЙ
В ПОПУЛЯЦИИ *TULIPA GESNERIANA* L. (LILIACEAE)
НА ЕРГЕНИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Н. Ц. Лиджиева, Г. Д. Бадмаева, Б. А. Манджиева, Н. К. Киясов

© **Лиджиева Нина Цереновна**

доктор биологических наук, профессор
for-lidjieva@yandex.ru

© **Бадмаева Гилян Даниловна**

аспирант
gilyana_badmaeva@mail.ru

© **Манджиева Байрта Алексеевна**

магистрант
bairta14031977@gmail.com

© **Киясов Новрузгелди Киясович**

магистрант
kiyasownowruzgeldi@gmail.com

Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова
Россия, 358000, г. Элиста, ул. Пушкина, 11

Аннотация. В статье представлен анализ изменчивости корреляционных взаимосвязей биоморфологических признаков растений в популяции *Tulipa gesneriana* L. (Liliaceae) на Ергенинской возвышенности в течение двух вегетационных сезонов. Установлено, что частота встречаемости растений в исследуемой ценопопуляции зависит от температуры в период их роста и развития.

При сравнительном анализе корреляций между 12 признаками у растений *T. gesneriana* за два года исследования выявлено, что при увеличении плотности, понижении влагообеспеченности и высоких температурах организм растения *T. gesneriana* реагируют усилением взаимосвязей между признаками.

Ключевые слова: *Tulipa gesneriana*, редкий вид, ценопопуляция, корреляционные взаимосвязи, морфологические признаки.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФ 23-24-10012.

Для цитирования

Взаимосвязи биоморфологических признаков растений в популяции *Tulipa gesneriana* L. (Liliaceae) на Ергенинской возвышенности / Н. Ц. Лиджиева, Б. А. Манджиева, Г. Д. Бадмаева, Н. К. Киясов// Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2023. № 4(26). С. 35–40. DOI: 10.18101/2542-0623-2023-4-35-40

Введение

Морфологические признаки и параметры роста в пределах организма растения обладают взаимными связями. Оценку корреляционных связей, как правило, используют для оценки целостности растений и степени их жизнеспособности, что особенно актуально для видов растений, рекомендованных к охране, таких как виды тюльпанов [Кашин, 2014; и др.].

Объектом исследования является один из представителей семейства Liliaceae, луковичный эфемероид тюльпан двуцветковый — *Tulipa gesneriana* L. (= *T. schrenkii* L.) (Liliaceae) [Флора СССР, 1935; Мордак, 1979]. В Красной книге Республики Калмыкия (2014) вид имеет категорию редкости II, обозначающую, что данный вид сокращается в численности, в Красной книге Российской Федерации (2008) вид имеет такую же категорию редкости. Этим обусловлена необходимость углубления знаний об экологии и биологии вида, что позволит разработать меры, предусматривающие охрану и дальнейшее сохранение вида. В литературе имеются единичные сведения о корреляционной структуре вида, часто в связи с выделением ключевых признаков при изучении его виталитетной структуры [Kashin, 2016]. Однако остаются актуальными вопросы выявления влияния условий произрастания на корреляционную структуру растений вида.

Целью работы было изучение изменчивости корреляционных взаимосвязей биоморфологических признаков растений в популяции *Tulipa gesneriana* L. (Liliaceae) на Ергенинской возвышенности в два вегетационных сезона.

Материал и методика исследования

Материал получали в соответствии с методиками, используемыми при сборе популяционного материала [Ценопопуляции растений, 1976; Уранов и др., 1977; Заугольнова и др., 1988; и др.]. В центральной части Ергенинской возвышенности изучали ценопопуляцию *T. gesneriana* в составе злаково-прутняково-лерхопопыльного (*Artemisialerchiana* — *Kochiaprostrata* — *Poaceta*) сообщества, приуроченную к светло-каштановым солонцеватым почвам. Сообщество занимает обширную территорию, охватывающую более 10 га. Случайным образом отбирали не менее 30 особей *T. gesneriana*, у которых проводили прижизненное измерение следующих признаков: высота (мм) растения, длина (мм) первого и второго междоузлий, длина (мм) цветочной стрелки, длина (мм) и ширина (мм) лепестка, длина (мм) и ширина (мм) нижнего, среднего, верхнего листьев.

Анализ корреляционной матрицы признаков проводили по Р. Е. Чеддоку [Chaddock, 1925; цит. по Ушенковой и др., 2019]. Если $r < 0,3$, то корреляция слабая. При $r = 0,3-0,5$ связь умеренная, при $r = 0,5-0,7$ — средняя, а при $r = 0,7-0,9$ — высокая, при $r = > 0,9$ — очень высокая. Обратную корреляцию также делили на эти же градации, но с отрицательными значениями коэффициента корреляции.

Результаты и их обсуждение

Учитывая то, что взаимосвязи между биоморфологическими признаками растений в ценопопуляции *T. gesneriana* могли зависеть от плотности растений, в работе был также проведен учет частоты встречаемости особей. Под плотностью понимали число растений на 1 м².

В первый год исследования в ценопопуляции количество особей в разных участках трансекты изменялось в пределах от 7 до 21 растения, что составило в среднем 12,5 особи. Во второй год плотность растений достигла 37,3 шт./м², что больше, чем в предыдущем году, на 24,8 шт./м² (табл. 1).

Таблица 1

Частота встречаемости растений в ценопопуляции *Tulipa gesneriana*

Год	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	S_x	C_v	S_{cv}	min	max
2021	12,5	1,44	4,55	36,4	3,26	7	21
2022	37,3	5,79	18,31	49,08	2,54	23	85

Учитывая, что в фитоценологических и эдафических условиях, в которых произрастает ценопопуляция, в последовательные годы не происходит резких изменений, в нашем исследовании проведен анализ основных климатических данных в первые четыре месяца года (табл. 2).

Таблица 2

Климатические условия в период исследования,
по данным метеостанции «Элиста» (архив погоды на сайте www.rp5)

Показатель	2021		2022	
	t (°C)	Осадки (мм)	t (°C)	Осадки (мм)
Среднее за 4 первых месяца	1,4	41,5	3,23	24,2
Сумма за 4 первых месяца		165,8		96,6

От условий этого периода особенно зависит вегетация *T. gesneriana*. В период исследования суммарный объем осадков (мм) в январе — апреле 2022 г. примерно в два раза больше, в то время как среднемесячная температура, напротив, в январе — апреле 2022 г. более чем в два раза выше. Отсюда следует, что варьирование рассматриваемой характеристики ценопопуляции — частоты встречаемости особей, по-видимому, зависит от динамики температурных данных.

В ценопопуляции *T. gesneriana* в 2021 г. отмечали слабые положительные и отрицательные взаимосвязи, умеренные, заметные, высокие и очень высокие положительные взаимосвязи, среди которых наибольшую долю (33,3–66,7%) составили умеренные положительные взаимосвязи. Наибольшую долю взаимосвязей высокого уровня, равную 16,7%, отмечали для 3 признаков: параметров среднего листа и ширины нижнего листа (рис. 1).

В условиях 2022 г. в ценопопуляции умеренные положительные взаимосвязи продолжали преобладать (25,0–66,7%). Обращаем внимание на то, что резко возросла доля заметных, высоких и очень высоких положительных взаимосвязей по сравнению с предыдущим годом исследования. Например, по высоте растений с 8,3 до 50,0% — и так по всем остальным 11 исследованным признакам (рис. 1).

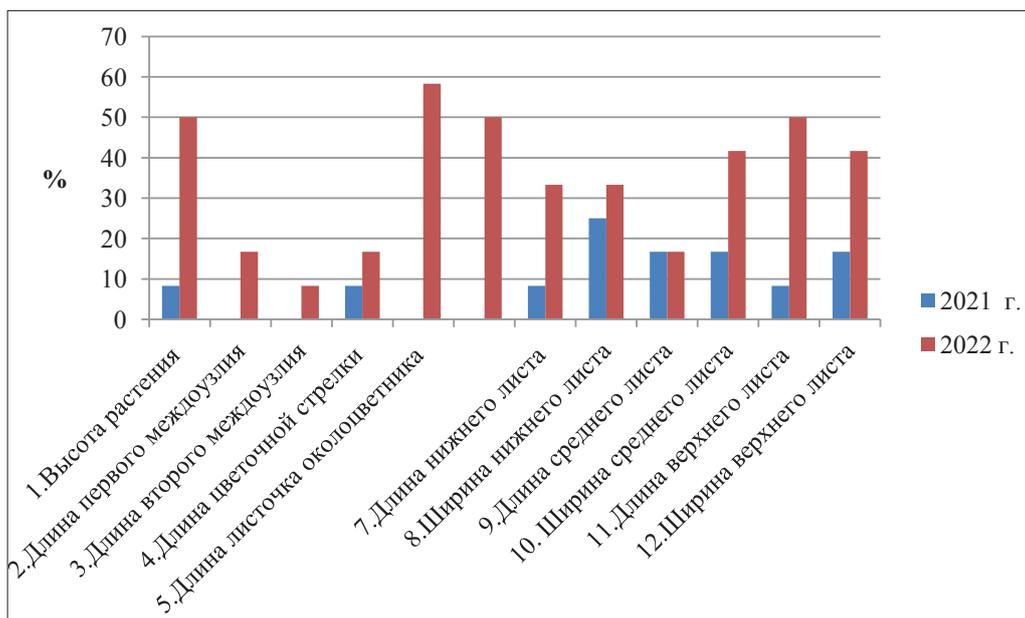


Рис. 1. Доля пар с высоким уровнем взаимосвязей для признаков растений в ценопопуляции *T. gesneriana*

Заключение

Таким образом, при сопоставлении корреляций между признаками у растений *T. gesneriana* с показателями климата и плотности следует, что при увеличении плотности, понижении влагообеспеченности и высоких температурах организм растений *T. gesneriana* реагирует усилением взаимосвязей между признаками.

Литература

1. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров [и др.]. Москва : Наука, 1988. 184 с. Текст : непосредственный.
2. Структура ценопопуляций *Tulipa gesneriana* L. (Liliaceae) в Саратовской области / А. С. Кашин, Н. А. Петрова, И. В. Шилова [и др.] // Биоразнообразие аридных экосистем. 2014. С. 86–105. Текст : непосредственный.
3. Красная книга Республики Калмыкия: в 2 т. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения растения и грибы [ответственный редактор Н. М. Бакташева]. Элиста, 2014. 199 с. Текст : непосредственный.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / составители Р. В. Камелин [и др.]. Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с. Текст : непосредственный.
5. Мордак Е. В. Тюльпан — *Tulipa* L. // Флора европейской части СССР. Ленинград : Наука, 1979. Т. 4. С. 232–236. Текст : непосредственный.
6. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения) / А. А. Уранов, Л. Б. Заугольнова, О. В. Смирнова [и др.]. Москва : Наука, 1977. 131 с. Текст : непосредственный.
7. Сила связи. Сообщение 2. Градации величины корреляции / Л. Н. Ушенкова, Э. С. Зубенкова, М. В. Калинина [и др.] // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2019. Т. 64, № 6. С. 12–24. Текст : непосредственный.

8. Флора СССР : в 30 томах [главный редактор В. Л. Комаров] / А. И. Введенский, Н. Ф. Гончаров, С. Г. Горшкова [и др.]. Ленинград : Изд-во АН СССР, 1935. Т. 4. С. 320–464. Текст : непосредственный.

9. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) [ответственный редактор А. А. Уранов, Т. И. Серебрякова]. Москва : Наука, 1976. 217 с. Текст : непосредственный.

10. Kashin A. S. et al. State of Cenopopulations and Morphological Variability of *Tulipa gesneriana* (Liliaceae) in the Northern Lower Volga Region. *Botanicheskii Zhurnal*. 2016; 101(12): 1430–1465.

Статья поступила в редакцию 30.11.2023; одобрена после рецензирования 03.12.2023; принята к публикации 08.12.2023.

INTERRELATIONSHIPS OF BIOMORPHOLOGICAL TRAITS IN POPULATIONS
OF *TULIPA GESNERIANA* L. (LILIACEAE) ON THE ERGENI UPLAND

Nina Ts. Lidzhiyeva
Dr. Sci. (Biol.), Prof.
for-lidjieva@yandex.ru

Gilyan D. Badmayeva
Research Assistant
gilyana_badmaeva@mail.ru

Bayarta A. Mandzhieva
Master's Student
bairta14031977@gmail.com

Novruzgeldi K. Kiyasov
Master's Student
kiyasownowruzgeldi@gmail.com

Gorodovikov Kalmyk State University
11 Pushkina St., Elista 358000, Russia

Abstract. The article analyzes the variability of correlation between biomorphological traits of plants in the population of *Tulipa gesneriana* L. (Liliaceae) on the Ergeni Upland during two vegetation seasons. It has been found that the frequency of occurrence of plants in the studied cenopopulation depends on the temperature during their growth and development period.

A comparative analysis of correlations between 12 traits in *T. gesneriana* plants during the two years of the study has revealed that with increasing density, decreasing moisture availability, and high temperatures, the organism of *T. gesneriana* plants responds by strengthening the correlations between traits.

Keywords: *Tulipa gesneriana*, rare species, cenopopulation, correlation, morphological traits.

Acknowledgments

The research was supported by the RFBR grant 23-24-10012.

For citation

Lidzhiyeva N. Ts., Badmayeva G. D., Mandzhiyeva B. A., Kiyasov N. K. Interrelationships of Biomorphological Traits in Populations of *Tulipa Gesneriana* L. (Liliaceae) on the Ergeni Upland. *Nature of Inner Asia*. 2023; 4(26): 35–40 (In Russ.).

DOI: 10.18101/2542-0623-2023-4-35-40

The article was submitted 30.11.2023; approved after reviewing 03.12.2023; accepted for publication 08.12.2023.