

УДК 58

DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-200-205

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ
СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *JURINEA POLYCLONOS* (ASTERACEAE) И
DIANTHUS SQUARROSUS (CARYOPHYLLACEAE)**

© 2025 Д.В. Одинцов^{1*}, Т.Е. Зенкина^{2**}

¹Волгоградский государственный университет
пр. Университетский, 100, г. Волгоград, 400062, Россия

²Волгограднефтепроект
ул. Рокоссовского, 62, г. Волгоград, 400050, Россия

*e-mail: bb-211_143274@volsu.ru

**e-mail: tatyanaez@mail.ru

Аннотация. Исследование проведено на территории нескольких районов г. Волгограда в связи с увеличением роли экологических проблем в регионе и их влиянием на биоту. Исследование является формой мониторинга, направленного на выявление характеристик, присущих изучаемым видам в рамках данной территории. Полевое картирование посредством закладки ботанических площадок позволило выявить выборку из 8 ценопопуляций исследуемых видов растений со схожими характеристиками, а математические методы статистики подтвердили предположения о групповом расположении экземпляров внутри популяций, что может являться стратегией выживания в суровых условиях.

Ключевые слова: ценопопуляции, наголоватка многостебельная, гвоздика растопыренная, г. Волгоград.

Поступила в редакцию: 26.02.2025. **Принято к публикации:** 10.04.2025.

Для цитирования: Одинцов Д.В., Зенкина Т.Е. 2025. Сравнительная характеристика пространственной структуры ценопопуляций *Jurinea polyclonos* (Asteraceae) и *Dianthus squarrosus* (Caryophyllaceae). — Фиторазнообразие Восточной Европы. 19(2): 200–205. DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-200-205

ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент проблема экологии является одной из важнейших тем в публицистике и научном сообществе. Каждый год публикуются сотни новых работ, посвящённых экологии флоры, фауны, микобиоты и т.д. Особенно актуальны те исследования, которые направлены на изучение малоизученных и/или редко встречающихся видов живых организмов. В том числе и актуальная работа посвящена определению пространственной структуры двух видов растений на территории г. Волгограда: *Jurinea polyclonos* (L.) DC. (наголоватка многостебельная) и *Dianthus squarrosus* M. Bieb. (гвоздика растопыренная). Данные виды имеют немало общего: морфологические признаки, говорящие о принадлежности к экологической группе ксерофитов; неоднозначный характер размножения и расселения экземпляров на биотопах; относительно малая распространённость в пределах области исследования.

Данное исследование актуально, поскольку оба вида включены в Красные книги двух, граничащих с Волгоградской, областей – Воронежской (Red..., 2018) и Саратовской (Red..., 2021) (*D. squarrosus* считается редким видом, в то время как *J. polyclonos* относится к категории видов, о которых имеется недостаточно данных). В связи с этим необходимо провести работу, направленную на определение характера расселения видов на исследуемой территории. Кроме того, имеются данные, свидетельствующие о наличии в тканях *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb. – ещё одного вида из рода *Jurinea* – дубильных веществ (Drobotko et al., 1958) и алкалоидов, которые применяются в фармакологии в качестве антибактериальных средств. На данный момент нет данных, подтверждающих наличие подобных соединений у *J. polyclonos*, как нет и их опровержения, поэтому данная работа даёт почву для будущих исследований вида – в том

числе и фармакологической направленности. Исследование проводится на биотопах, имеющих как биологическое, так и ключевое историческое значение, что придаёт дополнительную важность.

Цель: определение характера расселения ценопопуляций наголоватки многостебельной и гвоздики растопыренной по г. Волгограду. Задачи: 1) Составить визуальную базу данных о пространственной структуре ценопопуляций данных видов; 2) Изучить ряд характеристик ценопопуляций посредством методов современной математической статистики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование ценопопуляций (далее – ЦП) наголоватки проведено в следующих районах г. Волгограда: Дзержинский (пойма р. Царица), Кировский (Григорова балка), Красноармейский (Ергенинская возвышенность). На территории последнего также собраны данные о ЦП гвоздики (Vasilyev, 2022). Для анализа было заложено определённое количество ботанических площадок при помощи сетки (Boronnikova, Stamikova, 2003) общей площадью 25 м² (для одной из ЦП *D. squarrosus* – 36 м² (Kolesnichenko, 2022)) и площадью каждого квадрата 1 м². Затем полученные данные подвергаются обработке в среде R с применением программного пакета Spatstat.

Для получения наглядных результатов о плотности и характере распределения экземпляров применяются метод построения пространственных узоров и индекс Морисита, соответственно (Long, Titov, 2020). Оба вида представляют собой графики определённых данных о выборке. Для их визуализации R использует входные данные, содержащие информацию о координатах растений на площадках. Пространственные узоры показывают данные об интенсивности (плотности) экземпляров внутри выборки, в то время как индекс Морисита представляет собой кривую линию, показывающую характеристику группирования данной выборки. Результаты данных методов позволяют выявить характерные особенности касательно расселения видов по биотопу в пределах площадки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании исследования получены данные о плотности ЦП на ботанических площадках.

Ценопопуляция с самой большой плотностью (10 экземпляров на 1 м²) находится на территории Царицынской поймы в Дзержинский районе (рис. 1). На данном биотопе также расположены ЦП с показателями плотности 8 и 5. Показатель сразу двух ЦП равен 7 (Григорова балка, Кировский район). Наименьшей плотностью экземпляров (3) обладает ЦП на территории Ергенинской возвышенности в Красноармейском районе.

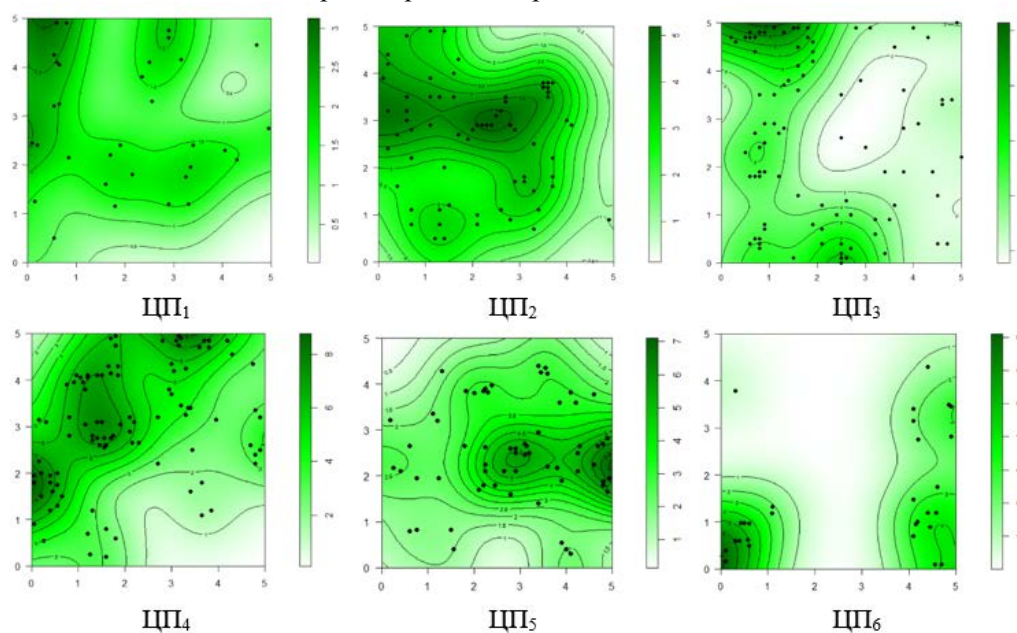


Рис. 1. Пространственные узоры ценопопуляций *J. polyclonos*

Fig. 1. Spatial patterns of *J. polyclonos* cenopopulations

Ценопопуляции гвоздики характеризуются меньшей плотностью (рис. 2): показатели обеих из них варьируют в пределах 0.5–2 экземпляра

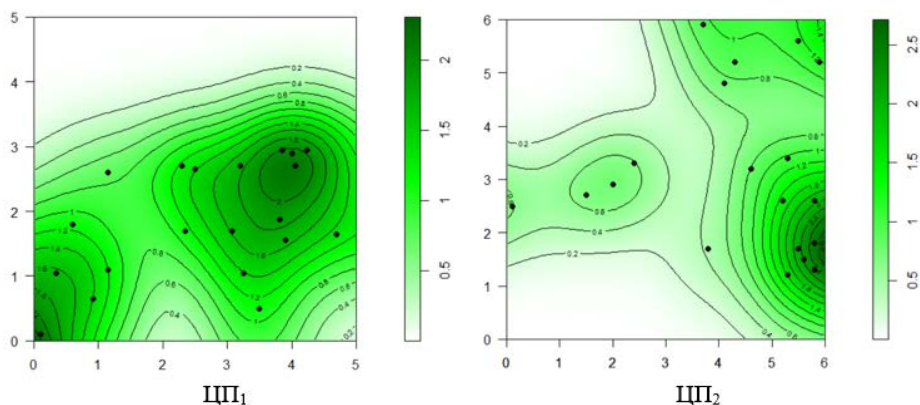


Рис. 2. Пространственные узоры ценопопуляций *D. squarrosus*

Fig. 2. Spatial patterns of *D. squarrosus* cenopopulations

Для подтверждения гипотезы о «сплочённом» (Rabotnov, 1992) нахождении видов на площадках представлены результаты расчёта индекса Мориситы (рис. 3, рис. 4). Как видно из графиков, все ЦП характеризуются групповым распределением на площадке. Исключением являются ЦП₁ обоих видов Красноармейского района; отдельные части кривой говорят о случайном распределении экземпляров.

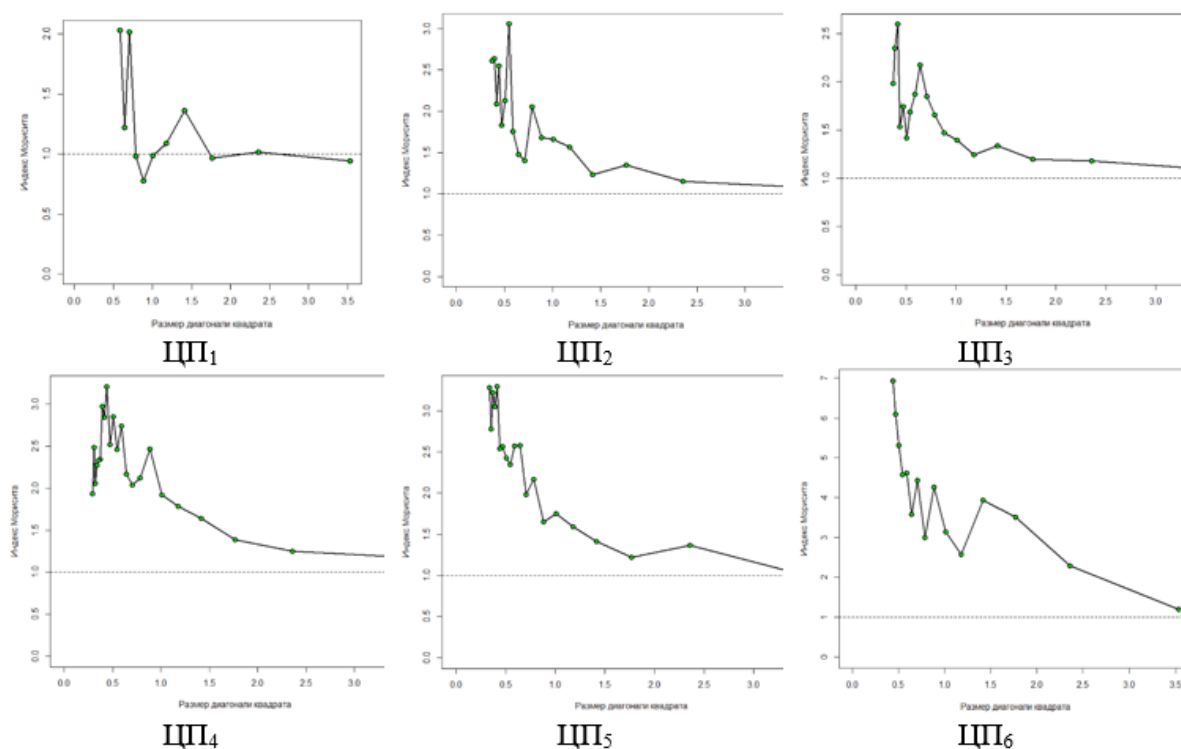


Рис. 3. Кривая Морисита ценопопуляций *J. polyclonos*

Fig. 3. Morisita graph for *J. polyclonos* cenopopulations

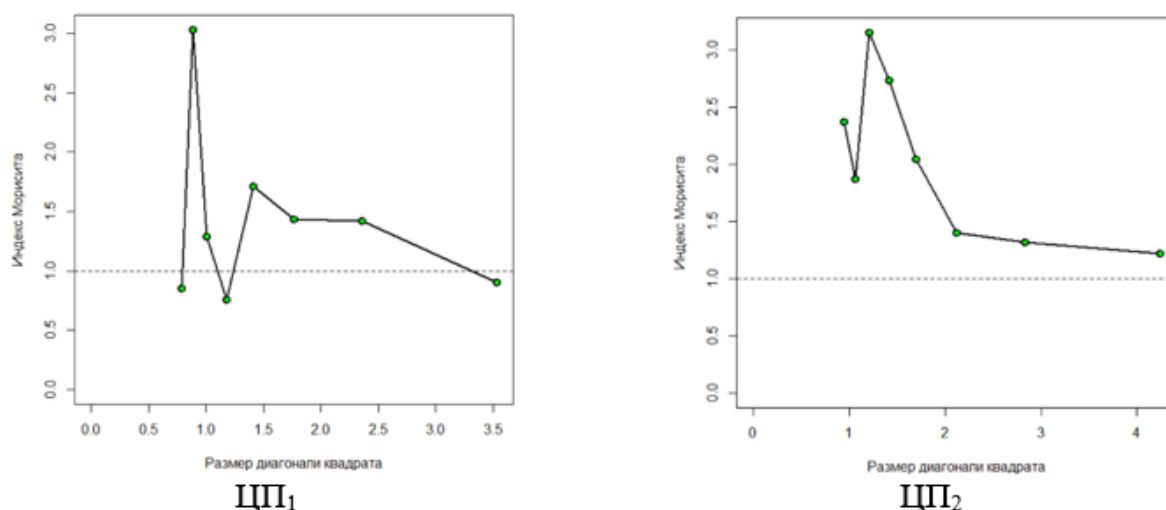


Рис. 4. Кривая Морисита ценопопуляций *D. squarrosus*

Fig. 4. Morisita graph for *D. squarrosus* cenopopulations

Обсуждение. Исходя из данных, полученных в результате работы со средой R, наблюдается некоторая степень группировки (Zhukova, 1987) экземпляров растений внутри ценопопуляций. В отношении наголоватки многостебельной, такая модель поведения не нова; вид предпочитает вегетативное размножение половому и, таким образом, образует куртины из множества молодых экземпляров и, как правило, одного материнского. Данная стратегия развития у гвоздики растопыренной встречается реже – так же, как и встречаемость вида в целом. Однако, судя по имеющимся результатам, для данного вида не менее характерно группироваться ради общей выгоды. Гвоздика может не образовывать «семейств», но существование поблизости с другими растениями – в особенности одного вида – может увеличить шансы на успешное выживание в условиях засушливых субстратов. Несмотря на лимитирующие факторы растениям удастся эффективно распространяться по биотопу. Стоит отметить, что оба вида не полагаются полностью на данный тип распространения и продолжают производить семена. Объяснений этому факту может быть несколько: растения чередуют половое и бесполое размножение; имеет место быть неизвестный на данный момент опылитель/переносчик; растения получают достаточно питательных веществ для производства семян.

Как видно из расчётных графиков индекса Морисита, все ЦП характеризуются групповым типом распределения на исследуемой площади, тем самым подтверждая тесное сближение экземпляров на площадках. Исключением являются ЦП₁ обоих видов Красноармейского района, где отдельные части кривой говорят о случайном распределении экземпляров. Однако число растений на данных площадках сравнительно ниже, чем на других, что может свидетельствовать о погрешности, поскольку аналогичные графики данных других популяций свидетельствуют о групповом типе распределения.

ВЫВОДЫ

1. В ходе исследования на территории г. Волгограда в сумме собраны полевые данные о 8 ценопопуляциях исследуемых видов. При помощи методов статистической и математической обработки информации построены графики пространственной структуры ценопопуляций.
2. Из математических расчётов известно, что для ценопопуляций обоих видов на исследуемой территории характер распределения является групповым; на многих пробных площадках растения демонстрируют высокую степень плотности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Boronnikova, Stamikova] Боронникова С.В., Стамикова Е.И. 2003. К оценке состояния ценопопуляций некоторых редких видов растений. — В кн.: Растительный покров Пермской области и его охрана: межвузовский сборник научных трудов. Пермь. С. 38–44.

[Drobotko et al.] Дроботко В.Г., Айзенман Б.Е., Швайгер М.О. и др. 1958. Антимикробные вещества высших растений. Киев. 335 с.

[Kolesnichenko] Колесниченко Ю.В. 2022. Особенности пространственной структуры ценопопуляции гвоздики растопыренной (*Dianthus squarrosus* М. Вieb.). — В кн.: Организмы, популяции и сообщества в трансформирующейся среде: сборник материалов XVII Международной научной экологической конференции (Белгород, 22–24 ноября 2022 года). Белгород. С. 38–40.

[Long, Titor] Лонг Дж.Д., Титор П. 2020. R. Книга рецептов: Проверенные рецепты для статистики, анализа и визуализации данных / пер. с англ. Д. А. Беликова. М. 510 с.

[Rabotnov] Работнов, Т.А. 1992. Фитоценология. М. 628 с.

[Red...] Красная книга Воронежской области в двух томах. Т. 1: Растения. Лишайники. Грибы. 2018. Воронеж. 416 с.

[Red...] Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. 2021. Саратов. 496 с.

[Vasilyev] Васильев И.А. 2022. Особенности ценопопуляции гвоздики растопыренной (*Dianthus squarrosus* М. Вieb.) в условиях антропогенного пресса. — В кн.: Организмы, популяции и сообщества в трансформирующейся среде: сборник материалов XVII международной научной экологической конференции (Белгород, 22–24 ноября 2022 года). Белгород. С. 38–40.

[Zhukova] Жукова Л.А. 1987. Динамика ценопопуляций луговых растений в естественных фитоценозах. — В кн.: Динамика ценопопуляций травянистых растений. Киев. С. 9–19.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE SPATIAL STRUCTURE OF *JURINEA POLYCLONOS* (ASTERACEAE) AND *DIANTHUS SQUARROSUS* (CARYOPHYLLACEAE) CENOPOPULATIONS

© 2025 D.V. Odintsov^{1*}, T.E. Zenkina^{2,**}

¹Volgograd state university
University Av., 100, Volgograd, 400062, Russia

²Volgogradnefteproject
Rokossovsky Str., 62, Volgograd, 400050, Russia

*e-mail: bb-211_143274@volsu.ru

**e-mail: tatyanaez@mail.ru

Abstract. The study was conducted in connection with the increasing role of environmental issues in the region and their impact on biota. The research is a form of monitoring, aimed at identifying the characteristics inherent in the studied species within a given territory. Field mapping by laying out botanical sites revealed a sample of 8 cenopopulations of the studied plant species with similar characteristics, and statistical methods of data processing confirmed assumptions about the group arrangement of specimens within said populations, which may be a strategy for survival in harsh conditions.

Key words: cenopopulations, many-headed knawel, squarrose pink, Volgograd.

Submitted: 26.02.2025. **Accepted for publication:** 10.04.2025.

For citation: Odintsov D.V., Zenkina T.E. 2025. Comparative characteristics of the spatial structure of *Jurinea polyclonos* (Asteraceae) and *Dianthus squarrosus* (Caryophyllaceae) cenopopulations. — Phytodiversity of Eastern Europe. 19(2): 200–205. DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-200-205

REFERENCES

Boronnikova S.V., Stamikova E.I. 2003. To assess the state of cenopopulations of some rare plant species. — In: Vegetation cover of the Perm region and its protection: interuniversity collection of scientific papers. Perm. P. 38–44. (In Russ.).

Drobotko V.G., Aisenman B.E., Schweiger M.O. et al. 1958. Antimicrobial substances of higher plants. Kiev. 335 p. (In Russ.).

Kolesnichenko Yu.V. 2022. Features of the spatial structure of the cenopopulation of the common carnation (*Dianthus squarrosus* M. Bieb.). — In: Organisms, Populations and Communities in a transforming environment: proceedings of the XVII International Scientific Ecological Conference (Belgorod, November 22-24, 2022). Belgorod. P. 38–40. (In Russ.).

Long J.D., Titor P. 2020. R. Recipe book: Proven recipes for statistics, data analysis and visualization / translated from English by D. A. Belikov. Moscow. 510 p. (In Russ.).

Rabonov, T.A. 1992. Phytocenology. Moscow. 628 p. (In Russ.).

Red Data Book of the Voronezh Region in two volumes. Vol. 1: Plants. Lichens. Mushrooms. 2018. Voronezh. 416 p. (In Russ.).

Red Data Book of the Saratov region: Mushrooms. Lichens. Plants. Animals. 2021. Saratov. 496 p.

Vasiliev I.A. 2022. Features of the cenopopulation of the common carnation (*Dianthus squarrosus* M. Bieb.) under anthropogenic pressure conditions. — In: Organisms, Populations and Communities in a transforming environment: proceedings of the XVII International Scientific Ecological Conference (Belgorod, November 22-24, 2022). Belgorod. P. 38–40. (In Russ.).

Zhukova L.A. 1987. Dynamics of cenopopulations of meadow plants in natural phytocenoses. — In: Dynamics of coenopopulations of herbaceous plants. Kiev. P. 9–19. (In Russ.).