

УДК 502.75+574.3

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *COLCHICUM ANCYRENSE* В ПЕТРОФИТНОЙ СТЕПИ КРАСНОГВАРДЕЙСКОГО РАЙОНА (КРЫМ)

Вахрушева Л. П.

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, vakhl@inbox.ru

Анализируется пространственная структура ценопопуляции *Colchicum ancyrense* V.L. Burtт в ассоциации *Botriochloetum raeoniosum (tenuifolii)*. Делаются выводы о фитоценолите *C. ancyrense* и о взаимоотношениях пространственного размещения его особей с горизонтальной структурой степного сообщества.

Ключевые слова: *Colchicum ancyrense*, пространственная структура, фитоценолит, ценопопуляция, Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Colchicum ancyrense V.L. Burtт (сем. Colchicaceae – Безвременниковые) является ценным декоративным охраняемым растением равнинной части Крыма: новые находки его отмечаются в статьях [4, 5, 7] и достаточно подробно обрисованы в Красной книге Украины [11]. Однако история реализации мер по охране *C. ancyrense* в течение последних 14 лет показала их катастрофическую неэффективность: природоохранный статус вида изменился за это время с категории 3 – «редкий» [10] до категории 2 – «уязвимый» [11]. Наиболее вероятной причиной снижения численности безвременника и занимаемых им площадей является уничтожение местообитаний – процесс, который продолжает наращивать темпы по всей территории равнинного Крыма. Найденные в Красногвардейском районе степные фрагменты, с учетом их фитосозологической ценности, представляют перспективные территории для расширения природно-заповедного фонда в равнинном Крыму, поскольку уникальные участки степей являются эталонными для сбережения степного типа растительности и одновременно резерватами произрастания ценопопуляций видов, охраняемых Красной книгой Украины [1].

Обнаружение нового, даже единичного, произрастания *C. ancyrense* в равнинной части Крыма представляет собой явление интересное, а нахождение популяции высокой численности – уникальное. Именно поэтому в найденной ценопопуляции безвременника анкарского были исследованы разнообразные показатели: численность, плотность, морфологические признаки особей различных возрастных состояний, выявлен тип возрастного спектра и его динамика [2]. В настоящей работе остановимся на анализе пространственной структуры особей *C. ancyrense*, поскольку характер размещения особей популяций является необходимым дополнением при оценке роли вида в сообществе, а, следовательно, и определении оптимальных условий для его сбережения. Взаимное размещение

видов в ценозе (особенно доминантов и второстепенных) помогает выяснить многие закономерности, являющиеся основой для правильных рекомендаций по их охране, а это крайне необходимо для экологически ценных компонентов сообществ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения пространственной структуры *C. ancyrense* в пределах пробной площади исследуемого фитоценоза были заложены две трансекты размером 0,5×12 м каждая. Трансекты размещались таким образом, чтобы они пересекали участки как с относительно высоким, так и с низким обилием вида [3, 6]. По направлению протяженности трансекты картировались все особи данного вида и отмечались их возрастные состояния. Используемая методика позволила выявить в пределах трансект «всплески» численности безвременника (максимальная плотность особей) и «провалы» – участки с минимальной плотностью особей. Центры скоплений выделялись по максимальным точкам, а ближайшие к ним минимальные показатели плотности рассматривались как границы скоплений и трактовались как промежутки между скоплениями.

В соответствии с избранной методикой, для количественной характеристики скоплений пространственной структуры исследуемой ценопопуляции использовались два параметра: отграниченность скоплений друг от друга (D_M) и степень отдаленности скоплений (D_L) [3].

Первый показатель выражает наличие связи между скоплениями в виде зон с малой плотностью особей или с полным их отсутствием:

$$D_M = \frac{M_a - M}{M_a},$$

где M_i – плотность особей в промежутке между скоплениями; M_a – число особей на 0,25 м².

Степень отдаленности скоплений D_L характеризует относительное расстояние между скоплениями:

$$D_L = \frac{L_i}{L_i + L_a},$$

где L_i – протяженность промежутков между скоплениями; L_a – протяженность скопления по трансекте.

При оценке пространственной структуры учитывались и закономерности сочетания в разных локусах особей безвременника, принадлежащих к различным возрастным состояниям.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с учением о ценопопуляциях, пространственное размещение вида в сообществе является важным показателем его жизнеспособности, направленности внутривидовой и межвидовой конкуренции [8, 9]. Конкуренция за жизненное пространство и ресурсы среды – важный фактор формирования горизонтальной структуры ценопопуляции, проявляющийся особенно четко в характере размещения

особей разного социального положения и возрастного состояния и именно через пространственную структуру реализуются адаптивные свойства вида [9]. Их исследование в пространстве и во времени помогает в установлении причин и характера взаимодействий особей внутри ценопопуляции в пределах одного сообщества, на границе с другими фитоценозами, а также с ценопопуляциями других видов.

Изучение пространственной структуры ценопопуляции *C. ancyrense* проводилось в составе петрофитной степи, принадлежащей к ассоциации *Bothriochloetum raconiosum (tenuifolii)*. Участок располагается в 3 км к югу от села Найденовка Красногвардейского района. Элементами пространственной структуры, как известно, являются ценопопуляционные локусы. Примененный метод позволил не только визуально, но и количественно охарактеризовать пространственное размещение особей *C. ancyrense*.

В пространственном размещении особей ценопопуляции *C. ancyrense* достаточно четко выражены локусы 1 порядка, внутри которых особи вида имеют неравномерное размещение. Размер локусов 1 порядка соответствует 0,28 м, а расстояние между особями в пределах такого локуса изменяется от 0,5 см до 14,0 см. Кроме того, была установлена заметная отграниченность локусов друг от друга. Рассчитанная степень отграниченности скоплений (D_M) оказалась соответствующей в среднем 0,85. По полученным количественным показателям характер пространственной структуры *C. ancyrense* представляется следующим образом: между особями этого растения имеются промежутки, где практически отсутствуют экземпляры безвременника, но имеются четко выраженные локусы повышенной плотности особей *C. ancyrense* при наличии довольно высокой степени отграниченности скоплений, т.е. пространственная структура вида практически контагиозная. Использованный для более полной характеристики пространственной структуры такой параметр как степень отдаленности скоплений (D_L) позволил выяснить, на каком удалении друг от друга размещаются локусы 1 порядка. Для ценопопуляции *C. ancyrense* $D_L=0,54$. Фактически это означает, что выявленные локусы безвременника анкарского удалены друг от друга на расстояние немногим больше полуметра.

Графически изменение плотности особей *C. ancyrense* на последовательно расположенных площадках, с учетом уровня их агрегированности, представляется в виде рядов, в пределах которых прослеживаются «всплески» численности (точки максимума) и «провалы» (точки минимума) (рис. 1).

В итоге, пространственная структура изученного вида представляется в виде скоплений особей *C. ancyrense*, имеющих пятна размером 0,28 м и характеризующиеся заметной плотностью экземпляров этого растения внутри пятен – до 8 шт. Локусы чаще всего имеют неправильную форму. Они, как правило, занимают промежутки (кальвиции) между дерновинами *Bothriochloa ischaemum* и *Festuca rupicola*, что и объясняет высокую степень отграниченности скоплений, т.к. внутри дерновин растения *C. ancyrense* или вовсе не произрастают или внедряются единично в те участки, где имеет место некоторая разреженность дерновины (преимущественно в дерновине бородача). Данный тип пространственной

структуры можно оценить как комплекс моноцентрических, достаточно рыхлых локусов, разделенных хорошо выраженными промежутками (от 0,40 до 0,63 м). Рыхлость локусов объясняется тем, что вид размножается семенным способом, а каждая его генета выступает как самостоятельный источник фитогенного поля [9]. Вегетативное размножение в процессе проведения настоящего исследования обнаружено не было, что согласуется и с литературными данными [7, 10, 11].

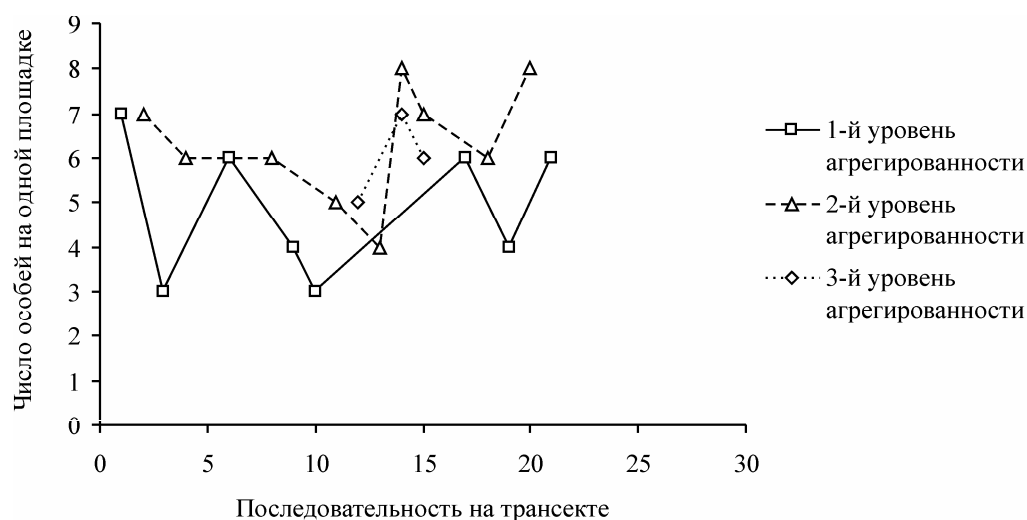


Рис. 1. Изменение плотности особей в ценопопуляции *Colchicum ancyrense* (по трансекте)

Установлены определенные закономерности и в плане размещения особей различных возрастных состояний. Особи младших возрастных групп, имеющие более слабое развитие, для того, чтобы противостоять действию мощного конкурентного давления со стороны более развитых взрослых особей, размещаются группами. Поэтому локусы наибольшей плотности (до 21 особи на 0,3 м²) в кальвициях преимущественно состоят из особей ювенильных и имматурных. В кальвициях, имеющих размер 0,5–0,6 м² присутствуют растения различных возрастных состояний, но с преобладанием генеративных. Можно предположить, что в локусах 2 порядка уже стабилизировались взаимоотношения как между особями различных возрастных состояний *C. ancyrense*, так и между размерами дерновин доминантов и локусами особей безвременника. Таким образом, за счет виолентной стратегии со стороны доминирующих видов и пациентной (стресс-толерантной) стратегии со стороны безвременника ценопопуляция *C. ancyrense* приобрела устойчивое распределение в сообществе в виде локусов разных уровней, заполняющих кальвиции, и тем самым оказалась неотъемлемым структурным элементом горизонтальной структуры степного фитоценоза.

ВЫВОДЫ

1. Пространственная структура ценопопуляции *C. ancycense* складывается «рыхлыми» локусами моноцентрического типа, которые четко формируют первый и второй уровни агрегированности и имеют высокую степень отграниченности скоплений.

2. Пространственная структура ценопопуляции *C. ancycense* показывает заметную связь с горизонтальной структурой степного фитоценоза: локусы высокой плотности заполняют кальвиции между дерновинами злаков-доминантов.

3. Фитоценотип *C. ancycense* в данном фитоценозе соответствует пациентам Раменского (стресс-толерантам Дж. Грайма), что подтверждается взаимным расположением локусов *C. ancycense* и дерновин доминантов.

4. В ячеисто-мозаичной структуре фитогенного поля доминантов степных сообществ пациентный тип фитоценотической стратегии *C. ancycense* позволяет выживать ему преимущественно в кальвициях, следовательно, эволюционно пространственная структура безвременника формировалась совместно с пространственной структурой всего фитоценоза и сохранение последней – условие оптимального существования охраняемого вида.

Список литературы

1. Вахрушева Л.П. Уникальные флористические и ценотические находки в равнинном Крыму / Л.П. Вахрушева // Живые объекты в условиях антропогенного пресса. – Белгород, 2008. – С. 40–41.
2. Вахрушева Л.П. Возрастная структура ценопопуляции *Colchicum ancycense* в петрофитной степи Красногвардейского района Крыма / Л.П. Вахрушева, Д.В. Бурлака // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2011. – Вып. 4. – С. 35–42.
3. Ена Ан.В. Безвременник анкарский / [Ан.В. Ена., С.В. Тарчинский] // Природа. – Симферополь, 1996. – С. 31.
4. Находки крупных популяций весенних эфемероидов в степном Крыму / [Ан.В. Ена, С.В. Ковтун, Ю.Н. Мрук, А.С Орлов] // Актуальні питання збереження і відновлення степових екосистем: Матер. по вивченню асканійського степу. – Асканія-Нова, 1998. – С. 174–176.
5. Заугольнова Л.Б. Неоднородность строения ценопопуляций во времени и пространстве (на примере *Alyssum lenense* Adams.) // Ботан. журн. – 1976. – Т. 61, № 2. – С. 187–195.
6. Григорьева Н.М. Особенности пространственной структуры ценопопуляций некоторых видов растений / Н.М. Григорьева, Л.Б. Заугольнова, О.В. Смирнова // Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука, 1977. – С. 20–36.
7. Крицька Л.І. Пізньоцвіт анкарський *Colchicum ancycense* В.Л.Буртт. / Л.І. Крицька, А.В. Єна, В.В. Новосад // Червона книга України. Рослинний світ / [ред. Я.П. Дідух]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 76.
8. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии / Т.А. Работнов // Проблемы ботаники. – 1950. – М.–Л.: АН СССР. – Вып. 1. – С. 465–483.
9. Уранов А.А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций / А.А. Уранов // Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука, 1977. – С. 8–20.
10. Червона книга України. Рослинний світ / [ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко]. – К.: Українська енциклопедія, 1996. – 602 с.
11. Червона книга України. Рослинний світ / [ред. Я.П. Дідух]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Вахрушева Л. П. Просторова структура ценопопуляції *Colchicum ancyrense* у петрофітоному степу Красногвардійського району (Крим) // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2011. Вип. 5. С. 52–57.

Аналізується просторова структура ценопопуляції *Colchicum ancyrense* В.Л. Буртт в асоціації *Botriochloetum paeoniosum (tenuifolii)*. Надаються висновки щодо фітоценотипу *C. ancyrense* та про взаємовідношення просторового розміщення його особин та горизонтальної структури степового угруппування.

Ключові слова: *Colchicum ancyrense*, просторова структура, фітоценотип, ценопопуляція, Крим.

Vakhrusheva L. P. Spacial structure of coenopopulation of *Colchicum ancyrense* in petrophyte steppe of Krasnogvardeyskiy region (Crimea) // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2011. Iss. 5. P. 52–57.

The coenopopulation spacial structure of *Colchicum ancyrense* В.Л. Burtt in association of *Botriochloetum paeoniosum (tenuifolii)* were analyzed. The conclusions are given according to the phytocoenotype, of *C. ancyrense* and connection of spatial location his individuals with horizontal structure steppes phytocoenose were revelead.

Key words: *Colchicum ancyrense*, spatial structure, phytocoenotype, coenopopulation, the Crimea.

Поступила в редакцію 08.11.2011 г.