

УДК 581.524.12

ВЛИЯНИЕ КОНКУРЕНЦИИ МЕЖДУ РАСТЕНИЯМИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЖИЗНЕННОСТИ *PETROSIMONIA OPPOSITIFOLIA* (PALL.) LITV. В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПРИСИВАШЬЕ

С. Ф. Котов, С. Н. Жалдак

*Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского,
Таврическая академия (г. Симферополь)*

Практическая значимость работы заключается в изучении конкурентных взаимодействий растений галофитных сообществ Крымского полуострова с целью разработки научных основ по рекультивации солончаков. В ходе исследования было прослежено влияние конкуренции и степени увлажненности экотопа на основные параметры жизненности (высота, диаметр стебля) и продукционную деятельность растений *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv. в центральном Присивашье Крыма.

Ключевые слова: эуалофиты, внутривидовая конкуренция, *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv.

THE EFFECTS OF COMPETITION BETWEEN PLANTS ON MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF VITALITY *PETROSIMONIA OPPOSITIFOLIA* (PALL.) LITV. IN THE CENTRAL BLACK SOILS

S. F. Kotov, S. N. Zhaldak

Crimean Federal University, Taurida University (Simferopol)

The practical significance of the work is the study of competitive interactions of plants halophyte communities of the Crimean Peninsula for the purpose of developing scientific bases for reclamation of alkaline lands. We discovered the impact of competition and the degree of hydration of the ecotope on the basic parameters of vigor (height, diameter of stem) and a production activity of plant *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv. the Central soils of the Crimea during research.

Keywords: euhalophytes, intraspecific competition, *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv.

Растительный покров равнинного Крыма в настоящее время характеризуется высокой степенью антропогенной трансформации. Являющееся частью данного района Крымское Присивашье отличается относительным разнообразием растительного покрова: растительность представлена водно-болотными, луговыми, галофитными, степными и псаммофитными сообществами [1]. Однако нерегулируемая хозяйственная деятельность агропромышленного комплекса не только угрожает флористическому и ценолитическому разнообразию Крымского Присивашья, но и очень часто ведет к увеличению площадей засоленных земель в регионе [2]. Восстановление и эффективное сохранение растительного покрова в прибрежной акватории Черного и Азовского морей возможно только после проведения комплексного научно-экологического мониторинга. Неуклонный рост площадей засоленных земель на территории Крыма порождает необходимость разработки мероприятий по их рекультивации с использованием растений-галофитов в качестве фитомелиорантов. Устойчивость галофитов к различной степени засоленности грунта проявляется не только на структурно-функциональном уровне, но и затрагивает физиологические процессы организма, определяя границы распространения вида и возможность существования его в фитоценозе [3, 4].

Конкуренция составляет основу системной организации и существования любого растительного сообщества. Интенсивность конкурентных взаимодействий коррелирует с плотностью ценопопуляции. Наблюдение за реакцией растений на загущение, а также эксперименты с различными режимами водоснабжения позволили сформулировать концепцию конкурентных взаимодействий в растительном сообществе [5, 6]. Несмотря на то, что изучению конкурентных взаимодействий в растительном сообществе посвящено достаточно много работ, до сих пор остаются актуальными многие вопросы, касающиеся анализа сущности механизма влияния растений друг на друга при совместном произрастании.

В связи с этим была поставлена цель: оценить влияние конкурентных взаимодействий между растениями на основные параметры жизненности растений *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv. в моноценозах Центрального Присивашья.

Исследования проводили в Центральном Присивашье (северо-восточный Крым) в летний период 2007–2008 гг. в ассоциации *Petrosimonietum (oppositifoliae) purum*, расположенной в 5 км севернее с. Мелководное (Джанкойский район) на берегу одного из отрогов Сиваша. Общее проективное покрытие исследуемой ассоциации составило 70 %. Изучаемый

объект исследования – петросимония толстолистная (*Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv.), однолетний эугалофит, относящийся к семейству маревые (Chenopodiaceae) [7].

В исследуемой ассоциации в начале вегетационного сезона (первая декада июня) заложили эксперимент по удалению ближайших соседей. На участке случайным образом были промаркированы особи *P. oppositifolia*, вокруг которых в радиусах 3, 6, 9 и 12 см удаляли ближайшие к промаркированной особи растения. Объем выборки для каждого из вариантов эксперимента по удалению составлял 20 особей. У экспериментальных особей в течение вегетации (раз в 2 недели) измеряли морфометрические параметры жизненности (высоту надземной части, и диаметр стебля), в конце вегетационного сезона – степень ветвления и воздушно-сухую биомассу особи. В этой же ценопопуляции на ненарушенном участке в течение вегетационного сезона с той же периодичностью измеряли те же параметры жизненности у растений, произрастающих в условиях конкурентного взаимодействия. Полевая влажность почвы определялась по стандартной методике [8]. В ходе проведения исследования, в зависимости от степени увлажненности экотопа, территория была разделена на участки: I – с «низкой» влажностью почвы (9,6–11,3 %), II – со «средней» (11,5–20,0 %) и III – с «высокой» влажностью (21,6–31,7 %). Весь полученный материал обрабатывали с помощью общепринятых методов математической статистики [9].

Влажность почвы является одним из ведущих экологических факторов на солончаках, влияющих на жизненность однолетних галофитов. В ценопопуляциях *P. oppositifolia* с возрастанием засушливости субстрата отмечено снижение основных показателей жизненности растений. Уменьшение влагообеспеченности почвы с третьей группы влажности до первой приводит к статистически достоверной потере у особей *P. oppositifolia* по массе на 53,6 %, по высоте на 58,1 %, по диаметру стебля на 29,6 % от максимально возможных в данном местообитании.

Процесс конкурентных взаимоотношений между растениями динамичен, вариабелен и зависит от воздействия множества факторов окружающей среды. Проведенные ранее исследования в сообществах эугалофитов, показали наличие интенсивных конкурентных взаимодействий между растениями за элементы почвенного питания [10, 11]. Напряженность взаимодействий в популяциях галофитов носит динамический характер, и наиболее интенсивна конкуренция за почвенные ресурсы в первую фазу жизненного цикла однолетних эугалофитов, то есть в период формирования вегетатив-

ной сферы. Полученные в ходе нашего исследования данные не противоречат ранее сделанным выводам. Установлено, что величина параметров жизненности *P. oppositifolia* увеличивается прямо пропорционально снижению конкурентных взаимоотношений между растениями. В изучаемых ценопопуляциях у особей, растущих в отсутствие конкурентов (экспериментальные особи), в первые две недели после искусственного удаления ближайших соседей отмечены самые высокие значения высоты и диаметра стебля растений. При увеличении расстояния между особями на каждые 3 см высота растения увеличивается в среднем на 2 см (табл. 1). При соблюдении размеров фитогенного поля вида ($R \geq 12$ см), необходимого пространства для успешного осуществления вегетативной и генеративной функции, у растений *P. oppositifolia* высота была в 1,5 раза выше, чем в контроле. Кроме того, потери по воздушно-сухой массе у конкурирующих особей составляют до 62–68 % от максимально возможной в данных условиях произрастания растения. Полученные в ходе нашего исследования данные свидетельствуют о влиянии конкуренции на морфометрические показатели растений и угнетение их вегетативной сферы в условиях интенсивной конкуренции.

Таблица 1
Морфометрические параметры жизненности *Petrosimonia oppositifolia* в условиях Центрального Присивашья

		Высота растений, см, $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Диаметр главного стебля, мм, $\bar{X} \pm S\bar{X}$
Эксперимент	R = 3см	13,7 ± 0,3	1,4 ± 0,2
	R = 6см	15,2 ± 0,2	1,7 ± 0,1
	R = 9см	16,9 ± 0,5	2,0 ± 0,2
	R = 12см	20,9 ± 0,5	2,2 ± 0,3
Контроль		11,1 ± 0,8	1,2 ± 0,3

Выводы:

1. Влажность почвы является одним из ведущих экологических факторов на солончаках, влияющих на жизненность однолетнего эугалофита *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv.
2. В сообществах ас. *Petrosimonia oppositifolia* рурум установлено наличие конкурентных взаимодействий между растениями.
3. Ослабление конкурентного давления в ценопопуляциях *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv. благоприятно сказывается на основных показателях жизненности растений. Средние величины параметров жизненности (высота, диаметр стебля) и воздушно-сухая масса у растений, выросших в условиях эксперимента, достоверно ($P \leq 0,05$) превышают аналогичные средние показатели у особей, выросших в условиях конкурентного взаимодействия.

Список литературы

1. Дзенс-Литовская Н. Н. Почвы и растительность степного Крыма. Л. : Наука, 1970. 157 с.
2. Багрикова И. А., Котов С. Ф. Распространение и структура сообществ однолетних суккулентных галофитов в восточной и центральной части Крымского Присивашья // Ученые записки Таврического ун-та. Сер. Биология. 2003. Т. 16 (55). № 2. С. 3–13.
3. Шамсутдинов З. Ш., Шамсутдинов Н. З. Методы экологической реставрации аридных экосистем в районах пастбищного животноводства // Степной бюллетень. 2002. № 11. С. 35–46.
4. Jefferies R. L., Jensen A., Bazely D. The biology of the annual *Salicornia europaea* agg. at the limit of its range in Hudson Bay // Can. J. Bot. 1983. Vol. 61. P. 762–774.
5. Сукачев В. Н. О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений // Бот. журнал. 1953. Т. 38, № 1. С. 57–96.
6. Birch G. C. The meanings of competition // J. Amer. Nat. 1957. Vol. 91, № 5. P. 5–18.
7. Комаров В. Л. Флора СССР. Т. 6. М. – Л. : Наука, 1936. 396 с.
8. Александрова Л. Н., Найденова О. А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л. : Колос, 1976. 280 с.
9. Урбах В. Ю. Биометрические методы. М. : Наука, 1964. 415 с.
10. Котов С. Ф. Механизмы конкуренции в сообществах однолетних суккулентных галофитов // Укр. ботан. журнал. 2001. Т. 58, № 4. С. 465–470.
11. Котов С. Ф., Жалдак С. Н. Влияние увлажнения, засоленности и конкурентных взаимодействий на жизненность и продукционную деятельность *Salicornia europaea* L. (Chenopodiaceae) // Вестник Днепропетровского национального университета. 2005. Сер. «Биология». С. 84–90.

© С. Ф. Котов, С. Н. Жалдак

Ссылка для цитирования:

Котов С. Ф., Жалдак С. Н. Влияние конкуренции между растениями на морфологические параметры жизненности *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv. в Центральном Присивашье // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. № 3 (13). С. 11–13.

УДК [628.357.3:628.394.4]:[628.394.6.098:581.526.3]

УМЕНЬШЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ БЫТОВЫМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

И. С. Егоров

Астраханский государственный технический университет

Изучены изменения концентрации СПАВ, нитритов, аммонийного азота, фосфатов различными видами высшей водной растительности, определена целесообразность использования сорбентов в сочетании с высшей водной растительностью, подобраны наиболее оптимальные сочетания высшей водной растительности и сорбентов и разработана технология, обеспечивающая эффективную очистку бытовых сточных вод с целью предотвращения загрязнения водоемов.

Ключевые слова: сорбенты, высшая водная растительность, бытовые сточные воды, водоем, СПАВ.

REDUCTION OF WATER BODIES POLLUTION BY STOCH-GOVERNMENTAL WATERS

I. S. Egorov

Astrakhan State Technical University

We studied the changes in the concentrations of detergents, nitrites, ammonium nitrogen, phosphates, different kinds of higher aquatic vegetation, also we determined the feasibility of using the sorbents in combination with the higher water vegetation, and selected the most optimal combination of higher aquatic vegetation and sorbents and developed technology, providing effective treatment of household wastewater to prevent contamination of the water.

Keywords: sorbents, higher aquatic vegetation, wastewater, pond, detergents.

В последнее время остро встала проблема загрязнения водоемов бытовыми сточными водами. Согласно данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РФ, в последние годы на большинстве водных объектов наметилось ухудшение качества воды до 3 класса разряда «б» («очень загрязненная») и 4 класса («грязная»). Качество воды р. Волги ниже г. Астрахани в последние четыре года наблюдений стабилизировалось на уровне 4-го класса («грязная»). Загрязнение вызывает зарастание поверхности высшей водной растительностью, как следствие, происходит эвтрофикация водоема и снижение количества кислорода, в результате чего начинается массовая гибель рыбы.

Необходимо очищать сточные воды в местах их происхождения, то есть в непосредственной близости от жилых домов или поселков, чтобы предотвратить загрязнение поверхностных и грунтовых вод биогенными элементами. Наиболее эффективным и доступным является биологический метод очистки бытовых сточных вод.

Эколого-гигиеническое значение СПАВ как фактора загрязнения водоемов и питьевой воды в значительной мере определяется их физическими свойствами: способностью снижать поверхностное натяжение жидкостей, высокой способностью к пенообразованию, эмульгированию и стабилизации в воде других веществ, загрязняющих водоемы. Эти соединения