

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МНОГОЛЕТНЕГО ВИДА НА ОДНОЛЕТНИК В ПОЛЫННО-ПЕТРОСИМОНИЕВЫХ СООБЩЕСТВАХ КРЫМА

Котов С. Ф., кандидат биологических наук, доцент

Иванова С. Н., аспирантка

Согласно современным взглядам на природу растительного сообщества, оно представляется как система, состоящая из совокупностей взаимодействующих растений [1, 2]. Взаимосвязи между элементами такой системы, в основном, топического характера и осуществляются опосредованно, путем трансформации среды [3]. Каждое растение, видоизменяя параметры среды в рамках определенного пространства (фитогенное поле по А. А. Уранову [4]), влияет тем самым на вероятность произрастания в этом пространстве других растений. Поэтому важной характеристикой функциональной структуры растительного блока экосистемы является размеры и напряженность фитогенного поля, входящих в него видов.

В отечественной фитоценологии имеется большое количество работ, посвященных исследованию структуры фитогенных полей различных видов [5, 6, 7, 8]. Однако, в основном эти работы касаются фитогенных полей древесно-кустарниковых видов: фитогенные поля травянистых растений, ввиду низкой интенсивности взаимодействий в травянистых сообществах [9], и методической сложности таких работ, исследовались в меньшей степени.

Целью нашей работы являлось определение интенсивности взаимодействий травянистых галофитов в сообществах, образованных многолетниками и однолетниками, и выявление размеров фитогенного поля многолетнего вида.

Материал и методы

Исследования проводились в районе станции Соленое Озеро, на участке галофитной растительности, представленной сообществом ас. *Artemisietum (santonicae) petrosimoniosum (oppositifoliae)*. Сообщества этой ассоциации весьма обычны для засоленных земель Присивашья [10]. Травостой образован *Artemisia santonica* L. (проективное покрытие 20 %), *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv. (проективное покрытие 60 %), в качестве примеси встречаются *Halimione pedunculata* (L.) Aell. (покрытие 3 %) и *Limonium gmelinii* (L.) O.Kuntze (покрытие 1 %). Общее проективное покрытие составляет 80 %. В сообществе изучали влияние многолетнего растения – *A. santonica* на однолетнее – *P. oppositifolia*; *A. santonica* рассматривалась как действующий вид (ДВ), а *P. oppositifolia* – как подчиненный вид (ПВ).

В радиальном направлении, с ориентировкой по сторонам света, от основания стебля ДВ закладывали полосные трансекты шириной 5 см. Трансекты были поделены на площадки с шагом

деления 2 см. Площадь такой учетной единицы (10 см²) сопоставима с размерами ПВ – на одной площадке произрастало от 1 до 30 особей *P. oppositifolia*. Всего было заложено свыше 20 трансект, длиной до 30 см каждая. На площадках определяли численность ПВ и измеряли высоту его надземной части, затем растения *A. santonica* и травостой площадок удаляли вместе с корневой системой и помещали в бумажные пакеты. В лабораторных условиях растения высушивали до воздушно-сухого состояния и определяли массу особей ДВ и биомассу ПВ на учетных площадках.

Результаты и их обсуждение

В ряде работ [5, 7, 11] показано, что степень трансформации среды растениями снижается с увеличением расстояния от основания стебля растения (центр фитогенного поля). Влияние *A. santonica* на *P. oppositifolia* определяли по наличию связи удаленности площадок трансекты от стебля ДВ с численностью, биомассой и высотой растений ПВ. Мы рассматривали только одностороннее влияние многолетника *A. santonica* на однолетник *P. oppositifolia*, исходя из того, что взаимодействия между растениями в ценозе распространяются в основном по вертикали [3] и, в подавляющем большинстве случаев, биоморфы с большей биомассой и с большими размерами особей обладают более высокой средообразующей способностью.

Анализ эмпирических линий регрессии численности, биомассы и высоты *P. oppositifolia* по градиенту удаленности от ДВ показал наличие зависимости между этими показателями – с увеличением расстояния обилие и мощность особей ПВ возрастает. Корреляционный анализ связи удаленности площадок от ДВ и показателей обилия и мощности ПВ также показал наличие зависимости между силой воздействия ДВ и характеристиками жизненности и обилия ПВ. Коэффициенты корреляции рассчитывались как по каждой трансекте, так и по всей совокупности трансект. Площадки всех трансект объединялись по классам расстояния в виду того, что “...количественный анализ растительности малых площадок (парцелл) дает результаты в значительной мере случайные, резко и неправильно колеблющиеся от площадки к площадке...” [12, с. 13].

Обнаружена статистически значимая зависимость ($P < 0,05$) численности, биомассы *P. oppositifolia* и высоты ее особей от силы влияния (удаленность площадок) *A. santonica* (табл. 1). Коэффициенты корреляции для обобщенной выборки невелики по значению, что в целом характеризует травянистые многолетники как слабые эдификаторы. Однолетник реагирует на воздействие многолетнего травянистого вида преимущественно снижением своей биомассы.

Для половины трансект получены статистически значимые показатели связи жизненности растений популяции ПВ в зависимости от влияния ДВ (табл. 1). *P. oppositifolia* реагирует на воздействие *A. santonica* изменением популяционных характеристик – численности и биомассы;

влияние на морфологические параметры особей однолетника (высота) сказывается в меньшей степени.

Таблица 1.

Оценка влияния *Artemisia santonica* на обилие и жизненность *Petrosimonia oppositifolia*

№	Трансекта	Масса ДВ, г	Теснота связи расстояния от ДВ с показателями обилия и жизненности ПВ ($r \pm m_r$)			Радиус фитогенно го поля, см
			Численность	Биомасса	Высота	
1	1,1, юг	7,4	$0,96 \pm 0,13$	$0,78 \pm 0,28$	$0,25 \pm 0,11$	6,0
2	1,2, север	7,4	$0,93 \pm 0,17$	$0,88 \pm 0,22$		10,0
3	3, север	8,2			$0,36 \pm 0,10$	
4	5, север	7,2	$0,84 \pm 0,20$	$0,79 \pm 0,23$		8,0
5	7, север	6,0	$0,70 \pm 0,27$	$0,71 \pm 0,27$		10,0
6	9, юг	1,9		$0,71 \pm 0,29$		12,0
7	11, север	7,1	$0,70 \pm 0,29$			
8	12, юг	1,7	$0,85 \pm 0,20$	$0,71 \pm 0,29$		4,0
9	19, юг			$0,62 \pm 0,26$		
Обобщенные показатели связи по всем трансектам						
			$0,24 \pm 0,07$	$0,43 \pm 0,12$	$0,24 \pm 0,07$	

Примечание. Приведены только статистически достоверные ($P < 0,05$) значения коэффициентов корреляции.

Поэтому, в качестве результирующего признака, на основании анализа изменений которого определяли размеры фитогенного поля *A. santonica*, была взята биомасса *P. oppositifolia* на площадках трансект.

Границы фитогенного поля *A. santonica* определяли по различиям в мере уровня признака отрезков трансект [13]. Анализ по уровню варьирования, тренду уровня признака и тренду варьирования провести не удалось из-за малого количества площадок в трансектах. На графиках зависимости биомассы ПВ от удаленности ДВ предварительно выделяли отрезки с резким различием в уровне признака (биомасса ПВ). Правильность деления трансект на отрезки проверяли по наличию достоверности различий между средними значениями биомассы ПВ на выделенных отрезках. Для шести трансект были получены статистически значимые ($P < 0,01$) разницы средней биомассы ПВ на отрезках. Средняя биомасса площадок с ПВ на отрезках трансекты, примыкающих к ДВ, была значительно меньше, чем на удаленных отрезках трансекты, поэтому длина отрезков

трансекты, отходящих от основания *A. santonica* была идентифицирована как радиус ее фитогенного поля. Из таблицы 1 видно, что влияние многолетнего травянистого вида в данной ассоциации распространяется на расстояние 4 - 12 см от основания стебля растения. Длина отрезков трансекты, по которым определяли радиус фитогенного поля, не зависит от ориентации трансект и массы особей действующего вида. Границы фитогенного поля *A. santonica* совпадают с проекцией ее надземной части.

Растения воздействуют друг на друга в основном посредством потребления ресурсов среды. В некоторых случаях конкурентное преимущество достигается аллелопатическим путем [14, 15]. Очевидно, аллелопатия является одним из механизмов конкурентного воздействия *A. santonica* на *P. oppositifolia*. Трудно предположить наличие интенсивной конкуренции между этими двумя видами за свет и элементы почвенного питания. Их корневые системы ярко выраженного стержневого типа и расположены в разных горизонтах; отдельно стоящие особи *A. santonica* не образуют сомкнутого полога и слабо затеняют *P. oppositifolia*. Вместе с тем вблизи основания стебля *A. santonica* накапливается опад, и растения *P. oppositifolia* здесь либо вообще отсутствуют, либо представлены небольшим числом экземпляров. Это дает основание предположить ингибирующее влияние опада *A. santonica* и считать аллелопатию одним из механизмов конкурентного воздействия этого вида.

Литература.

1. Василевич В.И. Современные представления о растительном сообществе // Бот. журн.- 1989.- Т. 74.- № 8.- С.1100-1107.
2. Норин Б.Н. Структурно-функциональная организация фитоценозов // Бот. журн.- 1991.- Т. 76.- № 4.- С. 525-536.
3. Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии.- Л.: Наука, 1983.- 247 с.
4. Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники.- Т. 1.-М.: Наука, 1965.- С. 251-254.
5. Василевич В.И. Взаимоотношения ценопопуляций растений в фитоценозах и их количественная оценка // Популяционные проблемы в биоценологии: Докл. на 6 ежегодн. чтении памяти В. Н. Сукачева (18 ноября 1987 г.).- М.: Наука, 1988.- С.59-82.
6. Гуричева Н.П., Демьянов В.А. О структуре аридных редколесий. Фитогенное поле *Amygdalus bucharica* (*Rosaceae*) // Бот. журн.- 1990.- Т. 75- № 9.- С. 1235-1247.
7. Котов С.Ф. Кількісна оцінка фітоценотичної ролі *Pinus sylvestris* L. (*Pinaceae*) в Гірському Криму // Укр. бот. журн.- 1994.- Т. 51.- № 2/3.- С. 29-35.
8. Ястребов А.Б. Напряженность фитогенных полей деревьев в лишайниково-зеленомошных сосняках // Экология.- 1996.- № 1.- С. 3-9.

9. Василевич В.И. Исследование структуры лугового сообщества с помощью межвидовых сопряженностей // Пробл. ботан.- 1969.- Т. 11.- С. 108-118.
10. Білик Г.І. Рослинність засолених ґрунтів України, її розвиток, використання та поліпшення.- Київ: Вид-во АН УРСР, 1963.- 299 с.
11. Котов С.Ф. Метод количественной оценки эдификаторной роли вида // Бот. журн.- 1982.- Т. 67. - № 2.- С. 235-243.
12. Раменский Л.Г. Основные закономерности растительного покрова и их изучение.- Воронеж: Обл. ред. - изд. комитета НКЗ, 1925.- 37 с.
13. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Статистический анализ квантованности растительного покрова // Бот. журн.- 1985.- Т. 70.- № 2.- С. 255-261.
14. Bergelson L., Perry R. Interspecific competition between seeds: relative planting date and density affect seedling emergence // Ecology.- 1989.- V. 70.- №6.- P. 1639-1644.
15. Morris W.F., Wood D.M. The role of *Lupine* in succession on mount St. Helenes: facilitation or inhibition ? // Ecology.- 1989.- V.70.- №3.- P. 697-703.

2008.08.22

