

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
НАУЧНО–КУЛЬТУРНЫЙ ЦЕНТР — ДОМ УЧЕНЫХ г. ЙОШКАР–ОЛЫ
ВОЛГО–ВЯТСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
МАРИЙСКИЙ ФИЛИАЛ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
ЧЕЛОВЕКОВЕДЕНИЯ
МАРИЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ
МАРИЙСКИЙ ЦЕНТР ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АКАДЕМИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАУК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
МАРИЙСКИЙ НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ им. В. М. ВАСИЛЬЕВА
АССОЦИАЦИЯ СТРОИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

ТРЕТЬИ БАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

СОЦИУМ В ПРЕДДВЕРИИ XXI ВЕКА: ИТОГИ ПРОЙДЕННОГО ПУТИ, ПРОБЛЕМЫ НАСТОЯЩЕГО И КОНТУРЫ БУДУЩЕГО

**Материалы постоянно действующей всероссийской
междисциплинарной научной конференции**

Часть II

Йошкар–Ола
1999

УДК 378.662
Т 66
ББК Ч.21

Настоящий сборник включает в себя материалы третьих Вавиловских чтений — постоянно действующей всероссийской междисциплинарной научной конференции, состоявшейся в г. Йошкар-Оле 3–5 февраля 1999 г. Чтения по теме «Социум в преддверии XXI века: итоги пройденного пути, проблемы настоящего и контуры будущего» прошли при участии и поддержке Правительства, высших учебных заведений Республики Марий Эл, МарНИИ им. В. М. Васильева, Волго-Вятского отделения РАЕН, Марийского отделения МАИ, Марийского центра верхневолжского отделения АТН РФ, Марийского филиала общероссийской академии человековедения, ассоциации строителей Республики Марий Эл. Их учредителем и главным организатором является Научно-культурный центр — Дом ученых г. Йошкар-Олы. Нынешние чтения в рамках чтений действовало 17 научных секций, охватывающих вопросы теории и практики естественных, технических и социально-гуманитарных наук. В них приняли участие более 800 ученых из г. Йошкар-Олы, Нижнего Новгорода, Казани, Москвы, Королева, Санкт-Петербурга, Самары, Иркутска, других научных центров России.

Редакционная коллегия

проф. А. Д. Арзамасцев, проф. Ю. Б. Грунин, проф. С. В. Дмитриев, проф. Л. А. Жукова, гл. хирург РМЭ Е. А. Загайнов, проф. В. А. Иванов, проф. В. С. Ижуткин, проф. М. М. Котов, доц. Л. С. Кохановская, проф. А. Т. Липатов, проф. П. М. Мазуркин, проф. Г. С. Марьин, доц. М. Н. Морозов, проф. В. С. Патрушев, доц. О. И. Гюпова, проф. В. И. Пчелин, проф. К. Н. Сануков, проф. А. Т. Семагин, проф. Я. А. Фурман, проф. В. П. Шалаев, проф. Ю. А. Ширнин.

Отв. редактор проф. В. П. Шалаев

Печатается по решению Оргкомитета Вавиловских чтений.

Перепечатка материалов сборника осуществляется по решению редакционной коллегии

УДК 001.1
ББК 72

ISBN 5-8158-0042-2

©Марийский государственный технический университет, 1999 г.

УДК 574.3 (285.2)

Е. А. Алябышева, Н. В. Глотов, Л. А. Жукова
МарГУ, Йошкар–Ола

МНОГОРОЗЕТОЧНОСТЬ В ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯХ ЧАСТУХИ ПОДОРОЖНИКОВОЙ (*ALISMA PLANTAGO-AQUATICA* L.)

Исследование ценопопуляций (ЦП), занимающих контрастные по экологическим условиям местообитания (от оптимальных для вида до стрессовых), позволяет глубже понять особенности организованности и функционирования особей и популяций, выявить видовую норму реагирования. Удобным инструментом для решения этих задач может быть анализ распространения и приспособленности растений кистекарневой биоморфы, представляющих достаточно простую, с точки зрения морфологии растений, архитектурную модель.

Объектом нашего исследования является частуха подорожниковая — короткокорневищный кистекарневой поликарпик, пациент, способный длительное время удерживать территорию. Однако растения частухи подорожниковой не выдерживают конкуренции с длиннокорневищными, плотнодерновинными растениями, частуха подорожниковая может прорасти лишь на оголенной почве на участках, свободных от растений других видов. Обычно взрослое растение имеет главный укороченный вегетативный побег (розетку) и один–несколько

удлиненных генеративных или полурозеточных генеративных побегов. Поскольку главный розеточный побег формирует до десяти почек возобновления, из которых могут развиваться боковые побеги, то в природных популяциях нередко встречаются и многорозеточные растения (Макрофиты..., 1993).

Исследования проводились в июле–августе 1998 г. в двух местообитаниях на оз. Яльчик. ЦП Я1 находится на юго–восточном берегу оз. Яльчик на участке частухово–узколистнорогозовой ассоциации. Флористическое богатство — 8–14 видов на 20 м², общее покрытие — 30–40%. Участок располагается в 6–10 м от уреза воды и подвергается интенсивному выпасу крупного рогатого скота. Почвы небогатые–довольно богатые (6,8 баллов по шкале Д. Н. Цыганова, 1983), кислые–слабокислые (рН=5,5 по шкале Д. Н. Цыганова). ЦП Я2 располагается на южном берегу оз. Яльчик на участке ситнягово–частуховой ассоциации. Флористическое богатство — 14–17 видов, общее покрытие 60–70%. Участок в 3–6 м от уреза воды, в зоне весеннего затопления, почвы довольно богатые (7,0 баллов), слабокислые — нейтральные (рН=5,5–6,5). Таким образом, различия экологических условий этих двух местообитаний определяются, по–видимому, меньшим увлажнением первого участка и давлением на него пастбищной дигрессии. Влияния выпаса скота выражено очень резко: в ЦП Я1 оказалось невозможным определить высоту растения (длину генеративного побега), так как неповрежденными были лишь единичные растения; все размерные признаки розеток в ЦП Я1 были намного меньше, чем в ЦП Я2.

В пределах каждой ЦП была заложена трансекта длиной 20 м, размер площадки 1 м². Определяли возрастное состояние особей и проводили анализ возрастной структурой ЦП (Ценопопуляции растений, 1988). Подсчитывали число розеток на растении и у каждой розетки измеряли следующие морфометрические признаки: высота растения, число листьев, длина и ширина листовая пластинка и длина черешка. Кроме того, для многорозеточных растений у каждой розетки определяли ее возрастное состояние по признакам надземной части. Статистический анализ проводился с помощью критерия хи–квадрат, F–критерия и t–критерия Стьюдента. Уровень значимости 0,05, множественные сравнения проводили, исходя из формулы Шидака (Sokal, Rohlf, 1995). Демографическая характеристика ЦП приведена в таблице 1.

Таблица 1

Демографическая характеристика ЦП частухи подорожниковой

Ценопопуляция	Плотность ЦП (шт./м ²)	Число (%) растений возрастной группы				Всего растений
		im	v	g ₁	g ₂	
Яльчик 1	15,6	3 (0,96)	64 (20,6)	156 (50,2)	88 (28,3)	311
Яльчик 2	7,1	14 (9,9)	31 (22,0)	40 (28,4)	56 (39,7)	141

ЦП Я1 по возрастной структуре — молодая нормальная, неполночленная, абсолютный максимум на группе g_1 -особей. ЦП Я2 — зрелая молодая, неполночленная, абсолютный максимум на группе g_2 -особей. В обеих ЦП отсутствуют особи постгенеративного периода. Плотность ЦП Я2 примерно в два раза меньше. Растения частухи подорожниковой в обоих местообитаниях размещены в пространстве не случайно: коэффициенты дисперсии равны 6,7 и 2,4, соответственно, т. е. имеет место групповое (контагиозное) распределение (Грейг—Смит, 1967).

Имматурные и виргинильные растения в обеих ЦП представлены только однорозеточными особями. Частота многорозеточных особей у молодых генеративных растений в ЦП Я1 составляет 4,5% (7/156) и в ЦП Я2 — 2,5% (1/40), разница статистически не значима. Частота многорозеточности возрастает в средневозрастном генеративном состоянии, особенно в ЦП Я2 — 35,7% (20/56) и в ЦП Я1 — 8,0% (7/88). Многорозеточные растения в ЦП Я2 распределены по площадкам случайно, в ЦП Я1 частоты многорозеточности на разных площадках не однородны. Распределение растений по числу розеток приведено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение растений по числу розеток

Ценопопуляция	Возрастная группа	Число розеток				Всего растений
		1	2	3	4	
Яльчик 1	g_1	149	6	1	0	156
	g_2	81	7	0	0	88
Яльчик 2	g_1	39	1	0	0	40
	g_2	36	16	3	1	56

У каждого растения частухи подорожниковой формируется розеточный побег первого порядка, а остальные являются боковыми побегами второго порядка. Распределение растений по числу боковых розеток (0, 1, 2,...) можно сопоставить со случайным (пуассоновским) распределением. Наблюдаемые распределения достаточно хорошо согласуются с распределением Пуассона.

Если рассматривать морфогенез побега как частный онтогенез, то можно этапы морфогенеза обозначить терминами, соответствующими названиям онтогенетических состояний особей. В таблице 3 приведены распределения розеток многорозеточных растений по возрастным состояниям.

Таблица 3

Распределение розеток многорозеточных растений по возрастным состояниям

Ценопопуляция	Возрастная группа	Возрастное состояние розетки			Всего розеток
		v	g_1	g_2	
Яльчик 1	g_1	8	7	0	15
	g_2	9	21	0	30

Ценопопуляция	Возрастная группа	Возрастное состояние розетки			Всего розеток
		v	g ₁	g ₂	
Яльчик 2	g ₂	5	14	26	45

Распределения розеток по возрастным состояниям в ЦП Я1 для онтогенетических групп растений g₁ и g₂ не различаются. Распределения для возрастной группы g₂ в ЦП Я1 и ЦП Я2 различаются статистически значимо. Можно видеть, что розетки многорозеточных растений в двух ценопопуляциях ведут себя по-разному: в ЦП Я1 в условиях выпаса у многорозеточных растений полностью отсутствуют розетки g₂ состояния.

Изучавшиеся размерные морфометрические признаки розетки характеризуют мощность развития растения. Сравнение средних значений признаков много- и однорозеточных растений не выявило каких-либо статистически значимых разниц; в 13 случаях средние значения признаков у многорозеточных растений были больше, чем у однорозеточных, в 10 — меньше. Статистически значимо не различаются розетки много- и однорозеточных растений и по числу генеративных побегов. Однако ЦП существенно различаются по соотношению числа генеративных побегов на растение у много- и однорозеточных растений. В то время как многорозеточные растения g₂ в ЦП Я2 имеют в среднем 3,5 генеративных побега на растение, а однорозеточные — 1,7 генеративного побега на растение. В ЦП Я1 у относительно угнетенных растений эти показатели не различаются: среднее число генеративных побегов на растение составляет здесь 1,8. Существенные различия были обнаружены при сравнении изменчивости признаков много- и однорозеточных растений. В таблице 4 приведены значения F-критерия: отношение дисперсии признака у многорозеточных растений к дисперсии признака у однорозеточных; подчеркнутые в таблице 4 числа — обратные величины (в числителе — большая дисперсия). Можно видеть, что, как правило, изменчивость признаков многорозеточных растений выше, чем однорозеточных.

Таким образом, ЦП частухи подорожниковой, занимающие экологически разные местообитания, не одинаковы по демографической структуре ЦП, по частоте формирования боковых розеточных побегов, их числу и возрастному состоянию, по числу генеративных побегов на растение, по степени изменчивости размерных морфометрических признаков. В условиях интенсивного выпаса, по-видимому, преобладает семенное самоподдержание ЦП, так как их плотность выше. Однако растения ослаблены (гораздо меньшие значения размерных признаков) и с меньшей частотой формируют боковые розетки, число генеративных побегов на растение у многорозеточных растений в этих условиях не больше, чем у однорозеточных.

Сравнение изменчивости признаков много- и однорозеточных растений
(объяснения в тексте)

Возраст- ное состо- яние ро- зеток (расте- ний)	Ценопо- пуляция	Число много- розеточ- ных рас- тений	Число одноро- зеточ- ных рас- тений	Морфометрический признак				
				высота растения	число листьев	длина листо- вой пла- стинки	ширина листо- вой пла- стинки	длина черешка
v	Яльчик 1	8	10	—	2,46	5,83	4,96	4,15
	Яльчик 2	5	10	49,08**	1,61	41,40**	62,80**	25,98**
g ₁	Яльчик 1	14	10	—	1,00	4,02	9,03*	104,51**
	Яльчик 2	12	10	3,47	2,53	13,18**	24,29**	20,43**
g ₂	Яльчик 2	12	10	1,28	5,32	1,14	4,88	1,24

Результаты множественных сравнений: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

С нашей точки зрения, представляют интерес более подробные исследования компонент приспособленности многорозеточных растений частухи подорожниковой и их вклада в приспособленность популяции к изменяющейся среде обитания.

Авторы выражают сердечную благодарность О. Л. Воскресенской за обсуждение настоящей работы и ряд весьма полезных замечаний.

Работа выполнена при частичном финансировании со стороны НП «Университеты России — фундаментальные исследования» (грант 7-1645) и гранта РФФИ «Пространственно-временная организация природных популяций растений» (№ 98-04-49294).

ЛИТЕРАТУРА

1. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. — М.: Мир, 1967.— с. 349.
2. Макрофиты — индикаторы изменений природной среды. — Киев: Наук. думка, 1993.— с. 435.
3. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). — М.: Наука, 1988.— с. 188.
4. Sokal R.R., Rohlf F. J. Biometry.— New York: Freeman, 1995.— p. 887.