

## Список литературы

Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижииков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Болдырев В.А., Горин В.И. Новые виды растений для экологических шкал Л.Г. Раменского (1956). Дополнение 2 // Изв. Саратов. ун-та. Новая сер. 2007. Т.7. Сер. Химия. Биология. Экология, вып.2. С.54–58.

УДК 581.5 (470.51)(045)

## ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЖИ СБОРНОЙ (*DACTYLIS GLOMERATA* L.) В УСЛОВИЯХ УДМУРТИИ

**Н.Р. Веселкова, С.А. Красноперова**

Удмуртский государственный университет,  
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1; e-mail: vnr68@mail.ru

Ежа сборная обладает широкой экологической амплитудой. Обильно представлена на суходольных и краткопоемных лугах, в различных биотопах населенных пунктов, встречается в изреженных лесах, на полянах, вырубках, опушках, среди кустарников, засоряет посевы многолетних трав, реже – посевы других культур. Введена в культуру в конце XVIII в. (Ларин, 1969). С тех пор применяется при организации культурных пастбищ как ценный кормовой вид, для закрепления эродированных почв и создания фитоценозов на антропогенно-трансформированных местообитаниях как устойчивое к техногенному загрязнению, а также в ландшафтном дизайне как декоративное и теневыносливое растение. *D. glomerata* имеет несколько садовых разновидностей (культураров), среди которых более известна *D. g. var. variegata* Hitchc., в пределах которой различают формы: *D.g.f. Striata* (Kuntze) Domin – Е. сборная полосатая (листовые пластинки с беловатыми или золотистыми продольными полосками) и *D.g.f. flava* (Mertens) Domin – Е. сборная желтая (с желтовато-зелеными листьями и желтоватыми соцветиями) (Цвелев, 1976).

С целью успешного культивирования указанного вида в различных регионах, в частности в Удмуртии, требуется выявление его адаптационных возможностей к различным эколого-ценотическим условиям и антропогенному воздействию, что явилось предметом наших исследований и нашло отражение в данной работе.



## Материал и методика

Материалом для данной работы послужили результаты геоботанических и биоморфологических исследований ежи сборной в центральной части Удмуртской республики (УР) в 2007–2008 гг. Проанализировано 9 ценопопуляций (ЦП), отличающихся эколого-ценотическими условиями, характером и степенью антропогенной нагрузки.

Территория исследования расположена на востоке Русской равнины, входит в ландшафтную область высокого Заволжья и Предуралья (Исаченко, 1991); в Вятско-Камскую южнотаежную подпровинцию и Прикамскую подтаежную провинцию (Исаченко, 1996). По ботанико-географическому районированию относится к Камско-Печорско-Западноуральской подпровинции Урало-Западносибирской таежной провинции, относящейся к Евроазиатской таежной области (Исаченко, Лавренко, 1980), расположена на границе двух подзон (южной тайги и широколиственно-хвойных лесов) таежной зоны (Ефимова и др., 1972). Коренным зональным типом растительности являются леса.

Геоботанические исследования проведены по общепринятым методикам (Полевая геоботаника, 1964; Раменский, 1971 и др.). Путем обработки геоботанических описаний определены экологические условия местообитаний по шкалам Д.Н. Цыганова (метод средневзвешенной середины интервалов) с использованием компьютерной программы Ecoscale (Ханина, Грохлина, 2006). Оценка антропогенной нагрузки проведена по методике А.В. Абрамчук, П.Л. Горчаковского (1980, 1988). Фенологические наблюдения проводились с марта по ноябрь по методике Г.Н. Зайцева (1978). При проведении исследований отмечалось расположение побегов в пространстве и производился учет надземной фитомассы в сыром ( $M_s$ ) и воздушно-сухом ( $M_{vs}$ ) состоянии. С целью проведения морфометрических исследований в каждой ЦП отбиралось 60 побегов средней высоты среднегенертивного возрастного состояния (по три с куста), у каждого из которых измерялось 12 параметров: высота побега до соцветия ( $H_1$ ), количество узлов на побеге ( $N_{uz}$ ), длина листовой пластинки с максимальным значением этого показателя ( $L$ ), ширина этого же листа ( $W$ ), длина влагалища этого же листа ( $L_v$ ), длина верхнего метамера ( $L_{mm}$ ), длина каждого междоузлия ( $L_{muz}$ ), высота соцветия ( $H_{soc}$ ), длина веточек первого и второго порядка в соцветии ( $L_1$  и  $L_2$  соответственно), расстояние между этими веточками ( $L_3$ ), количество веточек первого порядка в соцветии ( $N_{vet}$ ). На основании полученных данных рассчитаны общая высота побега ( $H = H_1 + H_{soc}$ ), соотношения между рядом признаков (индексы) –  $H_1/H_{soc}$ ,  $H/L_{mm}$ ,  $L/W$ ,  $L/L_v$  и площадь листовой пластинки ( $S$ ). Обработка результатов исследований проведена на основе факторного (метод главных компонент), дисперсионного и корреляционного анализов с использованием пакета программ STATISTICA 5.5. и EXCEL.



## Результаты и их обсуждение

Обобщенная эколого-фитоценотическая характеристика ценопопуляций *D. glomerata* L. представлена в табл. 1.

Таблица 1. Эколого-фитоценотическая характеристика *Dactylis glomerata* L. в центральной части Удмуртии (2007–2008 гг.)

№ ценопопуляций	Ассоциация	ОПП травянистого яруса, %	Проективное покрытие ежи сборной, %	Плотность побегов, шт./м <sup>2</sup>			Характер и степень антропогенного воздействия (баллы)
				генеративных	вегетативных	итого	
1	Сосняк кислотно-земляничный	98	55	11,9	34,1	46	Рекреация (2)
		95	52	8,75	23,75	32,5	
2	Сосняк корневищноосоково-земляничный	82	38	20	99,3	119,3	Рекреация (2)
		82	32	15	36	51	
3	Березово-осиновая снытевая	80	35	13,3	47,7	61	Рекреация, выпас скота (2)
		75	25	5	25	30	
4	Елово-липовая снытевая	75	55	16,7	122,7	139,4	Рекреация, скашивание (1)
		80	55	24,3	54,3	78,6	
5	Ежово-кострецово-тысячелистниковая	100	45	122	145	267	Рекреация, выпас скота (1)
		100	47	93	119	212	
6	Кострецово-ежовая	78	35	175	152	327	Рекреация, скашивание (1)
		70	33	110	91	201	
7	Злаково-разнотравная	100	56	104,8	122,3	227,1	Скашивание (1)
		100	58	112	121	233	
8	Ежово-тысячелистниково-одуванчиковая	92	75	121,5	92,5	215	Рекреация (1)
		90	74	93	194	287	
9	Клеверо-разнотравно-злаковая	75	15	68	257	325	Выпас скота (3)
		73	18	65	232	297	

Примечание. ОПП – общее проективное покрытие: над чертой – данные 2007 г., под чертой – данные 2008 г., степень антропогенной нагрузки: 1 – отсутствует, 2 – слабая, 3 – умеренная, 4 – высокая.

В луговых сообществах (ЦП №5–8), характеризующихся слабой антропогенной нагрузкой в виде выпаса скота или сенокошения, ежа сборная занимает доминирующие позиции, о чем свидетельствуют высокие значения проективного покрытия (50% и более от общего), плотности побегов (215–327 шт./м<sup>2</sup>) и фитомассы (15,9–57,6 ц/га в воздушно-сухом состоя-



нии). Умеренная антропогенная нагрузка стимулирует процессы отавности и побегообразования, в результате чего наблюдается своеобразный континуум парциальных кустов.

В лесных сообществах (ЦП №1–4), в виду эдификаторного влияния древостоя, ценотическая роль ежи существенно снижается, и она выступает в роли ассектатора. Ее проективное покрытие в этом случае составляет 35–55%, средняя плотность побегов – 46,0–139,4 шт./м<sup>2</sup>, фитомасса – 1,7–4,3 ц/га. Снижение интенсивности побегообразования приводит к тому, что парциальные кусты ежи сборной располагаются друг от друга на некотором расстоянии, приобретая достаточно четкие очертания. Побеги преимущественно ортотропны. В популяциях лесных сообществ отмечен самый поздний период цветения ежи сборной (середина – конец июля), в то время как в других ЦП цветение наблюдается в конце июня – начале июля.

В ЦП №9, расположенной на пустыре и характеризующейся умеренной антропогенной нагрузкой, несмотря на то, что общая плотность побегов соизмерима с таковой в луговых сообществах (325 шт./м<sup>2</sup>), изменяется соотношение в пользу вегетативных побегов (257 шт./м<sup>2</sup>), тогда как плотность генеративных побегов составляет всего 68 шт./м<sup>2</sup>. Для этой ЦП характерны низкие значения проективного покрытия ежи сборной (15–18%) и фитомассы (8,9–10,9 ц/га). Для вегетативных побегов свойственна плагиотропность нижней части, в результате чего формируется чашеобразная форма куста.

Однофакторный дисперсионный анализ показал высокосignificantные различия между популяциями по всем морфометрическим признакам ( $p < 0.0001$ ).

На основании многофакторного дисперсионного анализа установлено, что условия года не оказывают значимого влияния на межпопуляционные различия морфометрических признаков. По результатам этого же анализа выявлены значимые отличия между парциальными кустами по всем морфометрическим параметрам, за исключением ширины листовой пластинки ( $W$ ). Наибольшее влияние на изменчивость показателей, за исключением морфометрических признаков генеративной сферы ( $L_1, L_2, L_3, N_{vet}$ ), оказывают эколого-ценотические условия местообитаний (табл. 2).

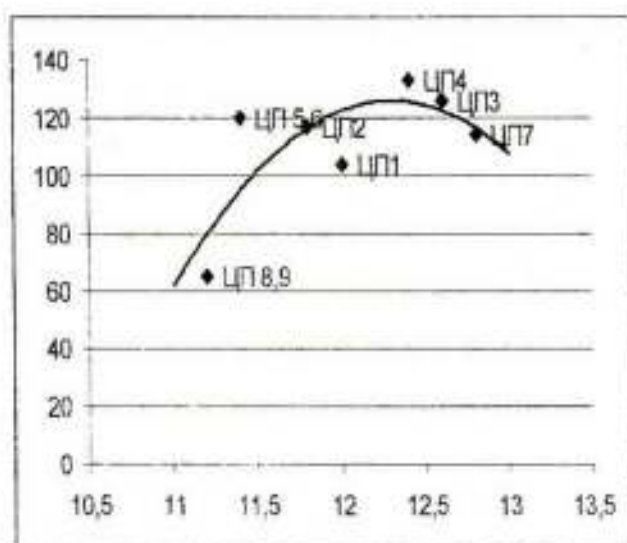
Метод главных компонент позволил выявить наиболее информативные показатели, отражающие адаптацию ежи сборной к среде обитания – высоту побега ( $H$ ), длину листовой пластинки ( $L$ ), длину влагалища ( $L_v$ ) и длину междоузлия ( $L_{uz}$ ). В данной работе в качестве примера приведено влияние некоторых экологических условий местообитания (увлажнения и освещенности-затенения) на высоту побега (рисунок). Максимальные значения высоты побега отмечены в ЦП лесных сообществ, характеризующихся средними значениями показателей увлажнения почв (11,99–12,53) и наибольшими – освещенности-затенения (3,41–3,92).



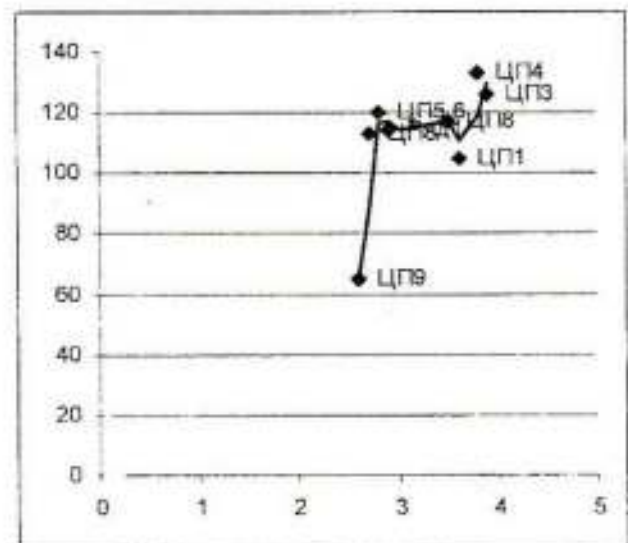
Таблица 2. Результаты многофакторного анализа исследуемых признаков ежи сборной (УР, 2007–2008 гг.)

Показатели	Компоненты изменчивости			Остаточная дисперсия
	«Год»	«ЦП»	«Куст»	
<i>Mvs</i>	0	41,2***	-	58,8
<i>H1</i>	0,2	56***	32***	11,8
<i>NL</i>	0	22***	32***	46
<i>L</i>	0	71***	19***	10
<i>W</i>	0	0,7**	3,7	95,6
<i>Lmm</i>	23*	48***	15,7***	13,3
<i>Lv</i>	0	66,6***	17***	17
<i>Luz</i>	4,3	32,5***	27***	36,2
<i>Lsoc</i>	11,5	38,5***	22***	28
<i>L<sub>1</sub></i>	12,8	27***	23***	50
<i>L<sub>2</sub></i>	10	26***	30***	34
<i>L<sub>3</sub></i>	11,4*	17,5***	22***	49,1
<i>Nvet</i>	7	7**	37***	49
<i>H/Lmm</i>	33**	38***	10***	19
<i>H<sub>1</sub>/Lsoc</i>	1,5	34***	30,3***	34,2
<i>L/W</i>	0	63,6***	19***	17,4
<i>L/Lv</i>	0	50***	25***	25
<i>S</i>	0	25,4***	13,5***	61,6

Примечание. \*\*\* –  $p < 0.001$ , \*\* –  $p < 0.01$ , \* –  $p < 0.05$ .



а



б

Зависимость высоты побега ежи сборной от влияния экологических факторов: а – увлажнения почвы; б – освещенности-затенения (УР, 2007–2008 гг.). № ЦП соответствуют таковым в табл. 1; по оси X приведены значения факторов по шкалам Д.Н. Цыганова (1976, 1983); по оси Y – усредненные значения высоты побега (H) за два года исследований

Та же зависимость наблюдается и в отношении других ростовых информативных признаков, положительно скоррелированных с высотой побега.

Таким образом, при культивировании указанного вида в качестве кормового растения с целью получения высокого урожая зеленой массы или сена необходимым требованием является слабый уровень антропогенного воздействия (в виде скашивания). При использовании ежи сборной в ландшафтном дизайне следует отдавать предпочтение тенистым местообитаниям с умеренной влажностью почвы. Что касается полосатой и желтой форм, они созданы селекционерами для возделывания на хорошо освещенных участках.

#### Список литературы

- Абрамчук А.В., Горчаковский П.Л.* Формирование и антропогенная деградация луговых растительных сообществ в лесостепном Зауралье // Экология. 1980. №1. С.22–34.
- Абрамчук А.В., Горчаковский П.Л.* Восстановление потенциальной продуктивности деградированных суходольных лугов // Растительный покров антропогенных местообитаний: Сб. науч. тр. Удмурт. ун-та. Ижевск, 1988. С.144–166.
- Григорьева Н.М.* Ежа сборная // Диагнозы и ключи возрастных состояний злаков: Метод. разработки. М., 1997. С.31–34.
- Ефимова Т.П., Ложкина Н.В., Тычинин В.А.* Растительность // Природа Удмуртии. Ижевск, 1972. С.145–201.
- Зайцев Г.Н.* Фенология травянистых многолетников. М., 1978. 150 с.
- Исаченко А.Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М., 1991. 366 с.
- Исаченко А.Г.* Ландшафтное районирование России как основа для регионального эколого-географического анализа // Изв. РГО. 1996. Т.128, вып.5. С.12–24.
- Исаченко А.Г., Лавренко Т.И.* Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л., 1980. С.10–22.
- Ларин И.В.* Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. Л., 1969. 549 с.
- Полевая геоботаника: В 5 т. М.; Л., 1964. Т.3. С.300–447.
- Раменский Л.Г.* Проблемы и методы изучения растительного покрова: Избранные работы. Л., 1971. 334 с.
- Уранов А.А.* Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. №2. С.7–34.
- Ханина Л.Г., Грохлина Т.И.* Автоматизация обработки по экологическим шкалам // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы II Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола, 2006. С.87–89.
- Цвелев Н.Н.* Злаки СССР. Л., 1976. С.514–517.
- Цыганов Д.Н.* Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов. М., 1976. 60 с.
- Цыганов Д.Н.* Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 197 с.