

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *HELICHRYSUM ARENARIUM* (L.) MOENCH. НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ПРИСУРСКИЙ» РЕСПУБЛИКИ ЧУВАШИЯ

**Анализ эколого-ценотических характеристик *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. позволил расширить границы экологического ареала по богатству почвы азотом, кислотности почвы. Определены коэффициенты вариации морфологических параметров особей *H. arenarium*. Наличие максимумов на особях генеративного периода и полночленный характер возрастных спектров свидетельствуют об оптимальных условиях существования.**

**Ключевые слова:** виды растений, природные популяции, условия существования.

Одним из наиболее фундаментальных подходов в познании биологического разнообразия является изучение возрастной структуры ценопопуляций видов. Особенно это важно для оценки состояния природных популяций лекарственных видов растений.

*Helichrysum arenarium* (L.) Moench. в народе называют кошачьи лапки желтые, полевые овечьи лапки, мороз-трава, сухоцвет [5]. Этот вид издавна используется в медицине. Как лекарственное сырье используют соцветия, которые срезают в конце фазы бутонизации или в начале цветения не вполне распустившимися с верхней частью побега не длиннее 1-2 см [4]. В составе растения найдены флавоноиды и флавоногликозиды, стеарины, витамин К, следы эфирного масла, смолы, красящие вещества фенольного характера, немного дубильных веществ, соли калия, кальция, железа и марганца [16]. Фармакологические свойства *H. arenarium* весьма многообразны. Препараты из этого растения рекомендуют при заболеваниях желчного пузыря, желчных путей и печени (холециститах, гепатитах, желчекаменной болезни), водянке и некоторых болезнях кожи [12, 13]. Это растение признано и в гомеопатии. В ветеринарной практике соцветия и траву применяют при желтухах и простудных заболеваниях [17]. *H. arenarium* обладает антибактериальной активностью: содержит антибиотик аренарин, подавляющий бактериоз у культурных растений [1]. Соцветия *H. arenarium* – хорошее средство против моли и сырье для получения желтого красителя [2]. Как декоративное растение цмин используют для украшения клумб и газонов, а также для составления долго не увядающих букетов.

В связи с широким использованием *H. arenarium* как лекарственного растения резко сокращается численность популяций этого

вида, особенно на северном пределе его распространения. Поэтому целью работы является изучение эколого-ценотических характеристик, вариативности морфометрических показателей и структуры ценопопуляций *H. arenarium*.

### Материал и методика

Исследованы три ценопопуляции (ЦП 1, 2, 3), расположенные на территории Государственного природного заповедника «Присурский» в Республике Чувашия в остепненных травянистых сообществах. В травянистом покрове в ЦП 1 преобладают *Koeleria glauca* (Sprang.) DC., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth; в ЦП 2 – *Stipa pennata* L., *Koeleria glauca* (Sprang.) DC., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench; в ЦП 3 – *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Carex ericetorum* Poll., *Erigeron canadensis* L. В каждой ценопопуляции были заложены трансекты площадью 10 м<sup>2</sup>, которые разбивались на площадки размером 1 м<sup>2</sup>. В пределах площадок проводили сплошной учет растений. Общее число изученных особей *H. arenarium* составило в 1 ЦП 149, во 2 ЦП – 311, в 3 ЦП – 134 особи.

Определение возрастных состояний растений проводили согласно критериям Т.А. Работнова [14], А.А. Уранова [15], Л.А. Жуковой [7]. У растений разных возрастных состояний определяли морфометрические показатели: высоту особи (по самому высокому вегетативному или вегетативно-генеративному побегу), число элементарных метамеров в составе побега, вегетативных и вегетативно-генеративных побегов, корзинок на одном монокарпическом побеге. При анализе количественных признаков вычисляли коэффициент вариации ( $V$ ) [11]. Уровни варьирования признаков приняты по Г.Н. Зайцеву [8]:  $V > 20\%$  – высокий,  $V = 11-20\%$  – средний,  $V < 10\%$  – низкий. При анализе возрастной

структуры ценопопуляций рассчитывали индекс восстановления ( $I_6$ ), индекс замещения ( $I_3$ ), индекс возрастности популяции (Д) [18, 19]; энергетическую эффективность популяции ( $w$ ) [6]. Результаты геоботанических описаний фитоценозов обрабатывали по экологическим шкалам Д.Н. Цыганова [20] по программе ECOSCALE.

### Результаты и обсуждение

**Эколого-ценогическая характеристика *H. arenarium*.** Цмин песчаный встречается по всей степной и южной частям лесной зоны Средней и Восточной Европы, в степных районах Казахстана и южных районах Западной Сибири [10], а также входит в состав эколого-ценогической группы «Рп – растения сухих боров» [9]. Это степной светолюбивый олиготроф, ксерофит; произрастает на полянах, опушках, в светлых сухих сосновых лесах; псаммофит, может поселяться на каменистых и даже черноземных почвах, но, видимо, из-за конкуренции с другими растениями на черноземах встречается редко.

*H. arenarium* относится к пионерным видам, в отдельных случаях может способствовать закреплению подвижных песков [3]. Наиболее характерными местообитаниями этого растения в лесной зоне являются молодые посадки сосны, примерно 15-летнего возраста, а также гари, лесосеки, поляны в сухих борах. В лесостепной зоне он приурочен к остепненным лугам и сухотравным сосновым борам.

Обработка геоботанических описаний по экологическим шкалам увлажнения, солевого режима почв, богатства почв азотом, кислотности почв и освещенности показала, что исследуемые нами фитоценозы с цмином песчаным располагаются на богатых солями (7,34–7,53), нейтральных (7,27–7,67), менее увлажненных (9,24–9,91), бедных азотом (3,95–4,63) почвах. На основании этих данных границы экологического ареала *H. arenarium* по сравнению с данными Д.Н. Цыганова [18] стали шире по богатству почвы азотом – на 0,63 балла, кислотности почвы – на 0,67 балла.

**Вариабельность морфологических параметров.** Для природных ценопопуляций Республики Чувашия выделены 8 возрастных состояний (j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g<sub>1</sub> – молодые генеративные, g<sub>2</sub> – зрелые генеративные, g<sub>3</sub> – старые генеративные, ss – субсенильные и s – сенильные).

Основные морфометрические показатели *H. arenarium* изменяются по одновершинной кривой, достигая максимума в зрелом генеративном онтогенетическом состоянии, число метамеров побега имеет максимальные значения в субсенильном состоянии, число корзинок – в старом генеративном онтогенетическом состоянии (табл. 1). Анализ коэффициентов вариации признаков возрастных состояний показал следующее (табл. 2). Высокий уровень варьирования имеют такие признаки, как число вегетативных и вегетативно-генеративных побегов у генеративных особей и число корзинок; высота особей сенильного онтогенетического состояния и число элементарных метамеров у побегов в ювенильном, виргинильном, субсенильном и сенильном возрастных состояниях; высота особей прегенеративного периода и старого генеративного возрастного состояния, число элементарных метамеров у растений всех возрастных состояний. К наименее варьирующим параметрам относятся число элементарных метамеров на побеге в генеративном периоде. Остальные признаки имеют средний уровень изменчивости. Эти данные демонстрируют высокий уровень размерной поливариантности [12] у особей *H. arenarium* в природных ценопопуляциях.

**Возрастной состав ценопопуляций.** Возрастной состав изученных ценопопуляций представлен в таблице 3. Ценопопуляция 1 является нормальной полночленной. Общая плотность особей составляет 5,32 экз./м<sup>2</sup>. Плотность особей прегенеративного периода значительна – 2,39 экз./м<sup>2</sup>, в то время как плотности особей генеративного и постгенеративного периода ниже – 1,89 и 1,04 экз./м<sup>2</sup> соответственно. В возрастном спектре абсолютный максимум приходится на средневозрастные генеративные растения (20,1%). Наблюдается значительное участие ювенильных (14,8%), имматурных (18,8%), субсенильных (18,1%) особей. Доля молодых генеративных, старых генеративных и сенильных растений ниже и составляет 6,0%, 9,4%, 1,3% соответственно.

2-я ценопопуляция нормальная полночленная. Общая плотность особей составляет 7,79 экз./м<sup>2</sup>. Плотность особей прегенеративного и генеративного периода значительна: 3,08 экз./м<sup>2</sup> – 3,68 экз./м<sup>2</sup> соответственно, в то время как плотность особей постгенератив-

Таблица 1. Морфометрические показатели *Helichrysum arenarium*

Возрастные состояния	Морфометрические признаки				
	высота растения (см)	число элементарных метамеров	число вегетативных побегов	число вегетативно-генеративных побегов	число корзинок на побеге
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
j	2.96±2.21	7.70±0.58	1	-	-
im	5.25±2.25	12.22±1.09	1	-	-
v	6.18±3.96	21.2±3.85	2.70±0.65	-	-
g1	26.25±8.55	22.2±1.74	5.10±0.96	1.40±0.16	29.70±1.92
g2	34.80±14.09	21.78±0.57	6.76±1.31	9.78±2.75	35.78±3.62
g3	25.48±17.85	22.10±0.85	6.20±0.47	1.70±0.26	38.00±4.43
ss	6.79±3.71	24.90±3.96	3.50±0.83		
s	3.58±1.64	12.56±2.21	1.89±0.31	-	-

Таблица 2. Коэффициент вариации (в %) морфометрических признаков *Helichrysum arenarium*

Возрастные состояния	Морфометрические признаки				
	высота растения (см)	число элементарных метамеров	число вегетативных побегов	число вегетативно-генеративных побегов	число корзинок на побеге
j	13.9	22.2	1	-	-
im	15.2	13.4	1	-	-
v	14.9	20.3	43.3	-	-
g1	14.8	7.9	88.8	23.9	23.9
g2	14.3	8.1	78.6	34.4	21.0
g3	10.6	7.6	99.2	35.2	22.1
ss	13.6	20.4	36.1	-	-
s	38.8	52.6	48.9	-	-

ного периода ниже и составляет 1,03 экз./м<sup>2</sup>. В возрастном спектре абсолютный максимум приходится на иматурные растения (28,6%). Наблюдается значительное участие особей средневозрастной (24,8%) и старой генеративной (13,5%) групп. Доля особей остальных возрастных групп невелика и изменяется от 1,6% до 10,3%.

3-я ценопопуляция является нормальной полночленной. Общая плотность особей составляет 4,19 экз./м<sup>2</sup>. Плотность особей прегенеративного периода выше (2,19 экз./м<sup>2</sup>), чем плотности особей генеративного и постгенеративного периода, – 1,28 и 0,72 экз./м<sup>2</sup> соответственно. В возрастном спектре абсолютный максимум, как и в ЦП 2, приходится на иматурные растения (37,3%). Наблюдается значительное участие особей следующих возрастных групп – виргинильных (14,2%), средневозрастных генеративных (19,4%), суб-

сенильных (14,2%). Доля особей остальных возрастных групп невелика и изменяется от 0,7% до 9,7%.

По классификации «дельта-омега» [17] изученные нами ценопопуляции являются переходными, так как коэффициент возрастности (Д) изменяется от 0,36 до 0,39, а средняя энергетическая эффективность ценопопуляции (w) изменяется от 0,47 до 0,49. Индекс восстановления в изученных ценопопуляциях невысок и изменяется от 0,7 до 1,17.

Возрастные спектры в 1-й и 3-й ценопопуляции многовершинные, во 2-й – двухвершинный.

Наличие в возрастных спектрах изученных нами ценопопуляций значительной доли особей прегенеративного периода свидетельствует о регулярном возобновлении особей *H. arenarium* в ценопопуляциях, что подтверждается высокими показателями численности и плотности ценопопуляции. Наличие максимумов на особях генеративного периода и полночленный характер возрастных спектров свидетельствует об оптимальных условиях существования изученных ценопопуляций на территории Государственного природного заповедника «Присурский» (Республика Чувашия).

Таблица 3. Возрастной состав (в %) ценопопуляций *Helichrysum arenarium*

№ пп	Возрастные группы							
	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s
1	14.8	18.8	11.4	6.0	20.1	9.4	18.1	1.3
2	1.6	28.6	9.3	9.0	24.8	13.5	10.3	2.9
3	0.7	37.3	14.2	1.5	19.4	9.7	14.2	2.9

**Заключение**

Таким образом, исследование вариабельности морфометрических параметров, возрастной структуры ценопопуляций и эколого-ценотических характеристик *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. в природных ценопопуляциях Республики Чувашия показало следующее.

Границы экологического ареала *H. arenarium* можно расширить, по сравнению с данными Д.Н. Цыганова [18], по богатству почвы азотом – на 0,63 балла, кислотности почвы – на 0,67 балла.

Наличие значительной доли особей ювенильного возрастного состояния (14,8%) в 1-й ЦП и имматурного возрастного состояния во всех трех изученных ценопопуляциях свидетельствует о регулярном возобновлении особей *H. arenarium* в ценопопуляциях. Наличие максимумов на особях генеративного периода и полночленный характер возрастных спектров, высокая плотность и численность ценопопуляций свидетельствуют об оптимальных условиях существования изученных ценопопуляций на территории Государственного природного заповедника «Присурский» (Республика Чувашия).

**Список использованной литературы:**

1. Аренарий и его применение в растениеводстве. Киев: Киевское изд-во АНУССР, 1963. 263 с.
2. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Под ред. П. С. Чикова. М.: Главное управление геодезии и картографии, 1976. 340 с.
3. Виноградов Б. В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. М.: Высшая школа, 1964. 172 с.
4. Гаммерман А. Ф., Кадаев Г. Н., Яценко-Хмелевский А. А. Лекарственные растения (Растения-целители). М.: Высшая школа, 1983. 400 с.
5. Дядык Н. В., Кокколо В. И. Зеленая аптека. Калининград, Калинин. кн. изд-во, 1976. 192 с.
6. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. №1. С. 3-7.
7. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 223 с.
8. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
9. Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Бекмансуров М. В. Методика проведения геоботанических описаний // Полевой экологический практикум. Учебное пособие. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2000. С. 39-47.
10. Кирпичников М. Э. Род Цмин, бессмертник – *Helichrysum arenarium* // Флора СССР. Т. XXV, М., Л., Изд-во АН СССР, 1959. С. 405-430.
11. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1976. 352 с.
12. Махлаюк В. П. Лекарственные растения в народной медицине. М.: Нива России, 1992. 477 с.
13. Машковский М. Д. Лекарственные средства: В 2 ч. М.: Медицина, 1988. 736 с.
14. Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. 1950. Вып. 1. С. 465-483.
15. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функции времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высшей школы. Биол. наука. 1975. №2. С. 7-33.
16. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И. Гринкевич, доц. Л.Н. Софронич. М.: Высшая школа, 1983. 184 с.
17. Царев С. Г. Лекарственные растения в ветеринарии. М.: Россельхозиздат, 1964. 121 с.
18. Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1976. 216 с.
19. Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1988. 236 с.
20. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197 с.

**Ilyushechkina N.V.****CHARACTERISTIC OF COENOPOPULATIONS HELICHRYSUM ARENARIUM (L.) MOENCH. ON THE TERRITORY OF STATE NATURAL RESERVE «PRISURIYSKIY» REPUBLIC OF CHUVASHIA**

The analysis of ecological-coenotical characteristics of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. allows widening the borders of ecological areal of soil resources with nitrogen and soil acidity. The coefficient of variation of morphological parameters of *H. arenarium* persons are determined in this article. The presence of maximums on the persons of generative period and full-member character of age specters certifies the optimal conditions of existing.

Key words: types of plants, natural populations, conditions of existing.

Сведения об авторе: Илюшечкина Нелли Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и микологии Марийского государственного университета, Республика Марий Эл, 424020, г. Йошкар-Ола, почта 20, а/я 101, тел.: (8362)72-86-57, 89177130695, e-mail: nellybiol@list.ru