

УДК 581.55 + 581.93 (470.51/54) + 502.4: 504.7

*М.Г. Ишмурзина, М.Ш. Барлыбаева*

## **ГЕМЕРОБИАЛЬНОСТЬ СИНАНТРОПНЫХ И СИНАНТРОПИЗИРОВАННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

В статье приводятся результаты анализа синантропных и синантропизированных растительных сообществ Южно-Уральского государственного природного заповедника. Для изучения процесса синантропизации и для выявления антропогенной нарушенности растительности использованы показатели гемеробии и гемеробиальности. Во флоре заповедника нами выделены 14 типов синантропных растительных сообществ, в которых индексы гемеробиальности варьировали от 0,8 до 1,8. Низкие значения индексов гемеробиальности выявлены в синантропизированных луговых сообществах, а высокие значения – в сообществах возделываемых огородов. Также проведен сравнительный анализ синантропизации растительных сообществ Южно-Уральского заповедника (горный Урал) и Предуралья Республики Башкортостан. Выявлено, что близкие по интенсивности и характеру антропогенные воздействия приводят к меньшей синантропизации растительных сообществ в условиях горно-лесной зоны Южного Урала по сравнению с сообществами лесостепного Предуралья.

*Ключевые слова:* синантропизация, гемеробия, гемеробиальность, синантропные сообщества, парциальная флора, Южно-Уральский заповедник.

Одним из способов эффективной охраны растительного мира является создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Однако и в природных резерватах практически не встречаются растительные сообщества, не испытавшие на себе антропогенные воздействия. Во многих ООПТ расположены населенные пункты, кордоны, имеется сеть дорог и троп, которые приводят к изменению растительного покрова [1].

Целью настоящей работы было изучение степени антропогенной нарушенности флоры Южно-Уральского государственного природного заповедника с использованием показателя гемеробии.

Гемеробия – это отношение видов растений к суммарному антропогенному воздействию [3–8].

Работы по изучению гемеробии флор и растительности больше представлены за рубежом [3; 4; 9]. В России такого рода исследования проведены в небольшом количестве. Среди них нужно отметить исследования Л.М. Ишбирдиной, А.Р. Ишбирдина [5] по изучению флоры и растительности г. Уфы. На Южном Урале проведен анализ антропотолерантности орхидей с использованием показателя гемеробии [6; 10; 11]. Б.Н. Пестряков, А.Р. Ишбирдин [7; 8] изучали парциальные флоры Якутии по степеням гемеробии.

### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводили в Южно-Уральском государственном природном заповеднике (ЮУГПЗ), который расположен в центральной, наиболее возвышенной, части Южного Урала. Заповедник с площадью 252,8 тыс. га выполняет важную роль в сохранении горнотаежных темнохвойных лесов, высокогорных растительных сообществ и горных болот Южного Урала [2]. Наряду с этим некоторые участки ЮУГПЗ находятся под влиянием антропогенных факторов. В заповеднике расположены 8 сельских населенных пунктов (п. Татлы, д. Бердагулово, Дубинск, Сафаргулово, Манышта, Нижняя Тюльма, Кумбино, Реветь), где осуществляется хозяйственная деятельность, а также имеются транспортные сети дорог.

В основу работы положено более 600 геоботанических описаний, выполненных в полевые сезоны 2007–2013 гг.

Ниже приводится анализ отношений растений к культуре как комплексному выражению антропогенных факторов по расширенному варианту системы Яласа [4]:

*a* – агемероб – виды естественных сообществ, не выносящие антропогенного влияния;

*o* – олигогемероб – виды сообществ, близких к естественным, переносящие нерегулярные слабые влияния;

*m* – мезогемероб – виды полустественных сообществ, устойчивые к спорадическим антропогенным влияниям;

*b* –  $\beta$ -эугемероб – виды сообществ, далеких от естественных, устойчивые к интенсивному использованию;

*c* –  $\alpha$ -эугемероб – сорные виды природных и антропогенных сообществ, переносящие регулярные сильные нарушения;

*p* – полигемероб – специализированные сорные интенсивные культуры;

*t* – метагемероб – виды полностью нарушенных экосистем, находящиеся на грани уничтожения.

Индекс гемеробиальности подсчитывали, просуммировав число видов с определенными составляющими в спектре гемеробии [8], который оценивается как отношение числа видов в сообществах с присутствием *b-c-p-t*-составляющих в спектре гемеробности к видам с *a-o-m*-составляющими.

Для выявления уровня синантропизации растительности заповедника нами по индексу гемеробиальности проведен сравнительный анализ растительных сообществ Южно-Уральского заповедника (горный Урал) и Предуралья Республики Башкортостан. Сравнивались растительные сообщества возделываемых огородов, вытаптываемых местообитаний, железнодорожных насыпей. Геоботанические описания по Предуралью РБ нами были заимствованы из работы А.Р. Ишбирдина с соавторами [12].

### Результаты исследования и обсуждение

Исследованные нами синантропные и синантропизированные сообщества были отнесены к 14 группам.

1. Несомкнутые рудеральные сообщества – объединенная группа рудеральных сообществ и растительных группировок, сформировавшихся на антропогенных нарушенных участках, не соприкасающихся с другими растительными сообществами.

2. Сообщества нитрофицированных местообитаний – формируется на богатых нитратами почвах местообитаний, вдоль заборов огорода, во дворе.

3. Сообщества свалок – формируются на участках, где постоянно производится выброс мусора.

4. Сообщества вытаптываемых местообитаний – формируются на участках, подвергающихся систематическому вытаптыванию: дворы, пришкольные участки, прилегающие территории дошкольных учреждений и организаций.

5. Возделываемые огороды – сообщества, произрастающие на возделываемых земельных участках. Маршрутными учетами охвачены участки общей площадью примерно 7–8 га.

6. Огородные залежи – сообщества, произрастающие на месте ранее возделываемых участков, впоследствии заброшенных.

7. Сады – приусадебные участки с культурными и синантропными видами травянистых и древесных растений.

8. Сообщества обочин грунтовых дорог – сообщества, формирующиеся на обочинах дорог сельских населенных пунктов и лесных кордонов.

9. Сообщества обочин шоссежных дорог – сообщества, формирующиеся на обочинах шоссежных дорог с интенсивным движением и эксплуатационным обслуживанием.

10. Придорожные сообщества в населенных пунктах – сообщества, формирующиеся на обочинах дорог в пределах крупных сельских населенных пунктов (пос. Татлы).

11. Сообщества обочин троп – сообщества, формирующиеся вдоль лесных троп и на лесных полянах, подвергающихся слабым рекреационным нагрузкам.

12. Сообщества обочин автомагистральных дорог – сообщества, формирующиеся на обочинах автомагистрали республиканского значения Уфа-Белорецк-Магнитогорск, проходящей через территории заповедника (46 км).

13. Сообщества обочин железных дорог – сообщества, развивающиеся вдоль полотна железнодорожной магистрали Уфа-Белорецк-Магнитогорск, на участке заповедника от ж/д станции Айгир до остановки 18 км (д. Реветь).

14. Синантропизированные луговые сообщества, развивающиеся на полянах с интенсивным рекреационным воздействием – туристические стоянки на р. М. Инзер и Инзер.

Объем парциальных флор исследованных сообществ варьирует от 59 до 182 видов (табл. 1). В геоботанических описаниях все сообщества являются многовидовыми, число видов составляет от 5 до 39.

На основе полученных данных нами были определены показатели гемеробиальности для 14 типов исследованных сообществ, в которых индексы варьировали более чем в 2 раза (от 0,8 до 1,8) (табл. 1).

В результате наших исследований выявлено, что уровень синантропизации выше у сообществ, подвергающихся систематическому и сильному антропогенному влиянию. К таковым относятся сообщества возделываемых огородов, в которых индекс гемеробиальности достигает 1,8. Парциальная флора этих местообитаний в основном состоит из синантропных и рудеральных видов (*Chenopodium album*, *Sonchus oleraceus*, *Lepidotheca suaveolens* и т. д.). В нитрифицированных местообитаниях гемеробиальность доходит до 1,5, они являются очагами размножения для сорных растений. В таких местообитаниях встречаются *Polygonum arenastrum*, *Chenopodium strictum* и т. д. По нашим наблюдениям, на огородных залежах происходит постепенное восстановление естественной флоры, где отмечены как виды естественной флоры: *Stellaria holostea*, *Dactylis glomerata*, *Agrimonia eupatoria* и др., так и рудеральные виды: *Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris*, *Amaranthus retroflexus* и др. На огородных залежах по сравнению с возделываемыми огородами гемеробиальность низкая – 1,3.

Сообщества обочин различных типов дорог проявили относительно близкие значения индексов гемеробиальности. Максимальное значение этого показателя выявлено в растительных сообществах обочин железных, автомагистральных и проселочных дорог – 1,2. Минимальный показатель наблюдается у обочин троп и деревенских дорог – 1,0. Это связано с тем, что дороги и тропы в заповеднике близки к лесным сообществам.

Таблица 1

**Показатели гемеробиальности синантропных и синантропизированных растительных сообществ ЮУГПЗ**

Категории сообществ	Всего видов	Критерии	Число/доля (%) видов с определенной составляющей в спектре гемеробности							Индекс гемеробиальности: (b-c-p-t) / (a-o-m)
			a	o	m	b	c	p	t	
Несомкнутые рудеральные сообщества	101	n	0	40	74	70	43	22	0	1,2
		%	0	39,6	73,3	69,3	42,6	21,8	0	
Сообщества нитрифицированных местообитаний	59	n	0	17	32	33	25	18	0	1,5
		%	0	28,8	54,2	55,9	42,4	30,5	0	
Сообщества свалок	120	n	0	44	75	73	47	25	0	1,2
		%	0	36,7	62,5	60,8	39,2	20,8	0	
Сообщества вытаптываемых местообитаний	182	n	0	61	111	98	71	39	0	1,2
		%	0	33,5	60,9	53,8	39,0	21,4	0	
Возделываемые огороды	73	n	1	16	34	37	30	23	0	1,8
		%	1,4	21,9	46,6	50,7	41,1	31,5	0	
Огородные залежи	77	n	1	23	50	49	31	19	0	1,3
		%	1,3	29,9	64,9	63,6	40,3	24,7	0	
Сады	127	n	1	39	71	69	43	31	0	1,3
		%	0,8	30,7	55,9	54,3	33,8	24,4	0	
Сообщества обочин грунтовых дорог	113	n	0	47	74	65	38	20	0	1,0
		%	0	41,5	65,4	57,5	33,6	17,7	0	
Сообщества обочин шоссежных дорог	114	n	0	42	78	70	40	18	0	1,1
		%	0	36,8	68,4	61,4	35,1	15,8	0	
Придорожные сообщества в населенных пунктах (п. Татлы)	79	n	0	24	46	44	26	13	0	1,2
		%	0	30,4	58,2	55,7	32,9	16,5	0	
Сообщества обочин троп	78	n	0	32	58	56	26	10	0	1,0
		%	0	41,0	74,4	71,8	33,3	12,8	0	
Сообщества обочин автомагистральных дорог	117	n	0	37	77	72	44	23	0	1,2
		%	0	31,6	65,8	61,5	37,6	19,7	0	
Сообщества обочин железных дорог	134	n	0	45	83	74	51	27	0	1,2
		%	0	33,6	61,9	55,2	38,1	20,1	0	
Синантропизированные луговые сообщества	159	n	1	78	117	86	48	20	0	0,8
		%	0,6	49,1	73,6	54,1	30,2	12,6	0	

В таких сообществах синантропизация происходит в большей степени не за счет внедрения рудералов, а за счет выпадения агемеробных и олигогемеробных видов. На обочинах троп и деревенских дорог больше встречаются лесные и луговые виды: *Sanguisorba officinalis*, *Poa nemoralis*, *Primula macrocalyx* и др. Тем не менее здесь отмечены и синантропные виды: *Polygonum arenastrum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Urtica dioica*, *Plantago major* и др. На обочинах шоссеинных дорог индекс гемеробиальности составляет 1,1.

Сравнительный анализ растительных сообществ Предуралья и ЮУГПЗ (табл. 2) выявил такую закономерность: высокий показатель индекса гемеробиальности установлен в сообществах возделываемых огородов, где высока доля антропофитных видов. В данных сообществах происходит непреднамеренное расселение рудеральных видов – их занос человеком вместе с культурными растениями.

Таблица 2

### Показатели гемеробиальности в синантропных сообществах Предуралья РБ и ЮУГПЗ

Синантропные сообщества	Предуралье РБ	ЮУГПЗ
	Индекс гемеробиальности: $(b-c-p-t)/(a-o-m)$	Индекс гемеробиальности: $(b-c-p-t)/(a-o-m)$
Возделываемые огороды	2,5	1,8
Сообщества вытаптываемых местообитаний	1,8	1,1
Сообщества железнодорожных насыпей	1,4	1,2

В вытаптываемых местообитаниях Предуралья индекс гемеробиальности составляет 1,8, в ЮУГПЗ – 1,1. Это свидетельствует о более сильном хозяйственном освоении территории Предуралья. Также одним из определяющих факторов в синантропизации растительных сообществ является положение в зонально-поясной системе растительного покрова [13]. В отличие от флоры ЮУГПЗ, расположенного в горной части Южного Урала, флора Предуралья отличается большим разнообразием ценоотических элементов. Последняя включает в свой состав не только лесные, но и луговые, степные и др. виды, среди которых больше синантропных элементов.

Незначительная разница в индексах гемеробиальности выявлена только в сообществах железнодорожных насыпей Предуралья (1,4) и ЮУГПЗ (1,2), что свидетельствует о влиянии антропогенной нагрузки на растительность железных дорог относительно в одинаковой мере.

Следует отметить, что в Предуралье и на Южном Урале (ЮУГПЗ) практически отсутствуют метагемеробные виды (табл. 1). В некоторых сообществах единичными экземплярами встречаются агемеробные виды растений (*Mentha arvensis*). В основном в рассматриваемых парциальных флорах ЮУГПЗ больше всего мезогемеробных и *b*-эугемеробных видов. В синантропных сообществах Предуралья выявлена примерно такая же тенденция, здесь на первом месте *b*-эугемеробы (кроме сообществ железнодорожных насыпей), на втором – мезогемеробные виды.

### Заключение

Растительные сообщества на территории Южно-Уральского заповедника имеют разную степень синантропизации. Относительно невысокий индекс гемеробиальности в местообитаниях, подверженных систематическому, но неинтенсивному антропогенному воздействию, свидетельствует о слабой подверженности к синантропизации сомкнутых лесных сообществ Южного Урала.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горчаковский П.Л., Золотарева Н.В., Коротева Е.В., Подгаевская Е.Н. Фиторазнообразие Ильменского заповедника в системе охраны и мониторинга / под ред. Мухина В.А. Екатеринбург: Изд-во «Гощицкий», 2005. 192 с.
2. Флора и растительность Южно-Уральского государственного природного заповедника / под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Гилем, 2008. 528 с.
3. Sukopp H. Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation // Vegetatio. 1969. Bd. 17. S. 360-371.

4. Frank D., Klotz S. Biologisch-oekologische Daten zur Flora DDR. Martin Luther Universitaet, Halle – Wittenberg, 1990. 167 s.
5. Ишбирдина Л.М., Ишбирдин А.Р. Урбанизация как фактор антропогенной эволюции флоры и растительности // Журн. общ. биол. 1992. Т. 53, № 2. С. 211-224.
6. Ишмуратова М.М., Ишбирдин А.Р., Суюндуков И.В. Использование показателя гемеробии для оценки уязвимости некоторых видов орхидей Южного Урала и устойчивости растительных сообществ // Биологический вестн. 2003. Т. 7, № 7. С. 33-36.
7. Пестряков Б.Н., Черосов М.М., Ишбирдин А.Р. Гемеробиальность растений Якутии // Научные ведомости. Сер. Естественные науки. 2011. № 9 (104), вып. 15/1. С. 131-135.
8. Пестряков Б.Н., Ишбирдин А.Р. Анализ парциальных флор прибрежно-водных сообществ Якутии по степеням гемеробии // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2012. Т. 14, № 1 (17). С. 1812-1815.
9. Jackowiak V. The hemeroby concept in the evaluation of human influence on the urban flora of Vienna // Phytocoenosis. 1998. Vol. 10. P. 79-96.
10. Суюндуков И.В. Особенности биологии, состояние ценопопуляций некоторых видов сем. Orchidaceae на Южном Урале (Башкортостан): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 2002. 22 с.
11. Суюндуков И.В. Устойчивость некоторых видов семейства Orchidaceae к антропогенным воздействиям на Южном Урале // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2011. Т. 13, № 5 (3). С. 108-112.
12. Ишбирдин А.Р., Миркин Б.М., Соломещ А.И., Сахапов М.Т. Синтаксономия, экология и динамика рудеральных сообществ Башкирии. Уфа, 1988. 161 с.
13. Горчаковский П.Л., Козлова, Е.В. Синантропизация растительного покрова в условиях заповедного режима // Экология. 1998. № 3. С. 171-177.

Поступила в редакцию 06.04.15

*M.G. Ishmurzina, M.Sh. Barlybaeva*

#### THE HEMEROBIALITY OF SYNANTHROPIC AND SYNANTHROPIZED PLANT COMMUNITIES OF THE SOUTH URAL RESERVE

The article presents the results of the analysis of synanthropic and synanthropized plant communities of the South Ural state natural reserve. To study the process of synanthropization and to identify anthropogenic disturbance of vegetation, hemerobia and hemerobiality indices were used. For the flora of the reserve we have identified 14 types of synanthropic plant communities in which hemerobiality indices ranged from 0,8 to 1,8. Low values of hemerobiality indices were identified in synanthropized meadow communities, and high values – in communities of cultivated gardens. In addition, a comparative analysis of synanthropization of plant communities in the South Ural reserve (mountain Ural) and the Cis-Urals of the Republic of Bashkortostan was carried out. It's revealed that anthropogenic impacts similar in intensity and nature lead to less synanthropization of plant communities in mountain-forest zone of Southern Urals if compared with the forest-steppe communities of the Cis-Urals.

*Keywords:* synanthropization, hemerobia, hemerobiality, synanthropic communities, partial flora, South-Ural reserve.

Ишмурзина Миляуша Галимьяновна, аспирант  
Сибайский институт Башкирского государственного университета  
453838, Россия, г. Сибай, ул. Белова, 21  
E-mail: ishmurzina82@mail.ru

Ishmurzina M.G., postgraduate student  
Sibai Institute of Bashkir State University  
Belova st., 21, Sibai, Russia, 453838  
E-mail: ishmurzina82@mail.ru

Барлыбаева Миляуша Шарфулловна, аспирант  
Южно-Уральский государственный природный заповедник  
453570, Россия, Республика Башкортостан, Белорецкий р-н,  
д. Реветь  
E-mail: mil.barlybaeva@yandex.ru

Barlybaeva M.Sh., postgraduate student  
South Ural State Nature Reserve  
v. Revet, Beloretsk district,  
Republic of Bashkortostan, Russia, 453570  
E-mail: mil.barlybaeva@yandex.ru