

УДК 582.675.158.009(234.853)

Биология *Anemonastrum biarmiense* на Южном Урале

The biology *Anemonastrum biarmiense* in the South Ural

Юсупова О. В.^{1,2,3}, Абрамова Л. М.³

Yusupova O. V.^{1,2,3}, Abramova L. M.³

¹ Южно-Уральский государственный природный заповедник, ул. Заповедная 1, д. Реветь,
Белорецкий район, 453560, Республика Башкортостан

¹ South Ural State Nature Reserve, Beloretsk district, village Revet', Zapovednaja str. 1, 453560, Bashkortostan Republic

² Национальный парк «Зюраткуль», ул. Комсомольская, 13, г. Сатка, 456910, Челябинская область

² National Park «Zyuratkul», Komsomol str. 13, Satka, 456910, Russia

³ Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН, ул. Менделеева 195, корп. 3, г. Уфа, 450080, Республика Башкортостан

³ Federal State Budgetary Institution of Science Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Centre
of Russian Academy of Sciences, 195/3 Mendeleev street, Ufa, 450080, Russia

E-mails: yusupova_ov@mail.ru, abramova.lm@mail.ru

Реферат. Представлены результаты изучения 20 ценопопуляций *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub на территории Южного Урала. Охарактеризованы онтогенетическая, виталитетная структура популяций и приведены показатели семенной продуктивности.

Summary. The thesis presents the results of a study of 20 populations *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub on the territory of the South Ural. In a brief survey of the ontogenetic, vitality structure of populations and indicators of seed productivity.

На Южном Урале (далее ЮУ), в его центральной возвышенной части, в 2015–2016 гг. изучены 20 ценопопуляций Уральского высокогорного эндемичного вида *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub из семейства Ranunculaceae Juss. Ветреник пермский – психрофит высокогорно-луговой, распространен в верхних поясах гор от ЮУ до южной части Полярного Урала. На ЮУ вид встречается на всех высоких горных хребтах, превышающих уровень границы леса (горы, Иремель, Ямантау, Шатак, хребты Таганай, Зюраткуль, Нургуш, Уреньга, Зигальга, Машак и др.). В горно-лесном поясе произрастает в горных сосновых, лиственничных и березовых лесах, на остепненных склонах, по берегам горных рек (на хребтах Крака, вершинах Б. и М. Иремель, в верховьях рек Юрюзань и Белая). Вид признан редким для Урала и Приуралья (Горчаковский, Шурова, 1982) и рекомендован к охране на Южном Урале (Кучеров и др., 1987).

В последнее время для Урала указывают два вида: *Anemonastrum biarmiense* (ветреник пермский) и *A. crinitum* (Jus.) Holub. Последний южно-сибирский вид представлен на Урале реликтовыми популяциями, имеющими смешанный гибридный характер. Мы рассматривали *A. biarmiense* в широком понимании, как один вид, и исследовали два типа его местообитаний – в горно-тундровом и горно-лесном поясе Южного Урала.

Результаты изучения морфометрических параметров в 20 ценопопуляциях *A. biarmiense* показывают, что по большинству признаков, как вегетативной, так и генеративной сфер лидируют ценопопуляции расположенные в горно-лесном поясе, произрастающие в высокотравных альпийских лугах, где формируются наиболее благоприятные условия для жизни растений. Минимальные значения по большинству параметрам отмечены у растений, находящихся в горно-тундровом поясе в мохово-лишайниковых сообществах, где сказываются не очень благоприятные по водно-температурным характеристикам климатические условия для роста растений. *A. biarmiense* образует ценопопуляции общей плотностью в горно-лесном поясе от 6,9 до 15,3 экз./м², эффективная плотность – 2–6 экз./м² в горно-тундровом значения плотности меняются от 10,3 до 25,0 экз./м², эффективная плотность – 3,6–6,2

экз./м². Проведенный факторный и корреляционный анализы позволили выделить среди исследованных биометрических показателей *A. biarmense* детерминирующий комплекс признаков: число генеративных побегов и число листьев, которые в дальнейшем были использованы для оценки виталитетного спектра ценопопуляций.

Жизненное состояние ЦП *A. biarmense* меняется в разных экотопах: пять ЦП – процветающие, одна – равновесная, шесть – депрессивные. В результате проведенного кластерного анализа исследуемые ценопопуляции *A. biarmense* разделились на два кластера, объединяющих ЦП горно-лесного и горно-тундрового пояса.

По онтогенетическому составу все изученные нами ЦП относятся к инвазионным неполночленным. В большинстве популяций преобладает прегенеративная фракция, лишь в 2-х ЦП *A. biarmense* доли почти равные, приходится на прегенеративную и генеративную части. Оценка возрастности Δ (дельта) и эффективности ω (омега) показала, что молодыми являются все ЦП *A. biarmense* ($\Delta = 0,11-0,26$; $\omega = 0,33-0,58$). Проведено также сравнение индексов восстановления и старения, отражающих динамические процессы ценопопуляций. Индекс восстановления колеблется от 1,0–4,21 (таблица). Данный факт свидетельствует о хорошем пополнении молодыми особями и преобладании прегенеративной фракции. Усредненный возрастной спектр *A. biarmense* в горно-лесном поясе одновершинный с максимумом на виргинильных (34,2 %) особях. Представлены растения всех возрастных состояний, кроме сенильного. Генеративная фракция (g1+g2+g3) составляет 36 %, прегенеративные особи (p+j+im+v) – 62,4 %, постгенеративные (ss) – 1,7 %. Усредненный спектр *A. biarmense* в горно-тундровом поясе во всех ценопопуляциях имеет левосторонний характер с большой долей виргинильных особей – 43,8 % (рис.). 10 ЦП расположены в этой зоне, и, по-видимому, она представляет оптимальные условия обитания данного вида, о чем свидетельствует большая доля прегенеративной фракции и высокая плотность.

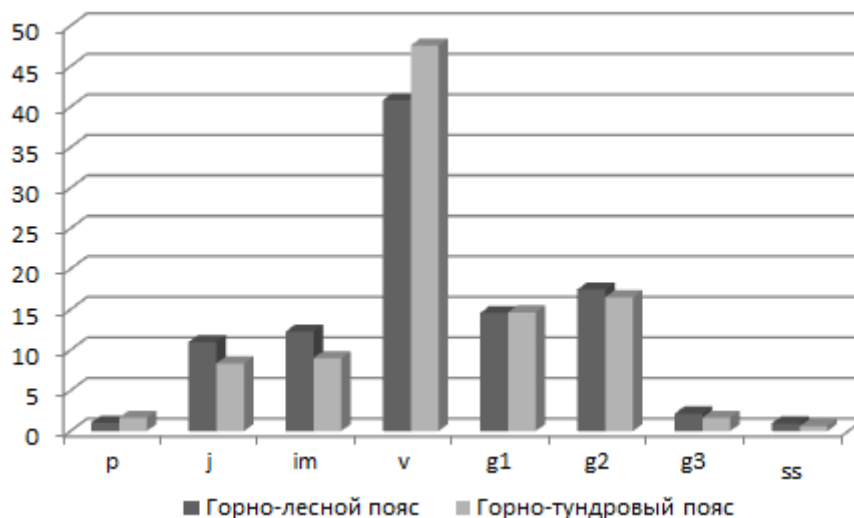


Рис. Онтогенетические спектры ценопопуляций *Anemonastrum biarmense*.

Самоподдержание популяций *A. biarmense* осуществляется, в основном, семенным размножением. Ветреник пермский характеризуется высокой реальной семенной продуктивностью – от 303 шт. до 482 шт. семян в пересчете на 1 растение. Показатель коэффициента семенной продуктивности варьирует от 59,61 % до 87,32 %. Процент сенификации колеблется от 61,3 % до 80 %. При сравнении метрических показателей семян выявлено, что наиболее крупные семена достигают длины до 0,80 мм и ширины до 0,55 мм.

В целом состояние исследованных ценопопуляций не вызывает опасений.

ЛИТЕРАТУРА

- Горчаковский П. Л., Шурова Е. А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. – М.: Наука, 1982. 208 с.
 Кучеров Е. В., Мулдашев А. А., Галеева А. Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. – М.: Наука, 1987. – 208 с.

Таблица

Распределение особей по онтогенетическим группам и демографические показатели в ценопопуляциях

Название ценопопуляции	Год исследования	Эффективная плотность, экз./кв. м	Плотность, экз./кв. м	Онтогенетическое состояние, %								Демографические показатели				
				p	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	Δ	ω	Тип ЦП	Iв	Iст
Казабиль	2015	6,0	15,4	16,2	23,2	18,6	10,2	7,4	21,6	2,8	0,0	0,17	0,39	Молодая	1,63	0,00
	2016	3,0	9,0	3,2	22,9	6,1	34,4	8,9	5,1	1,9	0,0	0,12	0,33	«	5,46	0,00
Еракташские поляны	2015	4,6	8,6	2,6	11,8	11,8	30,3	13,5	23,4	4,8	1,8	0,25	0,54	«	1,29	0,02
	2016	3,3	5,5	0,0	10,8	10,8	28,8	19,8	29,7	0,0	0,0	0,24	0,60	«	1,02	0,00
Юша	2015	4,1	7,7	8,2	16,4	9,1	19,8	11,7	28,9	4,7	1,3	0,25	0,54	«	1,00	0,01
	2016	2,7	4,4	0,0	2,9	8,8	42,1	15,7	26,5	1,9	1,9	0,26	0,61	Зреющая	1,22	0,02
Белятур	2015	4,0	6,9	2,9	5,8	11,1	36,1	11,5	27,9	1,5	3,4	0,26	0,57	Молодая	1,29	0,03
	2016	5,1	10,0	0,3	9,3	16,0	36,6	15,6	17,1	2,5	2,5	0,22	0,51	«	1,76	0,02
Дунан-сунган	2015	5,0	8,6	2,4	7,2	18,9	23,3	11,6	31,7	4,4	0,4	0,26	0,58	«	1,03	0,00
	2016	5,4	9,2	1,3	9,2	7,1	38,6	13,8	29,8	0,0	0,4	0,24	0,59	«	1,26	0,00
Нараташ	2015	6,2	15,9	16,4	11,1	12,0	34,1	12,2	8,8	2,1	3,4	0,17	0,39	«	2,47	0,04
	2016	8,0	22,4	7,4	23,7	9,2	40,5	13,7	3,4	1,6	0,4	0,13	0,36	«	3,91	0,00
Склон г. Медвежьей	2015	1,5	13,3	13,5	14,5	19,7	35,8	13,8	2,1	0,8	0,0	0,11	0,33	«	4,21	0,00
Седловина Машак	2015	2,0	10,0	3,6	24,2	19,2	20,5	11,6	11,9	3,6	5,3	0,20	0,40	«	2,36	0,05
	2016	5,9	10,1	1,7	4,6	8,3	38,9	17,2	19,5	6,3	3,6	0,27	0,58	«	1,21	0,04
г. Медвежья	2015	3,6	16,5	5,2	12,9	6,3	37,0	19,6	12,3	3,1	3,6	0,22	0,49	«	1,61	0,04
Машак, 1333,6	2015	4,7	20,5	1,3	10,7	10,1	32,6	24,5	17,0	1,4	2,4	0,23	0,55	«	1,24	0,02
Безьянная	2015	4,2	25,0	1,5	10,6	19,5	44,3	14,0	4,8	2,0	3,4	0,17	0,42	«	3,57	0,03
Машак, 1363	2016	5,8	8,3	0,0	1,2	6,7	26,9	23,1	30,3	11,5	1,4	0,35	0,70	Переходная	0,54	0,01
Ялангас	2016	3,2	9,3	0,0	28,4	21,4	33,3	11,5	2,9	2,4	0,0	0,12	0,34	Молодая	4,93	0,00
Золотые шишки	2016	5,9	16,5	0,0	19,1	20,3	45,2	8,2	3,9	0,0	3,3	0,14	0,36	«	6,98	0,03
Дунан-сунган с-в	2016	10,3	20,6	1,3	5,3	7,1	57,2	22,9	6,1	0,0	0,0	0,17	0,50	«	2,39	0,00
Б. Нургуш	2016	4,5	7,5	1,2	7,6	9,4	34,7	15,3	30,0	0,6	1,2	0,25	0,60	«	1,13	0,01
Б. Нургуш ю-з	2016	9,6	20,8	0,0	8,9	8,9	61,8	11,6	8,9	0,0	0,0	0,16	0,46	«	3,88	0,00
Б. Иремель	2016	4,2	6,8	0,0	4,6	10,9	39,6	10,9	33,9	0,0	0,0	0,25	0,61	Зреющая	0,81	0,00
Б. Шелом	2016	6,0	10,3	0,0	0,0	8,4	51,6	13,5	16,8	7,7	1,9	0,26	0,58	Молодая	0,63	0,01