ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

БОТАНИЧЕСКИЙ САД-ИНСТИТУТ УФИМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Лаборатория дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений

**Отчет о выполненной работе**

по теме диссертации

**«Биология, структура популяций и охрана высокогорного эндема *Anemonastrum biarmiense* (Zus.) Holub на Южном Урале»**

(I семестр)

Выполнила:

аспирантка 1-го года обучения

Юсупова Оксана Васлямовна

Проверила:

д.б.н., заведующая

лабораторией дикорастущей флоры и

интродукции травянистых растений,

Абрамова Л.М.

УФА – 2016

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Содержание | |  |
| Введение | | **3** |
| Материал и методы | | **4** |
| Результаты и их обсуждение | | **6** |
| Выводы | | **13** |
| Литература | | **14** |
|  |

ВВЕДЕНИЕ

Высокогорья являются особым объектом изучения в плане выявления новых местонахождений растений, оторванных от основного ареала, сопоставления флор между разными горными областями. В познании законов расселения растений и путей формирования флор важная роль отводится изучению эндемичных и реликтовых видов на исследуемой территории.

Южный Урал (далее Ю.У.) расположен в области с более мягким и теплым климатом по сравнению с другими округами ботанико-географической провинции Урала, вследствие этого увеличен вегетационный период растений [1]. На Южном Урале настоящие горные тундры встречаются лишь на горных массивах Яман-тау и Иремель, а на менее высоких гольцовых вершинах (хр. Машак, хр. Нары, хр. Кумардак) произрастают травяно-моховые тундроподобные группировки, свойственные Ю.У. В подобных сообществах не редко доминантом является высокогорный эндем Урала ветренник пермский.

В данной работе мы продолжили изучение основных характеристик реликтовых популяций высокогорного эндема Урала ветреницы пермской на территории Ю.У.

*Anemonastrum biarmiense* (ветреница пермская) – высокогорный эндем Урала, в ряде мест спускающийся в горно-лесной пояс, является редким растением Урала [2,3]. Психрофит высокогорно-луговой. Ветреница пермская распространена в верхних поясах гор от Ю.У. до южной части Полярного Урала. На Ю.У. 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, у подножия гор Иремель, в верховьях рек Юрюзань и Белая). Внесен в Красные книги Свердловской области (III категория) [4], Республики Коми (II категория) [5], Ханты-Мансийского автономного округа (III категория) [6], Ямало-Ненецкого автономного округа (III категория) [7], Тюменской области (III категория) [8]. Был внесен в Красную книгу Среднего Урала (III категория) [9].

Целью исследования было выявление особенностей онтогенетической и демографической структуры ценопопуляций *A*. *biarmiense*, произрастающих в труднодоступной горной местности Ю.У.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Согласно схеме физико-географического районирования [10] в 2016 г. исследована горно-лесная провинция Ю.У., к которой относятся: Уфимско-Бельская подпровинция, Таганайско-Ямантауский округ (г. Б. Иремель, г. Б. Нургуш, г. Б. Шелом, хр. Нары, хр. Белятур, хр. Нараташ, хр. Юша), Инзерско-Масимский округ с Баштауским районом (г. Б. Шатак); Прибельско-Уралтауская подпровинция, Приверхнебельский округ (хр. Ялангас, хр. Золотые шишки). Далее краткая характеристика районов исследований.

Таганайско – Ямантауский округ Уфимско-Бельской подпровинции представляет наиболее высокую часть среднегорий Ю.У. (хребты - Машак, Кумардак, Нары, Зигальга, Таганай, Нургуш и г. Яман-тау). Хребты сложены кварцитами, межгорные понижения – сланцами и доломитами.Среди поясов растительности выделяются три пояса – горно-таежный, подгольцовый и горно-тундровый. Распространены горно-лесные серые, бурые и дерновоподзолистые почвы в горно-лесной зоне, горно-тундровые, горно-луговые – в высокогорной области. В составе растительности преобладают горно-таежные пихтово-еловые леса. Среднемесячные температуры июля и января соответственно +17°С и -15,8°С.

В Инзерско – Масимский округ входят несколько районов, среди которых Баштауский район отличается по высоте среднегорного рельефа (1200 м над у.м.). В сложении горных пород участвуют сланцы, кварцевые и аркозовые пес­чаники. конгломераты, алевролиты, аргиллиты, известняки и доломиты. Наиболее плотные породы, в основном песчаники. Климат более континентальный. Среднегодовая температура воздуха на вершинах высоких хреб­тов колеблется от 1°С до - 0,5°С. В связи с расчлененностью рельефа почвенный покров пест­рый. На хребтах развиты светло-серые лесные и маломощные почвы. В связи с нарастанием континентальности климата почвы межгорных понижений более богаты гумусом. В растительном покрове преобладают березовые, осиновые и сосновые леса, роль последних значительна.

Приверхнебельский округ Прибельско-Уралтауской подпровинции Характеризуется сопочно-хребтовым средне -и-низкогор­ным рельефом, развитым на метаморфических, изверженных и различных осадочных слабометаморфизованных и неметаморфизованных породах. Климат более континентальный в сравнении с западными подпровинциями. в основном умеренно-теплый и достаточно влажный. Среднегодовая температура от +1° до -1°, а годовая сумма осадков от 550 мм на западе до 426 мм на востоке. Почвенно-растительный покров представлен светлохвойными и березовыми лесами на подзолистых и светло-серых лесных почвах.

Объект исследования – *Anemonastrum biarmiense* компактнокорневищное многолетнее растение. Корневище укороченное, вертикальное или косо восходящее, утолщенное, покрытое волокнистыми остатками оснований черешков отмерших прикорневых листьев. Прикорневые листья развиваются одновременно с цветоносом, в числе 3-5 или более собранные в розетку, длинночерешковые, с пластинкой в очертании округло-почковидной, сверху почти голой, снизу покрытой рассеянными короткими волосками, рассеченной на три широко-ромбических 2-3-раздельных сегмента 2-5 см длиной и шириной, расположенных на хорошо развитых черешочках от 1,2 до 2 см длиной. Цветоносные стебли пазушные, прямостоячие, 15-65 см высотой, вместе с черешками прикорневых листьев покрытые довольно густыми длинными прямыми горизонтально оттопыренными волосками. На стебле под соцветием имеется обертка (покрывало) из 4 мутовчатых, накрест супротивных сидячих листьев, на 2/3 раздельных, с 2-3-надрезанными на верхушке долями. Соцветие зонтиковидное, из 2–6 (8) цветков 1,8-3 см в диаметре, очень редко цветки одиночные. Цветоножки в начале цветения приблизительно равные по длине листьям обертки, позднее в несколько раз длиннее их, при плодах сильно удлиненные, покрытые негустыми тонкими курчавыми волосками. Листочки околоцветника в числе 5-6 шт., белые, эллиптические или обратнояйцевидные, с обеих сторон голые. Плоды 5-10 мм длиной, обратнояйцевидные, голые, сильно сплюснутые, окруженные широкой и тонкой крыловидной окраиной, на верхушке с коротким косо отогнутым столбиком. Цветет в мае-июне [11].

Ранее численность популяций ветреницы пермской изучалась в Республике Коми, где плотность составила - от 1,6 до 29,0 особей на 1м2 [12,13]. В Печеро-Иличском заповеднике численность особей на 1м2 составила - от 2,1 до 13,5 особей [14]. В Республике Башкортостан исследованы две ценопопуляции на хребте Куркак. Выявлено формирование центрированного и левостороннего спектров [15]. В Южно-Уральском заповеднике исследования велись в горно-лесном и горно-тундровом поясах. По итогам изучения 12 ценопопуляций выявлены следующие показатели: численность (от 6,9 до 25 особей на 1м2); оценка возрастности и эффективности (∆ = 0,11–0,26; ω = 0,33–0,58); индекс востановления (1,0 - 4,21); жизненное состояние ценопопуляций (5 ЦП – процветающие, 1 – равновесная, 6 – депрессивные)[16,17].

В исследуемом районе изучены 14 ценопопуляций вида. Название ЦП давалось по ближайшему к ней географическому объекту. Для изучения демографической структуры и плотности ЦП в каждой из них на трансекте закладывалось 30 пробных площадок размером 1 м2. Порядок заложения (линейный или шахматный) и шаг трансекты (1-5 м) зависели от площади, занимаемой конкретной ЦП. Определялись ведущие популяционные характеристики: общая и эффективная плотность особей, возрастной состав.

При определении возрастного состава ЦП согласно стандартным критериям [18-22] учитывались следующие возрастные состояния: проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g1), средние генеративные (g2), старые генеративные (g3), субсенильные (ss). На основании полученных данных построены возрастные спектры ЦП.

Для характеристики онтогенетической структуры ЦП применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления [23], индекс старения [24]. Для оценки состояния ЦП был применен критерий «дельта-омега» Л.А. Животовского [25], основанный на совместном использовании индексов возрастности (∆) [19] и эффективности (ω) [25].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика местообитаний ценопопуляций видов рода *Anemonastrum* приведена по результатам проведенных исследований на Южном Урале (Рис. 1). В ходе изучения данного вида была попытка разграничения его места произрастания на горно-лесной и горно-тундровый пояс. ЦП 1-8 расположены в горно-лесном поясе и ЦП 9-14 соответственно в горно-тундровом поясе. Более полная характеристика местообитаний ЦП под номерами – 1,2,3,4,5 и 9 приведена в ранее опубликованных работах [16,17].

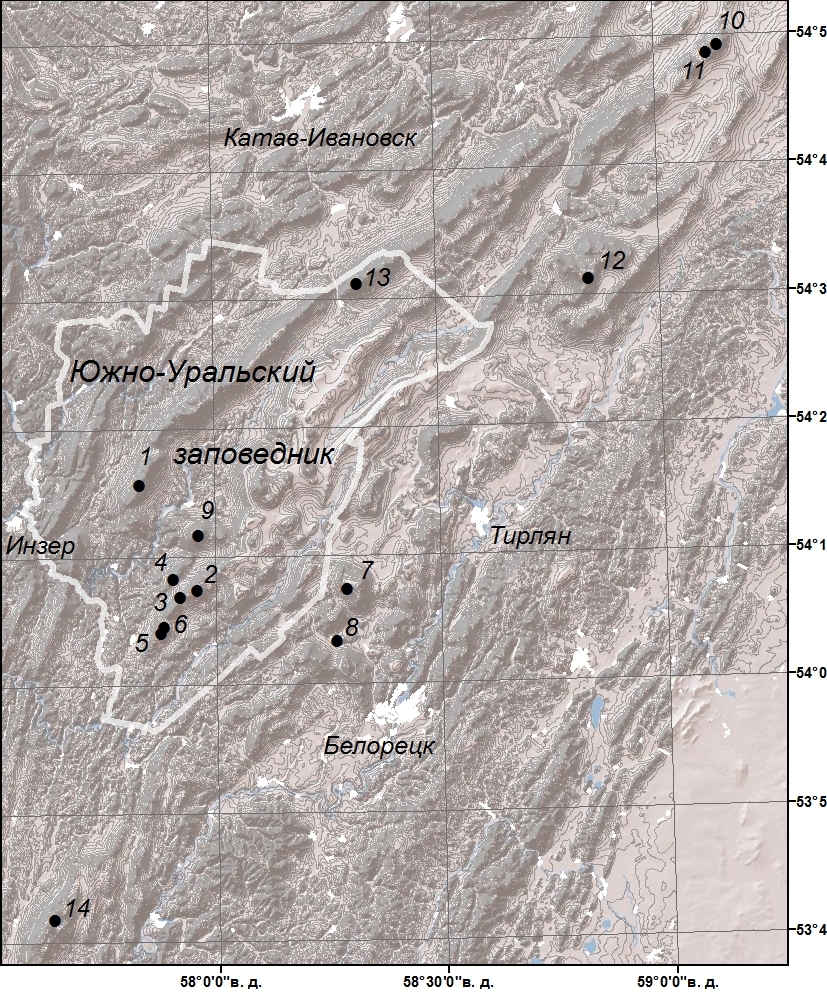


Рис. 1. Схема расположения ценопопуляций на южном Урале

ЦП 1 (пик Казабиль) расположена в верхней части склона хр. Нары, в урочище Казабиль, на высоте 1045 м над у.м.

ЦП 2 (Еракташские поляны) расположена на основной поверхности хребта Юша, у подножия облесенных скал на высоте 1020 м над у.м.

ЦП 3 (Юша). Ценопопуляция расположена в седловине хр. Юша, разделящией вершины Каинтюбе и Торнаташ на высоте 777 м над у.м.

ЦП 4 (Белятур) занимает верхнюю часть остепненного склона южной экспозиции одноименного хребта на отметке 967 м над у.м.

ЦП 5 (Дунан-сунган) находится в верхней части одноименной вершины хр. Юша, в разнотравном луговом сообществе с участием степных видов на высоте 943 м над у.м.

ЦП 6 (Дунан-сунган с-в) расположена в северо-восточной средней части одноименной вершины хр. Юша в кв. 56 Лапыштинского участкового лесничества. Растительность представлена разнотравно – злаковым сообществом горных лугов на отметке 895 м над у.м. с координатами с.ш. 54,07613111, в.д. 57,88524111. Уклон составляет 10º. ОПП травяного яруса составляет 90%. Травостой имеет среднюю и максимальную высоту от 60 до 120 см. В растительном покрове доминируют *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub, *Anthoxanthum odoratum* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Hieracium albocostatum* Norrl. ex Juxip*, Trollius europaeus* L., *Bupleurum longifolium* L., Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. Кустарниковый ярус представлен *Vaccinium myrtillus* L. ОПП составляет 60%.

ЦП 7 (Ялангас) занимает склон юго-западной экспозиции в верхней части одноименного хребта на высоте 999 м над у.м. с координатами с.ш. 54,12343111, в.д. 58,28998111. Основным типом растительного сообщества является горный луг со средним обилием опушечных видов. ОПП травяного яруса варьирует – от 70 до 100%. Средняя и максимальная высота травостоя составляет 90-160 см. Основную долю травостоя составляют - *Anemonastrum biarmiense, Dianthus superbus* L*., Calamagrostis arundinacea, Hieracium albocostatum, Potentilla erecta, Thalictrum simplex* L*., Aconogonon alpinum* All, *Carex pallescens* L, *Sanguisorba officinalis* L., *Angelica sylvestris* L. Кустарниковый ярус представлен *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch.ex Woloszcz.) Klaskova,его ОПП составляет 20%.

ЦП 8 (Золотые шишки) расположена в средней части склона южной экспозиции одноименного хребта на опушке соснового леса, вдоль линии квартальной просеки. Имеет отметку на высоте 681 м над у.м. и координаты с.ш. 54,05581111, в.д. 58,26731111. В состав растительного покрова входят лесные, опушечные и луговые виды. Проективное покрытие трав составляет 60%. Травной ярус образуют - *Anemonastrum biarmiense,*  *Calamagrostis arundinacea, Agrostis tenuis* Sibth.*, Adenophora lilifolia* (L.) A. AD., *Melampyrum pretense* L., *Hypericum maculatum* Crantz. Кустарниковый ярус представлен *Chamaecytisus ruthenicus, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea* L. На долю последних приходится 70% обилия. Имеется значительный моховый ярус, его ОПП составляет 90%.

ЦП 9 (Нараташ) расположена на вершине одноименного хребта, среди скальных осыпей на месте елово-березового криволесья, на высоте 1162 м над у.м. с координатами с.ш. 54,20194444, в.д. 57,97083333.

ЦП 10 (Большой Нургуш) расположена в горно-тундровом поясе хр. Нургуш, на выровненной платообразной вершине с отметкой 1403 м над у.м. Имеет координаты с.ш. 54,81998111, в.д. 59,14346. В сложении растительного покрова участвуют разнотравные лужайки с участием эндемичных и реликтовых видов. Каменистость составляет 90%. ОПП травяного яруса варьирует – от 50 до 70%. Максимальная высота трав составляет 30-40 см. Растительность имеет угнетенный характер. Доминантами в горно-тундровом сообществе являются – *Vaccinium uliginosum* L., *Anemonastrum crinitum* (Zus.) Holub, *Carex ensifolia* Turcz. Ex V. Krecz., *Bistorta vivipara* (L.) Delarbre, *Festuca igoschiniae* Tzvel., *Ranunculus subborealis* Tzvel., *Lloydia serotine* (L.) Reichenb. Реже встречаются виды *Pedicularis oederi* Vahl, *Lagotis uralensis* Schischk., *Rhodiola iremelica* Boriss., *Empetrum hermaphroditum* Hagerup. Хорошо развит моховой ярус, представленный *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb*.* его ОПП составляет 50%.

ЦП 11 (Большой Нургуш ю-з) занимает привершинную часть подгольцового пояса хр. Нургуш, на отметке 1221 м над у.м. с координатами с.ш. 54,80952111, в.д. 59,11940111. Экспозиция юго-западная с уклоном 30º. Произрастает в типично травяно-моховом тундроподобном сообществе, доминантами которого с высоким обилием являются - *Festuca igoschiniae*, *Anemonastrum crinitum, Vaccinium uliginosum, Cerastium krylovii* Schischk. et Gorczak*.* Каменистость составляет 80%*.* Максимальная высота трав менее 50 см. Кустарниковый ярус представлен *Juniperus sibirica* Burgsd. Хорошо развиты моховый и лишайниковый ярусы, в составе которых в основном встречаются *Cetraria cucullata* (Bellardi) Ach, *Cladonia amaurocraca* (Dlk.)Schaer, *Cetraria laevigata* Rass., *Rhytidium rugosum.*

ЦП 12 (Большой Иремель) расположена на вершине одноименного массива с отметкой 1582 м над у.м. и координатами с.ш. 54,52020111, в.д. 58,84231111. Исследуемый участок занимает выровненное плато из каменных нагромождений в расщелинах которых укрываются от ветра растения. Каменистость составляет 80-90%, ОПП травяного яруса варьирует в пределах значений 40-60%. Максимальная высота трав – 40 см. Травяной ярус образуют – *Festuca igoschiniae* (dom.)*,* *Anemonastrum biarmiense* (dom.), *Bistorta vivipara,*  *Carex ensifolia, Lagotis uralensis, Campanula rotundifolia* L.*,* *Juncus trifidus* L.*, Saussurea uralensis* Lipsch,.Среди мохово-лишайникового яруса покрытие которого незначительно, преобладают накипные лишайники.

ЦП 13 (г. Большой Шелом) занимает привершинную часть хр. Зигальга южной экспозиции на отметке 1308 м над у.м. Координаты с.ш. 54,51931111, в.д. 58,32354111. Сообщество произрастает среди елового криволесья подгольцового пояса растительности. Ярко выражен кустарниковый ярус с преобладанием *Juniperus sibirica,* его ОПП составляет 60%.

ЦП 14 (Большой Шатак) имеет привязку к наиболее высокой части хр. Баштау на отметке 1119 м над у.м. с координатами с.ш. 53,69593, в.д. 57,63745. Экспозиция южная с уклоном 20º. На данном участке растительности присутствуют следы остепнения, при этом верхняя граница леса примыкает к вершине, поэтому собственно арктические элементы флоры отсутствуют. Каменистость почвы составляет 80%. Доминантами разнотравно-мохово-лишайникового сообщества являются - *Anemonastrum biarmiense,* *Festuca igoschiniae.* Меньшее обилие имеют *– Aster alpinus* L.*, Vaccinium vitis-idaea* L.*, Gypsophila uralensis* Less*., Aconogonon alpinum* (All.) Schur*.* В качестве степных видов в состав сообщества входят – *Aconitum nemorosum* Bieb. Ex Reichenb., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. Кустарниковый ярус образуют виды - *Juniperus sibirica, Rubus idaeus* L. с покрытием равным 40%. Хорошо развит мохово-лишайниковый ярус.

Растения разных онтогенетических состояний потребляют ресурсы среды разными темпами. Вклад растений разных возрастных состояния в популяционную плотность взвешен соответственно их энергетической эффективности [25]. Общая и эффективная плотность, возрастной состав, демографические показатели представлены в таблице.

Общая плотность в ЦП *A. biarmiense,* расположенных в горно-лесном поясе варьирует от 4,4 до 16,5 экз./м2, эффективная плотность – 3,0-5,9 экз./м2, в горно-тундровом значения плотности меняются от 6,8 до 22,4 экз./м2, эффективная плотность – 4,2-10,3 экз./м2. Увеличение плотности особей вида в тундроподобных сообществах, видимо связано с отсутствием конкурентных видов растений, которые в лесных и луговых сообществах горно-лесного пояса способны вытеснять анемонаструм. В восьми ЦП преобладает прегенеративная фракция, в шести ЦП *A. biarmiense* доли почти равные, приходятся на прегенеративную и генеративную части.

Таблица 1

Распределение особей по онтогенетическим группам и демографические показатели в ценопопуляциях

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № ЦП | Эффективная плотность, экз./кв. м | Плотность, экз./кв. м | Онтогенетическое состояние, % | | | | | | | | Демографические показатели | | | | |
| р | j | im | v | g1 | g2 | g3 | ss | ∆ | ω | Тип ЦП | Iв | Iст |
| 1 | 3,0 | 9,0 | 3,2 | 22,9 | 6,1 | 34,4 | 8,9 | 5,1 | 1,9 | 0,0 | 0,12 | 0,33 | Молодая | 5,46 | 0,00 |
| 2 | 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 |
| 3 | 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 |
| 4 | 5,1 | 10,0 | 0,3 | 9,3 | 16,0 | 36,6 | 15,6 | 17,1 | 2,5 | 2,5 | 0,22 | 0,51 | Молодая | 1,76 | 0,02 |
| 5 | 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 |
| 6 | 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 |
| 7 | 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 |
| 8 | 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 |
| 9 | 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 |
| 10 | 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 |
| 11 | 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 |
| 12 | 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 |
| 13 | 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 |
| 14 | 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 |

Усредненный онтогенетический спектр *A. biarmiense* в горно-лесном и горно-тундровом поясах левосторонний одновершинный с абсолютным максимумом на вергинильных особях (40,81% и 47,56%). В спектрах представлены растения всех возрастных состояний, кроме сенильного (Рис. 2)

Рис. 2. Онтогенетические спектры в ценопопуляциях *A. biarmiense*

По классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой [26], изученные нами ЦП *A. biarmiense* относятся к нормальным неполночленным. Возрастная структура конкретных ЦП *A. biarmiense* имеет два типа спектра: левосторонний (ЦП 1,3,4,5,6,8,10,11,12,13,14) и центрированный (2,7). Ценопопуляциям 3,5,11,13 присущ левосторонний двухвершинный спектр с максимумом на вергинильных особях, доля их в каждой ЦП составляет – 42,1%, 38,6%, 34,7%, 39,6%. Доля генеративных особей в них составляет 26,5%, 29,8%,30,0%, 33,9%. ЦП 3 и 5 занимают высокотравные горные луга с относительно одинаковым составом трав, а ЦП 11 и 13 расположены в подгольцовом поясе с выраженным кустарниковым ярусом и еловым криволесьем. ЦП 2 и 7 расположены на не больших высотах с незначительным пологом деревьев березы, лиственницы. На открытых участках (в тундроподобных группировках), остепненных лугах, опушках вероятность прорастания семян выше, чем в густом лугом травостое. Поэтому высока доля в них прегенеративной фракции и благодаря конкурентноспособности высокой остается доля генеративной фракции. Доля проростков, в отличие от предыдущего года исследований, во всех ценопопуляциях очень низкая.

В ходе исследований была изучена демографическая структура ЦП, которая представляет собой один из существенных ее признаков, т.к. обеспечивает способность популяционной системы к самоподдержанию и определяет ее устойчивость (см. таблицу).

Оценка возрастности ∆ (дельта) и эффективности ω (омега) показала, что молодыми являются 11 ЦП *A. biarmiense* (∆ = 0,12–0,26; ω = 0,33–0.60). ЦП 3 и 13 являются зреющими (∆ = 0,25–0,26; ω = 0,61). ЦП 7 является переходной (∆ = 0,35; ω = 0,70).

Проведено также сравнение индексов восстановления и старения, отражающих динамические процессы ценопопуляций. Индекс восстановления колеблется от 1,02-6,98 в ЦП *A. biarmiense*. Данный факт свидетельствует о хорошем пополнении молодыми особями и преобладании прегенеративной фракции. Индекс старения равен или близок к нулю, что свидетельствет об интенсивном отмирании особей в старом генеративном состоянии.

**ВЫВОДЫ**

Таким образом, *Anemonastrum biarmiense* s.l*.* на территории Южного Урала представлен реликтовыми популяциями, расположенными в труднодоступной горной местности, которые имеют распространение в подгольцом поясе, среди альпийских высокотравных лугов, также заходят в горно-тундровую область, произрастая в мохово-лишайниковых сообществах. Все выявленные ценопопуляции *Anemonastrum biarmiense* относятся в основном к молодым с большой долей прегенеративной фракции. Ценопопуляции с левосторонним одновершинным спектром расположены в подгольцовом поясе, где есть в избытке инсоляция и небольшой полог деревьев, с низким травяным ярусом, что отражает наличие благоприятных условий для прорастания семян и успешного прохождения прегенеративного периода. Две ценопопуляции являются зрелыми и одна ЦП переходная. Популяции многочисленные, с общей плотностью у *A. biarmiense* от 4,4 до 16,5 экз./м2. В целом исследованные популяции редких видов находятся в хорошем состоянии, о чем свидетельствуют плотность и структура их популяций

Литература

1. *Горчаковский П.Л.* Флора и растительность высокогорий Урала. Труды института биологии. Вып. 48. Свердловск, 1966. 271 с.

2. *Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х.* Охрана редких видов растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. 204 с.

3. *Горчаковский П.Л., Шурова Е.А.* Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 208 с.

4. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2008. 254 с.

5. Красная книга Республики Коми. 2-е изд. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2009. 800 с.

6. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург: «Пакрус», 2003. 376 с.

7. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. 2-е изд. Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2010. 308 с.

8. Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 496 с.

9. Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996. 280 с.

10. Физико-географическое районирование Башкирской АССР / Под ред. И.П. Кадильникова и др. Уфа, 1964. 210 с.

11. Флора Сибири. Т. 6. Portulacaceae – Ranunculaceae/ Под ред. Л.И. Малышевой, Г.А. Пешковой. Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1993. 310 с.

12. *Вернигор Р.А.* Изменчивость и структура популяций высокогорного уральского эндемика ветреницы пермской (Anemone biarmiensis Jus.): Автореф. дис….кан. биол. Наук. Свердловск, 1981. 22 с.

13. *Плотникова И.А.* Ветренник пермский//Биология и экология редких растений Республики Коми. Екатеринбург, 2009. С. 86-118.

14. *Бобрецова И.А.* Популяционная биология ветреницы пермской в Печеро-Илычском заповеднике// Актуальные проблемы биологии и экологии: Материалы докладов VIII Молодежной научной конференции Института Биологии КомиНЦ УрО РАН. – Сыктывкар, 2002. – 360с.

15. *Каримова О.А., Жигунов О.Ю., Голованов Я.М., Абрамова Л.М.* Характеристика ценопопуляций редких горно-скальных видов в Зауралье Республики Башкортостан// Вестник Томского государственного университета. Биология.2013. № 2 (22). С. 70-83.

16. *Юсупова О.В., Абрамова Л.М., Каримова О.А.* Особенности организации популяций высокогорного эндема Anemonastrum biarmiense (Jus.)Holub на территории Южно-Уральского государственного природного запведника //Известия Коми научного центра УрО РАН. Биологические науки 2016. № 2 (26). С. 19-27.

17. *Юсупова О.В., Абрамова Л.М., Каримова О.А.* К биологии и экологии эндема Anemonastrum biarmiense (Zus.) Holub в Южно-Уральском государственном природном заповеднике// Вестник Пермского университета. Биология 2016. Вып. 3. С. 222-228.

18. *Работнов Т.А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л., 1950. Вып. 6. С. 7-204.

19. *Уранов А.А.* Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. №2. С. 7-34.

20. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) /О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова и др. М., 1976. С. 14-43.

21. *Наумова Л.Г., Злобин Ю.А.* Основы популяционной экологии растений / Под. ред. Б.М. Миркина. Уфа, 2009. 88 с.

22. *Жукова Л.А.* Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995

23. *Глотов Н.В.* Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч.1. Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. С. 146-149. 224 с.

24. *Уранов А.А., Смирнова О.В.* Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений// Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1969. Т. 79. Вып. 1. С. 119-135.

25. *Животовский Л.А.* Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. №1. С. 3-7.

26. *Уранов А.А., Смирнова О.В*. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений// Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1965. Т. 79. Вып. 1. С. 119-135.

.