



## ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 58 (470.67)

### СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *JURINEA CISCAUCASICA* (SOSN.) ILJIN. НА МАССИВЕ САРЫКУМ

© 2013 Магомедова Н.А., Аджиева А.И., Османова Х.О.  
ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»

Статья посвящена исследованиям эндемичного северокавказского вида *Jurinea ciscaucasica* на песчаном массиве Сарыкум. Исследована локальная ценопопуляция вида. Выявлено виталитетное состояние, возрастной спектр, тип ценопопуляции по использованию ресурсов среды, характеристики возрастных состояний особей.

The article is devoted to the research of the northcaucasian endemic species *Jurinea ciscaucasica* on the Saricum sandy massif. The local coenopopulation is researched. The vital state, age-specific spectrum, coenopopulation's type by use of habitat resources, character of the individuals age-specific states are revealed.

**Ключевые слова:** возрастной спектр, виталитетное состояние, сарыкумская ценопопуляция.

**Keywords:** age-specific spectrum, the vital state, Saricum coenopopulation.

**Введение.** Задачи выявления и изучения редких и исчезающих видов флоры с целью мониторинга изменений среды особенно актуальны в настоящее время. В этой связи назрела необходимость качественной оценки экологических особенностей и изучения биологии отдельных редких и уязвимых таксонов на популяционном уровне (Гиляров, 1990). Целью настоящей работы были исследования ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* на песчаном массиве Сарыкум. Такие исследования проводятся для территории массива Сарыкум впервые. Материалы исследований могут быть использованы при разработке способов экспертной оценки и сохранения биологического разнообразия на территории заповедника «Дагестанский». Данные о распространении и состоянии сарыкумской ценопопуляции этого редкого вида могут послужить базой для организации постоянного мониторинга природной среды и принятия необходимых мер охраны.

**Объект и методы.** *Jurinea ciscaucasica* – термоморфное гелиофитное полурозеточное многолетнее бело-войлочное-опушенное растение, размножающееся большей частью при помощи семян. Главный корень нередко партикулирует и утолщен, листья изрезанные и цельные, всегда низбегающие, корзинки собраны в щитковидное соцветие (Немирова, 1999). В 1920 году Д.И. Сосновский описал растение *Jurinea ciscaucasica* в качестве подвида, однако М.М. Ильин считал это растение видом, указывая на сборы В.И. Липского в Нальчике в 1893 году. На территории Кавказа этот вид приурочен к Предкавказью, Центральному и Восточному Кавказу; в нашей республике этот вид встречается в сообществах Терско-Сулакской, Приморской низменности, предгорьях. Произрастание этого вида на массиве Сарыкум впервые указано в 1928 году А.А. Майоровым. Экоотопы обитания этого вида – бугристые и дюнные пески морских побережий, песчано-каменистые и галечные места долин рек, реже – глинистые солонцеватые субстраты (Сосновский, 1926; Галушко, 1980). Факторами угрозы для этого вида в условиях песчаных массивов являются разработки карьеров и другое хозяйственное освоение территории.

Исследование сарыкумской ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* начато в 2010 году. При ее изучении пользовались методиками, приводимыми в «Программе и методике наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР (1986)». Согласно этому пособию, первоначально проводились геоботанические описания по стандартным бланкам. При этом определялась вертикальная амплитуда распространения особей вида с использованием персонального навигатора *eTrex Vista HCx*. Обилие определялось по шкале Друде, а проективное покрытие – в процентах. Плотность фитопопуляции *Jurinea ciscaucasica* определялась на 10 площадках (по 100 м<sup>2</sup>), заложенных на трансекте поперек склона. При исследованиях счетной фитоценотической единицей являлась особь. Для описания и вычленения возрастных состояний пользовались методикой Т.А. Работнова (1950), базовый возрастной спектр ценопопуляции строился согласно рекомендациям Т.А. Работнова (1950) и А.А. Уранова (1975).

Морфометрические признаки для промеров были фиксированы во время массового цветения (конец июня – начало июля) зрелых генеративных особей на площадках (вегетативные органы), промеры корзинок и семян осуществлялись в лабораторных условиях. Количество промеряемых особей в выборке было равно 80. Детальное изучение ценопопуляции, как известно, включает определение тех показателей, от которых зависит



ее существование и перспективы сохранения. Для определения виталитета сарыкумской ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* пользовались методом многомерного градиента, предложенного Ю.А. Злобиным (1989, 1996). В качестве статических морфометрических признаков были взяты следующие: количество партикул, генеративных побегов, корзинок на куст, количество розеточных и стеблевых листьев на генеративный побег, длина розеточного и стеблевого листа, ширина стеблевого листа, количество цветков, обверточных листьев, семян на корзинку, диаметр корзинки, длина и ширина семян, длина волосков хохолка и их количество. В качестве аллометрического признака была взята масса семянки. Измерения и взвешивания, приводящие к элиминации особей, повреждению корневой системы, не проводились в целях сохранения целостности ценопопуляции.

Тип ценопопуляции на основе критерия максимума возрастного распределения определялся по Л.А. Жуковой, И.М. Ермаковой (1967). При вычете энергетической эффективности ценопопуляции и определении индекса возрастности использовались показатели возрастности по А.А. Уранову (1975) и эффективности по Л.А. Животовскому (2001). Классификация ценопопуляции исследуемого вида, основанная на совместном использовании индексов возрастности и эффективности, проводилась по Л.А. Животовскому (2001). Семенная продуктивность особей определялась по И.В. Вайнагий (1974). За элементарную единицу семенной продуктивности принималось соцветие – корзинка. Средняя продуктивность на особь вычитывалась перемножением средней продуктивности на соцветие, числа соцветий на побег, числа побегов на особь. Все данные, полученные в результате полевых и лабораторных исследований, были обработаны методами вариационной статистики (Зайцев, 1991).

Для изучения прорастания и особенностей прохождения начальных этапов онтогенеза особей *Jurinea ciscaucasica* в лабораторных условиях в конце июня и в конце июля (в два срока) собирали семянки. Исследование качества прорастания семян *Jurinea ciscaucasica* после 8 месяцев сухого хранения проводилось в нескольких повторностях с учетом рекомендуемой для видов природной флоры методики (Дюрягина, 1982; Назаренко, 2009). Семена прорастивались в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 18-20°C в лаборатории. У проростков фиксировались размеры главного корня, гипокотилия и длина семядолей, уточнялось начало эпикотильного роста, производилась пикировка в контейнеры рассады для детализации изучения продолжительности жизни проростков.

**Результаты исследований.** Массив Сарыкум, расположенный на пересечении передовых предгорий Дагестана с низменностью, исследуется ботаниками уже более ста лет. Оригинальные туранские и предкавказские псаммофиты здесь образуют ценопопуляции, крайне уязвимые к антропогенному фактору (Абачев, 1995; Аджиева, 1998). Сарыкумская ценопопуляция *Jurinea ciscaucasica* располагается на высотах от 71 до 123 м н. у. м., преимущественные высоты встречаемости – 90-100 м н.у.м. В фитоценозах песчаного массива *Jurinea ciscaucasica* является ассектатором, реже – субдоминантом псаммофильных фитоценозов. Здесь исследуемый вид представлен довольно многочисленной ценопопуляцией.

Изученная в течение двух вегетационных сезонов сарыкумская ценопопуляция *Jurinea ciscaucasica* выявила несколько возрастных состояний особей, характеризующихся определенным набором качественных и количественных признаков. Семена (sm), проростки (pl), ювенильные (j) и имматурные (im) растения на субстратах Сарыкума не обнаружены, что мы связываем с несколькими причинами: мелкими размерами растений этих возрастных состояний, сильным повреждающим фактором песков массива. Вероятно также, это связано с сухостью климата и массовым отмиранием на песчаном субстрате более ранимых стадий развития изучаемого растения. На массиве были в разных количествах обнаружены особи в виргинильном (v), молодом генеративном ( $g_1$ ), зрелом генеративном ( $g_2$ ), сенильном (s) состояниях. В то же время, в лабораторных условиях были получены проростки и ювенильные растения.

**Проростки** изучаемого растения имеют тонкий, но длинный корешок с коротким подсемядольным коленом. Семядоли мясистые продолговатые. Лабораторные исследования *Jurinea ciscaucasica* показали, что семянки не требуют стратификации и прорастают не сразу, а после восьми месяцев сухого хранения. Однако всхожесть их невысокая и составляет всего 13,6%. Как показали лабораторные опыты, наибольшей активностью обладают при прорастании показатели длины корня (рис. 1). На седьмой день опыта длина главного корня составляет всего 2 мм, однако, на тридцатый день этот показатель увеличивается более чем в 24 раза и составляет почти 50 мм к этому дню.

Гипокотиль формируется позже, достигая более или менее заметных значений после десятого дня опыта. На тринадцатый день опыта длина гипокотилия *Jurinea ciscaucasica* в среднем составляет 11 мм. Рост гипокотилия не столь активный, как рост главного корня и за двадцать дней опыта он увеличивается лишь в полтора раза по сравнению с показаниями тринадцатого дня.

На тринадцатый день развития проростка появляется четко различимая почечка, и к пятнадцатому дню образуется первая пара настоящих листьев. Увеличение размеров семядолей показало, что их ширина на тридцатый день опыта по сравнению с тринадцатым увеличивается в 2 раза. Длины семядолей увеличиваются не столь заметно, не более чем в 1,5 раза. Семядоли проростков овальные, мясистые, сразу зеленеют после выхода из семенной кожуры и отмирают спустя месяц – 40 дней после посева. В это время (после отмирания семядо-



лей) растение переходит в **ювенильное** возрастное состояние. Средняя продолжительность жизни проростков *Jurinea ciscaucasica* в лабораторных условиях составляет  $32,43 \pm 9,9$  суток (минимальная – 17,5 суток, максимальная – 40,8 суток).

Ко времени отмирания семядолей уже образуются 4 настоящих листа, которые бывают простыми, цельными, удлинённо-ланцетными, опушенными. Первые настоящие листья образуют сближенные междоузлия и побег приобретает розеточный вид. Ювенильные особи, выращенные в лабораторных условиях, имеют слабо разветвленный главный корень и один вегетативный розеточный побег, нарастающий моноподиально. **Иматурные** особи имеют розеточные побеги с простыми, зачастую почти не изрезанными или слабо изрезанными листьями. **Виргинильные** особи *Jurinea ciscaucasica* отмечаются началом одревеснения шейки корня, ветвлением каудекса (2-5-10 розеточных побегов). Нарастание происходит моноподиально. По степени изрезанности листья почти не отличаются от листьев взрослых генеративных растений и имеют длину 10-15 см. Диаметр главного корня у корневой шейки составляет до 0,8 см в этот период.

Как известно, выживаемость популяции на той или иной территории во многом зависит от показателей репродуктивной сферы. Взятые для анализа такие показатели у исследуемого растения в генеративный возрастной период отражены в таблице 1. Согласно данным этой таблицы, такие из них, как процент семенификации, семенная продукция ценопопуляции, отношение числа плодов к числу цветков на одном генеративном побеге у исследуемого вида на массиве Сарыкум достаточно высокие. Однако нельзя забывать, что условия песчаного массива экстремальны, поэтому не у всех диаспор есть возможность дать полноценную взрослую особь, особенно, если учитывать воздействия фитофагов и антропогенный пресс.

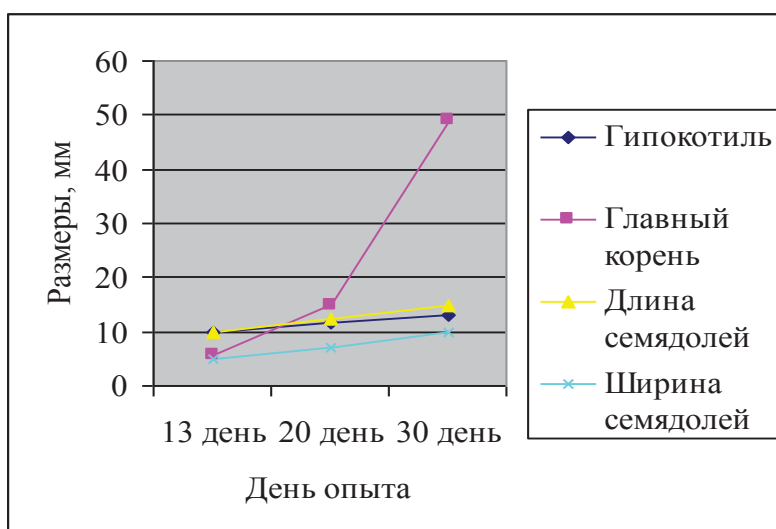


Рис. 1. Увеличение линейных размеров органов изучаемого растения в лабораторных опытах

Таблица 1

Основные репродуктивные показатели ценопопуляции изучаемого растения на массиве Сарыкум

Показатель	Численное значение
Пестичный репродуктивный успех, (шт на 1 м <sup>2</sup> )	2244, 2
Тычиночный репродуктивный успех, (шт на 1 м <sup>2</sup> )	11221, 1
Семенная продукция популяции, (шт на 1 м <sup>2</sup> )	1893, 6
Отношение числа плодов к числу цветков на одном генеративном побеге, (%)	84, 4
Потенциальная семенная продуктивность, (шт на особь)	5442 ± 166
Реальная семенная продуктивность, (шт на особь)	3853 ± 240
Семенификация особи, (%)	70, 8

**Молодые генеративные** особи характеризуются преобладанием розеточных вегетативных побегов и всего 1-3 генеративными побегами на куст (чаще один), высота их достигает 50-65 см. Ветвление генеративных побегов не обильное (2-5 веточек). Стеблевых листьев не много – 3-5 штук. В розетке наблюдается до 10 листьев до 10-15 см длины, которые уже сильно изрезаны. Диаметр корня составляет до 1 см в области корневой шейки.

**Зрелые генеративные** особи (рис. 2) достигают наибольшего развития. Как видно из данных таблицы 2, метрические признаки обнаруживают широкий диапазон варьирования как в вегетативной сфере, так и в генеративной. У особей сильно развита партикуляция. Они сохраняют остатки прошлогодних побегов вплоть до июня месяца текущего года. Особи этого возрастного состояния характеризуются большим количеством генеративных побегов на куст (до 13). Высота этих побегов наивысшая для растения и составляет до 111 см (табл. 2). Побеги хорошо облиственны (до 32 листьев на стебле). Количество листьев в розетке и их длина для этого возрастного состояния наивысший и составляет до 17 штук на розетку у первого параметра и 28 см – у второго параметра. Побеги с сильно выраженной крылатостью. Обильное ветвление генеративных побегов приводит к формированию большого количества корзинок на побег (до 57 шт) (табл. 2). Цветение растения на массиве наиболее активно в июне-июле, однако оно растянутое, так как первые цветущие экземпляры можно видеть в мае, а последние – в октябре, ряд особей задерживает цветение в летнюю жару и продолжает в сентябре-октябре месяцах. Агентами опыления являются членистоногие – *Eurygaster integriceps* Put., *Spex maxillosus* F., *Oxythyrea funesta* Poda., *Purrrhocoris apterus* L., *Misumena vatia* (Clerk, 1758). Распространение плодов *Jurinea ciscaucasica* анемохорное. Для продукции семян зрелые генеративные особи являются самыми оптимальными. Такое же развитие получает зрелое генеративное растение изучаемого вида на приморских песках.



Рис. 2. Зрелое генеративное растение *Jurinea ciscaucasica* на массиве Сарыкум

Таблица 2

Метрические характеристики зрелых генеративных особей *Jurinea ciscaucasica* на массиве Сарыкум (см, шт, мг)

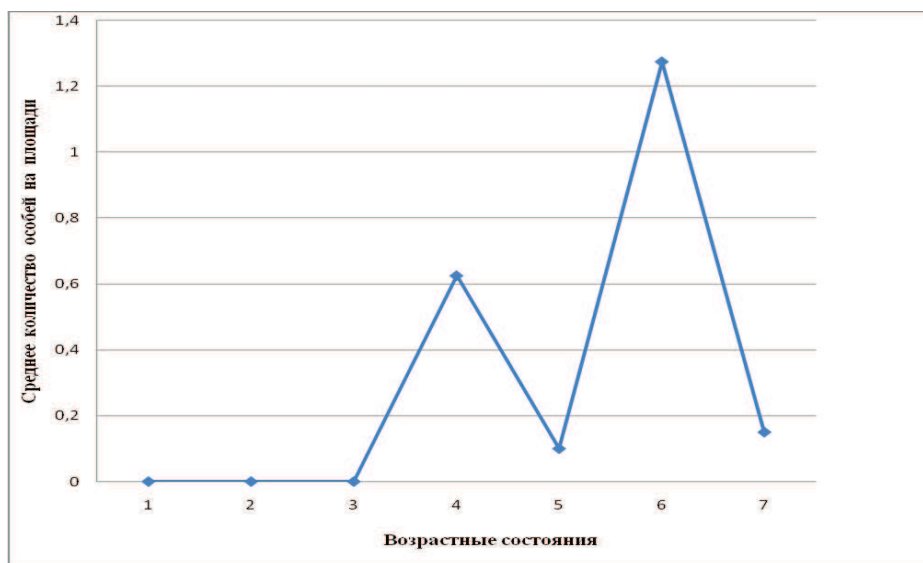
Вегетативная сфера			Генеративная сфера		
Параметр	Среднее значение	Максимальное	Параметр	Среднее значение	Максимальное
Высота генеративного побега	80,01 ± 12,8	111	Количество корзинок	32,7 ± 11,4	57
Длина/ширина стеблевого листа	8,9 ± 2,2/ 0,4 ± 0,1	27/1	Количество цветков в корзинке	35,2 ± 8,1	59
Количество партикул	5,9 ± 3,8	21	Количество листочков обертки	84,5 ± 12,2	113



Количество генеративных побегов	$3,36 \pm 2,3$	13	Диаметр корзинки	$1,6 \pm 0,4$	2,5
Кол-во розеточных листьев	$14,9 \pm 8,5$	17	Количество семян в корзинке	$29,7 \pm 11,7$	60
Длина розеточного листа	$19,9 \pm 3,2$	28	Длина /ширина семянки	$2,04 \pm 0,7 / 1,3 \pm 0,3$	4/2
Кол-во стеблевых листьев	$19,3 \pm 7,4$	32	Длина /кол-во волосков хохолка	$7,9 \pm 6,1 / 33,5 \pm 9,1$	10/58
			Вес семянки	$1,8 \pm 1,5$	7

**Сенильные особи** исследуемого растения характеризуются 1-2 генеративными побегами с abortивными цветками. Всего соцветий на куст не более 10. Имеются вегетативные розеточные побеги с простыми, зачастую не изрезанными или слабо изрезанными листьями, не формируются плоды. Если семянки все же образуются, то они неполноценные и всхожесть практически нулевая.

В 2010-2011-ом вегетационных сезонах было проведено демографическое исследование *Jurinea ciscaucasica* на массиве Сарыкум. Онтогенетический базовый спектр ее здесь представляет двувершинное образование и характеризуется абсолютным преобладанием зрелых генеративных особей в ценопопуляции (рис. 3). В то же время, базовый спектр ценопопуляции показывает, что она имеет два пика высшего значения количества особей: в части зрелых генеративных и виргинильных особей.



**Рис. 3.** Онтогенетический базовый спектр ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* на 2010-2011-й учетные годы  
Условные обозначения: 1 – проростки, 2 – ювенильные особи, 3 – иматурные особи, 4 – виргинильные особи, 5 – молодые генеративные особи, 6 – зрелые генеративные особи, 7 – сенильные особи.

Согласно данным таблицы 3 и рис. 3, тип ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* на массиве Сарыкум по критерию абсолютного максимума (большинства особей того или иного возрастного состояния) определен как зрелая, что связано с доминированием особей, находящихся здесь в зрелом генеративном возрастном состоянии ( $g_2$ ). Считается, что такая популяция использует ресурсы среды наиболее оптимально. В то же время, в случае с сарыкумской ценопопуляцией изучаемого вида мы имеем дело с двумя максимумами в базовом возрастном спектре (как на рис. 3); при таком распределении более точную типизацию популяций даёт классификация «дельта-омега», так как здесь учитывается вся выборка особей (все возрастное распределение), и с использованием этого подхода можно выделить дополнительные типы ценопопуляций. В связи с этим, нами были проведены подсчеты для определения типа ценопопуляции исследуемого вида на массиве Сарыкум согласно классификации «дельта-омега» (цифры приведены в табл. 3), которые подтвердили уже определенный ранее ее тип



(рис. 4). Таким образом, Сарыкумская ценопопуляция изучаемого вида относится к зрелой, максимально использующей ресурсы среды обитания.

Таблица 3

Демографические показатели растений *Jurinea ciscaucasica*  
в 2010-2011 годах на массиве Сарыкум

Показатель, формула расчета	Численное значение
Физическая плотность $M = \sum n_i$ особей возрастных $n_i$ состояний:	
Виргинильное (v)	0,625 экз/м <sup>2</sup> (29,1%)
Молодое генеративное ( $g_1$ )	0,100 экз/м <sup>2</sup> (4,6%)
Зрелое генеративное ( $g_2$ )	1,275 экз/м <sup>2</sup> (59,3%)
Сенильное (s)	0,150 экз/м <sup>2</sup> (7,0%)
Экологическая плотность ценопопуляции, $n = \sum n_i$	2,15 экз/м <sup>2</sup>
Средняя энергетическая эффективность популяции, $\omega = \frac{\sum n_i \cdot m_i}{\sum n}$	0,76
Эффективная плотность ценопопуляции $M_e = \omega \cdot M$	1,679 экз/м <sup>2</sup>
Индекс возрастности популяции $\Delta = \frac{\sum m_i \cdot n_i}{\sum n}$	0,41
Тип ценопопуляции по классификации «дельта-омега»	Зрелая

При подсчете экземпляров изучаемого растения на единицу площади оказалось, что разные возрастные состояния имеют неодинаковую физическую плотность экземпляров на массиве Сарыкум (табл. 3). В этом отношении лидируют зрелые генеративные и виргинильные особи.

Как показывают данные таблицы 3, сравнение экологической (являющейся суммой всех физических плотностей разных возрастных состояний) и эффективной плотностей ценопопуляции показало, что экологическая емкость биотопа шире реальной. Небольшой разрыв между экологической и физической плотностями, который мы наблюдаем в исследуемой ценопопуляции (табл. 3), свидетельствует о наибольшей представленности особей зрелого генеративного состояния, более всего потребляющих ресурсы среды. В то же время, наличие значительного количества виргинильных особей обусловило более-менее заметную разницу между экологической и физической плотностями ценопопуляции.

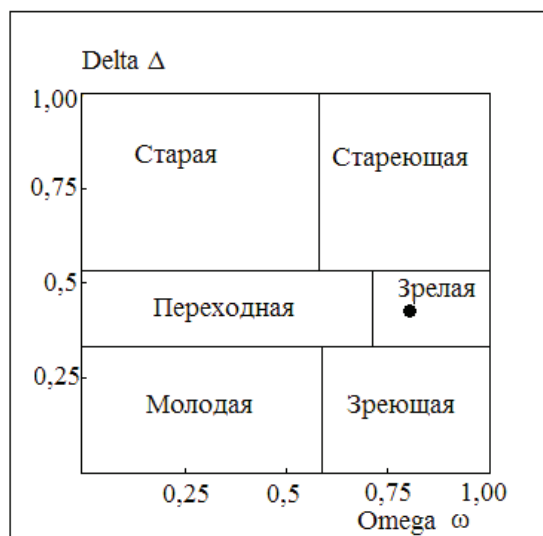


Рис. 4. Тип сарыкумской ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* (черный кружок) по критерию «дельта-омега»

Изучение виталитета Сарыкумской ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* с помощью многомерного анализа позволило сделать определенные умозаключения относительно жизненного ее состояния. Неоднократно отмечалось, что виталитетный состав популяций обычно довольно динамичен и эколого-ценотические стрессы



ведут к повышению в популяциях долевого участия угнетенных, слабых, некрупных особей. Такое реагирование виталитетного состава ценопопуляций на ценотические, экологические, антропогенные воздействия является фундаментальной биологической закономерностью. При определении виталитетного состояния Сарыкумской ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* по многомерному градиенту были получены данные, отраженные в таблице 4. Как показали результаты промеров и подсчетов, оформленные здесь, виталитет ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* по основной массе признаков высокий, и она относится к процветающему типу. Наибольшее процветание определено по количественным параметрам вегетативных органов.

Таблица 4

Определение виталитета Сарыкумской ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica*

Параметры, взятые для анализа	Кол-во особей в группах (а крупные, b средние, c мелкие)	Оформление вывода $Q = \frac{a+b}{2} <,=,>c$	Вид популяции
Количество частикул на куст	a = 3, b = 8, c = 4	5,5 > 4	процветающая
Количество генеративных побегов на куст	a = 22, b = 5, c = 17	13,5 < 17	регрессивная
Кол-во розеточных листьев на генеративный побег	a = 7, b = 28, c = 9	17,5 > 9	процветающая
Длина розеточного листа	a = 10, b = 27, c = 7	18,5 > 7	процветающая
Кол-во стеблевых листьев на генеративный побег	a = 8, b = 30, c = 6	19 > 6	процветающая
Длина стеблевого листа	a = 10, b = 22, c = 12	16 > 12	процветающая
Ширина стеблевого листа	a = 4, b = 33, c = 7	18,5 > 7	процветающая
Количество корзинок на куст	a = 13, b = 27, c = 4	20 > 4	процветающая
Количество цветков в корзинке	a = 11, b = 30, c = 2	20,5 > 2	процветающая
Количество листочков обертки	a = 2, b = 26, c = 2	14 > 2	процветающая
Диаметр корзинки	a = 7, b = 16, c = 7	12,5 < 7	регрессивная
Количество семян в корзинке	a = 2, b = 38, c = 4	20 > 4	процветающая
Длина семянки	a = 23, b = 53, c = 24	38 > 24	процветающая
Ширина семянки	a = 31, b = 43, c = 26	37 > 26	процветающая
Длина волоска хохолка	a = 0, b = 100, c = 0	50 > 0	процветающая
Количество волосков хохолка	a = 23, b = 59, c = 18	41 > 18	процветающая
Вес семянки (2011 год)	a = 21, b = 41, c = 38	31 < 38	регрессивная
Вес семянки (2010 год)	a = 22, b = 58, c = 20	40 > 20	процветающая

Низкие показатели по весу семянки, полученные в 2011 году, возможно, могут быть объяснены массовым «нашествием» саранчи в период цветения особей. В этот год полноценные семянки почти не формировались. Вес семян в предыдущем году показал процветание ценопопуляции этого вида по данному параметру (табл. 4). Если вес семян действительно был связан с летом саранчи на массиве Сарыкум, это еще раз доказывает крайнюю динамичность виталитетного состава популяций и ее реагирование на разные факторы среды. В то же время, регрессивный тип сарыкумской ценопопуляции изучаемого вида по двум другим параметрам генеративной сферы (количество генеративных побегов, диаметр корзинки), изучаемых два вегетативных сезона, не только подтверждает динамичность жизненности исследуемой ценопопуляции, но уже настораживает и вызывает определенные опасения за сохранность этого вида в рамках массива Сарыкум, ведь размножение этого



растения в условиях песков массива преимущественно семенное, то есть оно напрямую зависит от этих параметров.

Подводя предварительные итоги исследованиям ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* на массиве Сарыкум в 2010-2011-х годах, хочется отметить ее нормальное состояние на песчаном массиве по большинству признаков. Однако, для оценки виталитетного состояния были взяты только статические признаки, исследованию пока не подвергались динамические показатели. В то же время регрессивный характер виталитета исследуемой ценопопуляции по трем признакам генеративной сферы свидетельствует о тревожных тенденциях и необходимости более тщательного изучения и охраны этого эндемичного растения. Еще одной причиной беспокойства за состояние ценопопуляции изучаемого псаммофита на Сарыкуме при прочих высоких репродуктивных показателях, является низкая всхожесть семян, а также отсутствие проростков и ювенильных особей при обследовании массива. Эти данные могут объясняться сухостью и повреждающим влиянием перемещающихся песков массива, но также могут быть связаны и с влиянием биотических и антропогенных факторов. Резюмируя вышесказанное, нужно отметить, что современное состояние зрелой ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* на массиве Сарыкум в целом благополучное, однако, требуется ее длительное изучение и мониторинг в целях сохранения.

### Библиографический список

1. Абачев К.Ю. Флора, растительность, эколого-физиологический анализ и охрана локальных популяций растений бархана Сарыкум (Дагестан). Автореф. дисс. на соиск. д.б.н. М., 1995. 58 с.
2. Аджиева А.И. Современное состояние структуры растительного покрова бархана Сарыкум. Автореф. дисс. на соиск. к.б.н. Махачкала, 1998. 23 с.
3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59. № 6. С. 826-831.
4. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Ростов: РГУ, 1980. Т. 3. 327 с.
5. Гиляров А.М. Популяционная экология: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1990. 191 с.
6. Дюрягина Г.П. К методике интродукции редких и исчезающих растений // Ботанический журнал. 1982. Т. 67. № 5. С. 679-687.
7. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
8. Жукова Л.А., Ермакова И.М. Изменение возрастного состава луговика дернистого на пойменных и материковых лугах Московской области // Онтогенез и возрастной состав цветковых растений. М., 1967. С. 114-131.
9. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М., 1991. 183 с.
10. Злобин Ю.А. Структура фитопопуляции // Успехи современной биологии. 1996. Т. 116. Вып. 2. С. 133-146.
11. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава растений // Ботанический журнал. 1989. Т. 74. № 6. С. 769-781.
12. Немирова Е.С. Род *Jurinea* Cass. флоры Северного Кавказа. Ставрополь: Изд-во СГУ, 1999. 184 с.
13. Назаренко А.С. Особенности развития *Jurinea centauroides* Клоков на ранних этапах онтогенеза // Промышленная ботаника. 2009. Вып. 9. С. 155-159.
14. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М.: Типография ВАСХНИЛ. 1986. 35 с.
15. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Работнов Т.А. // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 5-197.
16. Сосновский Д.И. Обзор кавказских представителей рода *Jurinea* Cass. // Журнал Русского бот. Общ. – 1926. Т. 11. № 1-2. С. 191-203.
17. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7-33.

### Bibliography

1. Abachev K.U. Flora, the vegetation of the Caucasus, ecological and physiological, analysis and protection of the local plants population of sand-hill Sarykum (Dagestan). Abstract of Dissertation for a doctor of biological degree. M., 1995. 58 p.
2. Adzhieva A.I. Modern condition of the structure of vegetation cover of sand-hill Sarykum. Abstract of Dissertation for a doctor of biological degree. M., 1998. 23 p.
3. Vaynagiy I.V. Methodics of seed productivity of plants // Botanical journal. 1974. V. 59. № 6. Pp. 826-831.
4. Galushko A.I. Flora of the Northern Caucasus. Rostov: RSU, 1980. V. 3-327 p.
5. Geelyarov A.M. Population ecology: teaching aid. M.: Publishing house of MSU, 1990. 191 p.
6. Dyuryagina G.P. To the Methods of introduction of rare and endangered plants // Botanical journal. 1982. 67. № 5. Pp. 679-687.
7. Zhivotovsky L.A. Ontogenetic state, effective solidity and classification of the population of plants // Ecology. 2001. № 1. Pp. 3-7.
8. Zhykova L.A., Ermakova I.M. Changing of age composition of jugavik turf on flood and inland meadows of Moscow region // Ontogenesis and age composition of flowering plants. M., 1967. Pp 114-131.





9. Zaicev G.N. Mathematical analysis of biological data. M., 1991. 183 p.
10. Zlobin U.A. Structure of phytopopulation // Achievements of modern biology. 1996. V. 116. Pub. 2. Pp. 133-146.
11. Zlobin U.A. Theory and practice of assessment of vitality composition of plants // Botanical journal. 1989. V. 74. № 6. Pp. 769-781.
12. Nemirova E.S. Genus of *Jurinea* Cass. of the North Caucasus flora. Stavropol: Publishing house of SSU, 1999. 184 p.
13. Nazarenko A.S. Peculiarities of development of *Jurinea centauroides* Klokov in early stages of ontogenesis // Industrial botany journal. 2009. Publ. 9. Pp. 155-159.
14. Programme and methodology of observation for populations of plants species of the Red Book of USSR. M.: Printing office of VASCHNIL, 1986. 35 p.
15. Rabotnov T.A. Viable cycle of perennial grasses in meadow cenoses / Rabotnov T.A. // Affairs of BIN AN USSR. Ser. 3. Geobotany. 1950. Publ. 6. Pp. 5-197.
16. Sosnovsky D.I. Observation of Caucasus representatives of genus *Jurinea* Cass. // Journal of Russian botanical society. 1926. V. 11. № 1. 2. Pp. 191-203.
17. Uranov A.A. Age spectrum of phyto-population in function is time and energetic wave processes // Biological sciences. 1975. № 2. Pp. 7-33.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (Соглашение №14.В.37.21.0192).

УДК 582.866

## ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ НАД УРОВНЕМ МОРЯ НА ВОДОПРОВОДЯЩУЮ ТКАНЬ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.)

© 2013 Умаров М.У.<sup>1</sup>, Чавчавадзе Е.С.<sup>2</sup>, Кодзоева А.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> КНИИ им. Х.И. Ибрагимова РАН, Россия

<sup>2</sup> Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Россия

<sup>3</sup> Чеченский государственный педагогический институт, Россия

В статье приводится анатомическое описание древесины облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) с высот 1200 и 1600 м над уровнем моря в условиях Восточного Кавказа, анализируются количественные изменения ее признаков – радиального прироста, элементов водопроводящей ткани и степень их изменчивости.

The article gives the anatomical description of sea buckthorn, that grows 1200 and 1600 above the sea level in Eastern Caucasus. It analyses quantitative changes of its traits - radial growth, elements of water conducting tissue and the degree of its variability.

**Ключевые слова:** количественные признаки, высотная поясность, *Hippophae rhamnoides* L., адаптация, Восточный Кавказ.

**Key words:** quantitative traits, high-altitude zone, adaptation, Eastern Caucasus

Проблема существования древесных растений во всем многообразии горных условий издавна интересует исследователей. Она и до сих пор не утратила своей актуальности, поскольку многие виды дендрофлоры в экологическом аспекте остаются неисследованными. Изучение возможно большего числа таксонов позволяет глубже понять общие адаптивные тенденции и многообразие приспособительных реакций растений в условиях высотной поясности [1, 2].

Цель исследования – выявить адаптивные изменения в структуре древесины вида в связи с высотой местообитания.

Нами изучены: радиальный прирост, количественные характеристики водопроводящей ткани и изменчивость ее признаков.

В качестве объекта исследования выбрана облепиха крушиновидная – *Hippophae rhamnoides* L. (сем. Elaeagnaceae Juss.) – дерево до 10 м или кустарник 0,5-3,5 м высоты. Произрастает по берегам и долинам рек, озер, в тугаях, среди кустарников, на галечниках, горных склонах, скалах, обрывах от равнин до верхнегорного пояса – 2000 м над уровнем моря. В долинах рек часто образует непроходимые заросли. Встречается в Европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, в предгорной и горной частях Средней Азии [3]. Растение обладает многими полезными свойствами – пищевыми, поливитаминными, лекарственными, декоративными, подробно описанными в литературе [3]. Может быть использовано в садах и парках, как в одиночных, так и групповых посадках, хорошо переносит засуху, быстро образует массу придаточных корней, что ценно для закрепления песков и склонов. Зимостойка. Хороший медонос [4].