

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *HELICTOTRICHON KRYLOVII* (PAVL.) HENRARD. НА ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ЯНА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

© 2011 Р.Н. Скрябина¹, С.Н. Андреева²

¹ Батагайский Центр детского и юношеского туризма и экскурсий

² Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Поступила в редакцию 12.05.2011

Уникальными участками являются самые северные степные сообщества в Верхоянском районе. В настоящее время степные сообщества бассейна р. Яна находятся под воздействием выпаса скота и антропогенной нагрузки. Приведены результаты исследований по изучению состояния ценопопуляций *Helictotrichon krylovii* (Pavl.) Henrard. Из 14 исследованных ценопопуляций *H. krylovii* состояние 4 ценопопуляций оценивается нами как вызывающая меньше всего беспокойства, 7 ценопопуляций – как находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому и 3 ценопопуляций находятся в состоянии, зависящем от сохранения. Указаны необходимые меры охраны степных сообществ верхнего течения р. Яна.

Ключевые слова: степь, ценопопуляция, сообщество

Как известно, на территории Якутии распространены степные сообщества на изолированных участках, в частности, в Центральной Якутии, в долинах рек Яна, Анабар, Оленек и Индигирка, в Чаунской губе [1-4]. Степные сообщества бассейна р. Яны находятся под воздействием выпаса скота и антропогенной нагрузки. В настоящее время степные сообщества мало изучены в эколого-популяционном отношении.

Объектом изучения является скрученноостник Крылова – *Helictotrichon krylovii* (Pavl.) Henrard из семейства *Poaceae* – многолетнее травянистое рыхлодерновинное растение. Коротко вегетирующий раннелетнецветущий гемикриптофит, ксерофит [5, 3]. Раньше известен как эндемик Северо-Востока СССР, с 2000 г. исключен из Красной книги Якутии [3, 4]. К настоящему времени не изучены биологические особенности и популяции этого вида в природе. В связи с этим отсутствует оценка степени опасности исчезновения этого вида.

Цель работы: изучение состояния ценопопуляций (ЦП) *H. krylovii* на территории верхней Яны.

Материал для изучения ЦП этого вида собран на территории Верхоянского района в степных и лугово-степных сообществах в течение 2007-2009 гг. Нами проведено обследование 5 участков местонахождений ЦП *H. krylovii*. Всего исследовано 14 ЦП *H. krylovii*. ЦП *H. krylovii* на территории верхней Яны встречаются в овсянищевых, разнотравно-овсянищевых и прострелово-овсянищевых луговых степях. Сопутствующими видами *H. krylovii* являются *Festuca lenensis* Drob., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Poa transbaicalica* Roshev.,

Roshev., *Alyssum obovatum* (C. A. Mey.) Turcz., *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz., *Potentilla tollii* Trautv. и др. Травостой большинства сообществ с участием *H. krylovii* имеет среднее проективное покрытие (40-60%). Проективное покрытие *H. krylovii* составляет 1-3%. Степень пастбищной дигрессии (ПД) местообитаний определяли по видовому составу в растительных сообществах с использованием экологических шкал [6]. Популяционную жизнеспособность как уровень продукционного процесса и способность к размножению оценивали по доле генеративных особей от общего числа виргинильных и генеративных особей и по индексу возобновления, а виталитет ценопопуляций рассчитывали по IVC [7]. Морфологическую целостность оценивали по коэффициенту детерминации [8] как показателя корреляционной изменчивости морфологических параметров. Для изучения изменчивости морфометрических признаков *H. krylovii* отбирали случайным способом по 30 растений среднего возрастного генеративного возрастного состояния из каждой популяции, у которых измерялись 18 морфологических параметров вегетативных и репродуктивных органов *H. krylovii* [9-11]. Полученные данные обработаны с использованием пакета программ EXCEL и STATISTICA. Популяционные и организменные параметры показаны в табл. 1.

Интегральный показатель состояния ЦП (SC) определялся по среднему показателю из всех оцениваемых популяционных параметров [12] и оценивался по трехбалльной системе: 1 – (1,50-1,94) – вызывающая меньше всего беспокойства; 2 – (1,94-2,38) – находящаяся в состоянии, близком к угрожаемому; 3 – (2,38-2,83) – зависящая от сохранения. Система категорий соответствует категориям, используемым для видов низкого риска (категории редкости II, III) МСОП [13]. Кроме того, использован модифицированный метод круговых диаграмм [14].

Скрябина Раиса Николаевна, педагог дополнительного образования. E-mail: RSkryabina@gmail.com
Андреева Сахая Николаевна, младший научный сотрудник лаборатории биологии луговых растений. E-mail: Sandren_1601@mail.ru

Таблица 1. Популяционные и организменные параметры *Helictotrichon krylovii* и их условные обозначения

№	Популяционные параметры	Условное обозначение	№	Организменные параметры	Условное обозначение
1	пастбищная дигрессия, ступени	ПД	7	высота побега, см	Н
2	плотность, шт. на 1 кв.м	Р	8	длина 1 листа, см	L _{1L}
3	индекс жизненности ЦП по размерному спектру	IVC	9	длина влагалища 1 листа, см	L _{V1}
4	Коэффициент детерминации признаков	R ²	10	Длина соцветия, см	L _{П.}
5	доля генеративных особей от суммы взрослых особей, %	g/v+g	11	количество колосков, шт.	N _C
6	индекс возобновления	I _B			

Результаты и их обсуждения. В табл. 2 приведены средние значения по всем оцениваемым популяционным и организменным показателям состояния ЦП *H. krylovii*. В табл. 3 приводят-

ся балловые значения параметров оценки состояния и природоохранной значимости ЦП *Helictotrichon krylovii*.

Таблица 2. Природоохранные показатели для оценки состояний ЦП *Helictotrichon krylovii* на верхнем течении р. Яна

№ ЦП	Местообитание	Популяционные показатели признаков						Организменные показатели признаков				
		ПД	Р	IVC	R ²	g/v+g	I _B	Н	L _{1L}	L _{V1}	L _{П.}	N _C
А1	г. Аппыт, подножие	3,79	16	0,98	0,09	0,52	0,66	41,65	1,28	10,35	5,72	12,8
Б1	г. Боронук, подножие	3,98	6,67	0,94	0,08	0,77	0,15	46,74	1,21	9,74	5,77	6,93
Х1	г. Хатыстах, подножие	3,89	4,5	0,98	0,07	0,37	1,35	44,15	1,22	8,75	5,49	6,87
Т1	г. Тунэсэй, подножие	3,72	17,67	1,13	0,11	0,25	2,62	55,94	1,47	11,39	6,43	13,87
Би1	г. Билир, подножие	3,81	15	0,92	0,1	0,44	1,1	43,02	0,78	11,34	6,29	13,17
А3	г. Аппыт, ср. часть	4,13	12,33	1,21	0,12	0,84	0,16	40,41	1,69	7,01	5,46	13,44
Б3	г. Боронук, ср. часть	4,12	6,33	0,88	0,07	0,63	0,21	42,08	0,93	9,26	4,75	6,32
Х3	г. Хатыстах, ср. часть	4,17	4,5	0,92	0,06	0,24	3,08	41,17	1,51	7,68	5,89	6,3
Т3	г. Тунэсэй, ср. часть	4,19	18,67	1,13	0,12	0,27	2,4	53,56	1,56	12,24	7,54	14,36
Би3	г. Билир, ср. часть	4,2	22,67	1,17	0,12	0,45	0,95	53,41	1,36	10,81	6,97	13,67
А6	г. Аппыт, вершина	3,62	14	1,06	0,09	0,41	0,64	37,53	1,23	7,9	5,81	13,05
Б6	г. Боронук, вершина	3,85	2,83	0,76	0,09	0,72	0,31	41,6	1,07	4,71	4,64	5,93
Х6	г. Хатыстах, вершина	3,9	5,67	0,78	0,1	0,78	0,15	44,63	1,17	10,33	5,87	6,61
Би6	г. Билир, вершина	3,83	16,33	1,21	0,14	0,38	1,44	38,76	0,75	11,41	6,35	13,41

Из 14 исследованных ЦП *H. krylovii* состояние 4 ЦП оценивается нами как вызывающая меньше всего беспокойства, 7 ЦП – как находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому, и 3 ЦП находятся в состоянии, зависящем от сохранения. В наихудших условиях индивидуального и популяционного пессимума находятся ЦП Боронукские (ЦП Б1 SC=2,33; ЦП Б3 SC=2,83; ЦП Б6

SC=2,33) и Хатыстахские (ЦП Х1 SC=2,50; ЦП Х3 SC=2,50; ЦП Х6 SC=2,33). Для этих ЦП характерна низкая плотность, неполноценность онтогенетической структуры, низкий уровень организменных параметров, по сравнению с другими ценопопуляциями (рис. 1). ЦП издавна испытывают интенсивную антропогенную нагрузку и подвержены к ранне-весеннему выпасу скота. Вблизи г. Боронук и г.

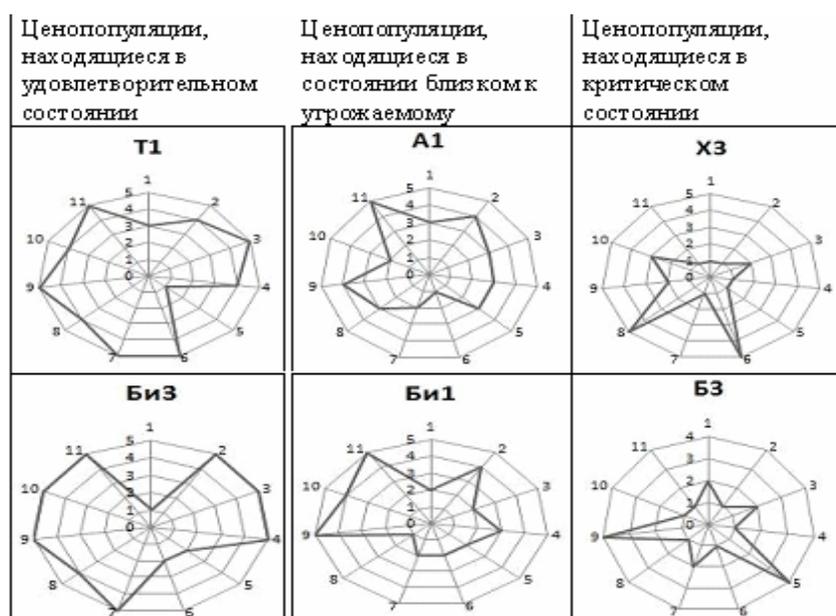
Аппыт находится с. Боронук. Местность г. Хатыстах используется как «сайылычный участок» местными жителями. По горным массивам проходят множество тропинок, транспортные дороги, встречаются места загрязнений бытовыми отходами и костровища. Состояние ценопопуляций г. Аппыт – близкое к угрожаемому (SC 2,00-2,33). Базовые спектры полночленные, преобладают прегенеративные и генеративные особи; плотность особей

характеризуется средними значениями (12-18 шт.); пастбищная дигрессия средняя. Индивидуальная жизненность растений (IVC) по размерному спектру – средняя. Организменные параметры невысокие, отличаются высоким количеством колосков. Состояние данных ЦП к настоящему времени вызывает опасение, поскольку эти ценопопуляции испытывают антропогенную нагрузку.

Таблица 3. Показатели состояния и природоохранной значимости ЦП *Helictotrichon krylovii* на верхнем течении р. Яна

ЦП	Местообитание	Популяционные показатели признаков						SC*
		ПД	Р	IVC	R ²	g/v+g	Iв	
А1	г. Аппыт, подножие	1	2	2	2	2	3	2,00
Б1	г. Боронук, подножие	2	3	2	3	1	3	2,33
Х1	г. Хатыстах, подножие	2	3	2	3	3	2	2,50
Т1	г. Тунэсэй, подножие	1	1	1	2	3	1	1,50
Би1	г. Билир, подножие	1	3	2	2	3	3	2,33
А3	г. Аппыт, ср. часть	3	3	1	3	1	3	2,33
Б3	г. Боронук, ср. часть	3	3	3	3	2	3	2,83
Х3	г. Хатыстах, ср. часть	3	3	2	3	3	1	2,50
Т3	г. Тунэсэй, ср. часть	3	1	1	1	3	1	1,67
Би3	г. Билир, ср. часть	3	1	1	1	2	3	1,83
А6	г. Аппыт, вершина	1	2	1	2	3	3	2,00
Б6	г. Боронук, вершина	2	3	3	2	1	3	2,33
Х6	г. Хатыстах, вершина	2	3	3	2	1	3	2,33
Би6	г. Билир, вершина	2	1	1	1	3	2	1,67

Примечание: SC – интегрированный показатель состояния ЦП. Средние баллы 1,50-1,94 – вызывающая меньше всего беспокойства; 1,94-2,38 – близкое к угрожаемому; 2,38-2,83 – зависящая от сохранения



Примечание: * - нумерация признаков соответствует таблице номерам признаков, приведенным в табл. 1.

Рис. 1. Состояния ЦП *Helictotrichon krylovii* на верхнем течении р. Яна (по Л.Б. Заугольной, 1993)

В состоянии меньше всего вызывающем беспокойство находятся 4 ЦП: Билирские ЦП Би3 (SC= 1,83) и ЦП Би6 (SC= 1,67) и Тунэсэйские ЦП Т1 (SC= 1,50) и ЦП Т3 (SC=1,67), находящиеся в отдалении от населенных пунктов и малопосещаемые местным населением. Анализ по интегрированным оценкам параметров показал, что ЦП нормальные, базовые спектры полночленные, с высокими уровнями жизнестойкости и плотности особей. Наблюдается высокая интегрированность организменных параметров, таких как высота, длина листа верхней формации, длина влагалища листа верхней формации и количество колосков. ЦП находятся в условиях индивидуального и популяционного оптимумов.

Таким образом, анализ состояния ЦП *H. krylovii* показал, что в целом по региону они находятся в состоянии близком к угрожаемому. В связи с этим необходимо принятие мер по мониторингу и охране степных сообществ верхнего течения р. Яны, испытывающих сильный антропогенный пресс. Основные предлагаемые меры по сохранению уникальных степных сообществ – это создание охраняемых участков на территории г. Аппыт и г. Тунэсэй. Необходимо проведение эколого-популяционного мониторинга по охране степных сообществ верхнего течения р. Яны.

Выводы: в результате эколого-популяционных исследований получены дополнительные данные о состоянии ценопопуляций *Helictotrichon krylovii*. Анализ состояния ЦП *H. krylovii* показал, что большинство ЦП находятся в состоянии, близком к угрожаемому, а 3 ЦП зависят от сохранения. Необходимо принятие мер по мониторингу и охране степных сообществ верхнего течения р. Яны, испытывающих сильный антропогенный пресс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Захарова, В.И. Реликтовые степные сообщества Якутии // Вестник Томского университета. Биология. 2009. №2 (6). С. 5-9.
2. Караваев, М.Н. Растительный мир Якутии / М.Н. Караваев, С.З. Скрябин. – Якутск, 1971. 124 с.
3. Красная книга Якутской АССР. – Новосибирск: Издательство «Наука», 1987. 256 с.
4. Красная книга республики Саха (Якутия). Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. 256 с.
5. Гоголева, П.А. Конспект флоры высших сосудистых растений Центральной Якутии: Справочное пособие. – Якутск, 2003. 64 с.
6. Троева, Е.И. Экологические шкалы флоры и микобиоты Якутии / Е.И. Троева, А.А. Зверев, А.Ю. Королук, М.М. Черосов // Флора Якутии: географические и экологические аспекты. – Новосибирск: Наука, 2010. 188 с.
7. Ишибирдин, А.Р. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений / А.Р. Ишибирдин, М.М. Ишмуратова // Методы популяционной биологии: Материалы VII Всероссий. популяц. семинара. – Сыктывкар, 2004. Ч.2. С. 113-120.
8. Ростова, Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2002. 308 с.
9. Работнов, Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7-204.
10. Уранов, А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. №2. С. 7-34.
11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука. 1976. 217 с.
12. Ишибирдин, А.Р. К оценке состояния и природоохранной значимости ценопопуляций редких видов / А.Р. Ишибирдин, М.М. Ишмуратова // Принципы и способы сохранения биоразнообразия видов. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-та. 2004. С. 150-151.
13. Стратегия сохранения редких видов России: Проект. – М.: НИА, 2000. 56 с.
14. Заугольнова, Л.Б. Подходы к оценке состояния ценопопуляций растений / Л.Б. Заугольнова, Л.В. Денисова, С.Б. Никитина // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1993. Т. 98, вып. 5. С. 100-108.

***HELICTOTRICHON KRYLOVII* (PAVL.) HENRARD. COENOPOPULATIONS STATE IN THE UPPER FLOW OF YANA RIVER (NORTH-EAST YAKUTIA)**

© 2011 R.N. Skryabina¹, S.N. Andreyeva²

¹ Batagay Centre of Tourism and Excursions for Children and Youth

² Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk

The northernmost steppe communities in the Verkhoyansk region represent unique landscapes. Nowadays the steppe communities in the Yana River basin suffer from grazing and anthropogenic load. The results of the study of *Helictotrichon krylovii* (Pavl.) Henrard. coenopopulations (CP) state are given. Of 14 studied CPs 4 CPs are estimated as least endangered, 7 CPs are nearly considered to be endangered, and 3 CPs are in the state dependant on conservation activity. Required measures on conservation of steppe communities in the Upper Yana River basin are given.

Key words: *steppe, coenopopulation, community*

Raisa Stryabina, Teacher of Supplementary Education. E-mail: RSkryabina@gmail.com
Sakhaya Andreyeva, Minor Research Fellow at the Laboratory of Meadow Plants Biology.
E-mail: Sandren_1601@mail.ru