

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *FESTUCA LENENSIS* DROB. В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ЯКУТСКА

© 2011 С.Н. Андреева

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Поступила в редакцию 12.05.2011

Проведена оценка состояния ценопопуляций *Festuca lenensis* по комплексному анализу популяционных показателей и интегральному показателю состояния ценопопуляций SC. Состояние ценопопуляций *Festuca lenensis* в окрестностях г. Якутска оценивается нами как удовлетворительное. В условиях популяционного и индивидуального пессимума находится ЦП 4 якутопырейной степи. В условиях популяционного и индивидуального оптимума находится ЦП 12 типчаковой степи.

Ключевые слова: ценопопуляция, пастбищная дигрессия, жизнённость, целостность, самоподдержание

Долина Туймаада, где располагается г. Якутск, является одним из крупных очагов распространения степей. В.П. Иванова, проводившая исследование степей долины в 60-80 гг. прошлого столетия отметила, что в долине в результате чрезмерного использования пастбищ исчезли первичные типчаково-ковыльные степи, широко распространенные в начале XX века на надпойменных террасах [1, 2]. Вместо них распространились дигрессивные степи, площадь которых сильно увеличилась. С того времени в долине Туймаада намного расширились границы г. Якутска и пригородных посёлков. Также с 90-х годов прошлого века наблюдается уменьшение пастбищной нагрузки, т.к. резко сократилось поголовье домашних животных. В последнее время повысилась общая увлажненность территории связанная со снежной зимой и ранней теплой весной. Эти факторы благоприятно повлияли на повышение обилия травостоя ковыля и увеличения их проективного покрытия. Тем не менее, увеличение антропогенной нагрузки в виде интенсивного отдыха местного населения в окрестностях г. Якутска и близ расположенных поселков вызывает разрушение степных сообществ. Под воздействием возрастающего антропогенного пресса растительность степей трансформируется, и изучение популяционной структуры слагающих их видов и, в особенности, их состояния представляет особую актуальную задачу. Типчаковые степи, эдификатором которых является овсяница ленская (*Festuca lenensis* Drob.), широко распространенные в окрестностях г. Якутска на склонах коренного берега, на надпойменных террасах и в высокой пойме, в местах повышенной рекреации, также подвергаются трансформации.

Цель работы: определение состояния ценопопуляций (ЦП) *Festuca lenensis* в окрестностях г. Якутска.

Материал и методы исследования. Материал был собран в течение 2008-2009 гг. на степных, лугово-степных и лесостепных сообществах долины Туймаада в окрестностях г. Якутска. Анализ исследованных 21 сообществ с *Festuca lenensis* по экологическим факторам увлажнения, богатства-засоленности почв и пастбищной дигрессии (ПД) [3] позволяет сделать вывод, что по фактору увлажнения исследованные сообщества занимают амплитуду сухолугового увлажнения (52-63 ступени), по фактору богатства-засоленности почв занимают ступени от небогатых (7-9 ступени) до довольно богатых почв (10-13 ступени), а по фактору пастбищной дигрессии относятся к сообществам, испытывающим слабый выпас (3-4 ступени). В результате данного анализа исследованные нами сообщества можно подразделять на следующие ассоциации: настоящие степи (ковыльные и якутопырейные степи), твердоватоосочковые степи, типчаковые степи, и богаторазнотравно-луговые степи.

Наиболее сухие участки занимают настоящие и твердоватоосочковые степи (56-57 ступени), более увлажненные местообитания занимают богаторазнотравно-луговые и якутопырейные степи (58 ступень). По отношению к фактору активного богатства и засоленности почв минимальное значение характерно для сообществ остепненных лесов, а максимальное значение – для твердоватоосочковых и типчаковых степей, подвергающихся умеренному выпасу и рекреации, т.к. по фактору пастбищной дигрессии данные сообщества занимают довольно высокие ступени (больше 4 ступени). К сообществам, испытывающим слабое влияние пастбищной нагрузки, относятся настоящие степи и богаторазнотравные луговые степи.

Эколого-ценоотический анализ местообитаний ЦП *Festuca lenensis* позволяет предположить, что по фитоценоотическим условиям сообществ долины Туймаада среднего течения р. Лена для ЦП *Festuca lenensis* наиболее оптимальными являются ассоциации типчаковых и богаторазнотравных луговых степей. В данных

Андреева Сахая Николаевна, младший научный сотрудник лаборатории биологии луговых растений. E-mail: Sandren_1601@mail.ru

сообществах встречаются ЦП с разнообразными типами возрастного спектра, в особенности – зреющие и зрелые ЦП.

При изучении структуры ЦП *Festuca lenensis* руководствовались методикой, предложенной Т.А. Работновым [4] и в дальнейшем дополненной А.А. Урановым [5] и учениками его школы [6]. Оценка состояния ЦП *Festuca lenensis* проведена по комплексному анализу популяционных параметров [7]. В качестве интегрирующих показателей ЦП нами рассмотрены плотность особей, шт./0,25 м² – Пл, индекс виталитета ценопопуляции (IVC) как показатель индивидуальной жизнеспособности [8], индекс возобновления (Iв) как показатель популяционной жизнеспособности [9, 10],

индекс морфологической целостности (I) [11], балл по ступеням пастбищной дигрессии [3] и проективное покрытие вида в сообществе, % – ПП. По всем показателям (кроме ПД) проведено ранжирование значений на три класса по трехбалльной оценке: 1 – высокая, 2 – средняя, 3 – низкая. Для ПД: 1 – низкая, 2 – средняя, 3 – высокая. Интегральный показатель состояния ценопопуляций (SC) определялся по среднему показателю из всех оцениваемых популяционных параметров [5] и оценивалось по трехбалльной системе: 1 – (1,50-1,82) – состояние благополучное; 2 – (1,83-2,17) – состояние удовлетворительное; 3 – (2,18-2,50) – состояние угрожаемое.

Таблица 1. Популяционные показатели состояния ценопопуляций *Festuca lenensis*

№ ЦП	Фитоценоз	Местоположение, рельеф	Iв	Пл	IVC	I	ПД	ПП	SC
1	типчачовая степь	II надпойменная терраса, высокая грива	1	2	3	3	2	2	2,17
2	богаторазнотравная луговая степь	коренной берег, склон в нижней части	1	3	1	2	1	2	1,83
3	типчачовая степь	II надпойменная терраса, подножие склона	3	3	2	1	3	2	2,33
4	якутопырейная степь	коренной берег, склон в нижней части	3	3	3	3	1	2	2,50
5	твердоватоосочковая степь	коренной берег, вершина склона, опушка сосняка	1	2	2	2	3	2	2,00
6	типчачовая степь	коренной берег, склон в нижней части	2	3	3	2	2	1	2,17
7	богаторазнотравная луговая степь	коренной берег, вершина склона	1	3	1	2	2	2	2,00
8	типчачовая степь	II надпойменная терраса,	2	3	1	1	3	3	2,17
9	богаторазнотравная луговая степь	II надпойменная терраса, опушка сосняка	2	3	1	2	2	2	2,00
10	типчачовая степь	II надпойменная терраса, участок под гривой	2	1	2	2	2	1	1,50
11	типчачово-змеевковая степь	коренной берег, верхняя часть склона, опушка сосняка	1	1	3	2	2	1	1,50
12	типчачовая степь	коренной берег, верхняя часть склона	1	2	1	2	3	1	1,67
13	богаторазнотравная луговая степь	II надпойменная терраса, опушка сосняка	1	2	2	1	2	2	1,67
14	твердоватоосочковая степь	II надпойменная терраса, высокая грива	2	3	2	2	3	2	2,17

Результаты и обсуждение. Анализ онтогенетической структуры показал, что в окрестностях г. Якутска преобладают ЦП с мономодальным левосторонним и центрированным спектром, что говорит о том, что данные ЦП находятся в сукцессивном состоянии, в основном под влиянием рекреации и выпаса. По классификации «дельта-омега» [12] изученные ЦП относятся к четырем типам: молодым (10 ЦП), переходным (2), зреющим и зрелым (по 1 ЦП). Базовый спектр – левосторонний, с абсолютным максимумом на виргинильных особях, со слабой тенденцией к бимодальности. Интегральный показатель Iв, отражающий показатели онтогенетической структуры,

изменяется от 0,18 до 0,80. Плотность особей в ЦП изменяется от 4,20 до 34,00 особей/0,25 м². Индивидуальная жизнеспособность, выраженная через IVC, колеблется от 0,78 до 1,15. Морфологическая целостность I изменяется от 14,28 до 34,28. В зависимости от IVC, рассматриваемого нами как градиент благоприятствующих росту условий, морфологическая целостность изменяется так: при нарастании стресса целостность сначала повышается, затем при дальнейшем нарастании стресса понижается. Таким образом, проявляется сочетание защитной и стрессовой компонент реализации стратегии выживания [11], что говорит о проявлении у вида признаков виолентности.

В таблице 1 приведены баллы по всем оцениваемым параметрам и интегрирующие показатели состояния ценопопуляций *Festuca lenensis* в окрестностях г. Якутска. Интегральная оценка показывает, что в наихудших условиях находятся 2 ценопопуляции: ЦП 3 и 4. Обе ценопопуляции отличаются низким уровнем популяционной жизнеспособности, у них затруднены процессы самоподдержания. ЦП 4 произрастает в якутопырейной степи, отличающейся богатым видовым разнообразием (27 видов), доминированием крупнотравянистого злака *Elytrigia jacutorum* (Nevski) Nevski и наличием войлочного покрова. Данные факторы отрицательно влияют на состояние ЦП 4, вследствие чего она имеет низкий уровень морфологической целостности и низкую жизнеспособность особей, поэтому характеризуется как находящаяся в условиях индивидуального и популяционного пессимума.

Состояние большинства ЦП оценивается нами как удовлетворительное. Почти все они отличаются малочисленностью. Из них ЦП 1 отличается низкой индивидуальной жизнеспособностью, а ЦП 8, 9 и 14 – слабым уровнем популяционной жизнеспособности, обусловленной повышением пастбищной дигрессии. В относительно благоприятном состоянии находятся ЦП 10, 11, 12 и 13. У них высокие показатели популяционной жизнеспособности. ЦП 12 произрастает в верхней части склона коренного берега в маловидовом сообществе (6 видов) и занимает в нем доминирующее положение, поэтому имеет высокие показатели индивидуальной жизнеспособности, что позволяет охарактеризовать ее как находящуюся в условиях индивидуального и популяционного оптимума.

Выводы: состояние ценопопуляций *Festuca lenensis* в окрестностях г. Якутска оценивается нами как удовлетворительное. В условиях популяционного и индивидуального пессимума находится ЦП 4 якутопырейной степи. В условиях популяционного и индивидуального оптимума находится ЦП 12 типчаковой степи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иванова, В.П. О степной растительности в долине Средней Лены // Ученые записки ЯГУ. 1967. Вып. 17. С. 11-19.
2. Иванова, В.П. Типчаковые степи – один из этапов пастбищной дигрессии растительности в долине р. Лены // Растительность Якутии и ее охрана. – Якутск: ЯФ СО АН СССР. 1981. С. 37-56.
3. Троева, Е.И. Экологические шкалы флоры и микобиоты Якутии / Е.И. Троева, А.А. Зверев, А.Ю. Королюк, М.М. Черосов // Флора Якутии: географические и экологические аспекты. – Новосибирск: Наука, 2010. С. 114-150.
4. 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.
5. Уранов, А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. №2. С. 7-34.
6. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука. 1976. 217 с.
7. 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.
8. Ишибирдин, А.Р. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений / А.Р. Ишибирдин, М.М. Ишмуратова // Методы популяционной биологии. – Сыктывкар, 2004. Ч.2. С. 113-120.
9. Жукова, Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «Лакар», 1995. 225 с.
10. Готов, Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. – Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. Ч. 1. С. 146-149.
11. Злобин, Ю.А. Принципы и методы ценологических популяций растений. – Казань, 1989. 145 с.
12. Животовский, Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.

FESTUCA LENENSIS DROB. COENOPOPULATIONS STATE IN THE VICINITIES OF YAKUTSK CITY

© 2011 S.N. Andreeva

Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk

Evaluation of coenopopulations (CP) of *Festuca lenensis* has been made by complex analysis of population parameters and SC, the integral indicator of coenopopulation state. The state of *Festuca lenensis* coenopopulations in the vicinities of Yakutsk is appraised as satisfactory. The CP 4 (*Elytrigia jacutorum* steppe) is characterized by the state of population and individual pessimums. The CP 12 (*Festuca lenensis* steppe) is characterized by population and individual optimums.

Key words: *coenopopulation, pasture digression, vitality, integrity, self-maintenance*

Sakhaya Andreeva, Minor Research Fellow at the Laboratory of Meadow Plants. E-mail: Sandren_1601@mail.ru