



УДК 633.289: 581.522 (571.56-191.2)

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *AGROPYRON CRISTATUM* В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Е. А. Болдырева

Институт биологических
проблем криолитозоны
СО РАН, 677980, г. Якутск
пр. Ленина 41

E-mail: Bold-lena@ya.ru

Проведено комплексное изучение состояния ценопопуляций *Agropyron cristatum* (L.) Beauv в Центральной Якутии. Исследования проводились используя эколого-фитоценоотические, популяционные и биоморфологические методы. Возрастной спектр житняка гребенчатого нормальный, левосторонний, с преобладанием виргинильных особей. Установлены признаки, которые в течение всего развития показывают высокий коэффициент вариации выше всех остальных признаков.

Ключевые слова: *Agropyron cristatum*, ценопопуляции, возрастной спектр, морфологические признаки.

Введение

Степные дерновинные злаки занимают обособленное положение в растительном мире из-за характерных для них особенностей морфологического строения: наличия дерновины, защищающей почки возобновления от засухи, скусывания или выбивания, мощно развитой корневой системы, превышающей в несколько раз надземную часть, большой ксероморфности структуры листьев, а также быстроты физиологических реакций на изменение гидротермического режима [5, 10].

Наряду с подробным изучением ритмов развития, морфогенеза побегов и популяционных исследований дерновинных злаков в Европейской части России, Казахстана [1, 7, 8], для центральноазиатских степей [2, 4], недостаточно исследовательских работ подобного плана для степей Центральной Якутии. Изучение морфологических особенностей представленных здесь злаков позволяет более глубоко познать их адаптации к резкоконтинентальному климату, тем самым расширяя представления о приспособленности растений к условиям среды.

Цель работы – всесторонне оценить состояние ценопопуляций *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. в условиях Центральной Якутии.

Материал и методы исследований

Agropyron cristatum (L.) Beauv. – азиатский, степной вид, многолетнее рыхлокустовое растение с многочисленными облиственными стеблями и слабо развитыми прикорневыми листьями. Имеет мощную, глубокую проникающую корневую систему, образует густые дерновинки. Стебли высотой 20 – 60 см. Листья плоские, иногда свернутые, с верхней стороны шероховатые. Колосья удлинненно- или яйцевидно-продолговатые, гребневидные, густоватые, но с ясно заметными просветами между колосками. Колосковые и нижние цветковые чешуи чаще голые, реже колосковые чешуи с длинными ресничками по килю, а нижние цветковые негустоволосистые. Верхние цветковые чешуи по килям с немногочисленными короткими шипиками.

Произрастает в степях, остепненных лугах, щебнистых, каменистых склонах южных экспозиций в центральных и юго-восточных районах. Кормовое растение. Житняк отличается засухоустойчивостью, зимостойкостью, хорошо переносит засоленные почвы. Ценное кормовое растение [12].

Были исследованы 10 ценопопуляций (ЦП) *Agropyron cristatum*, которые изучались в 2008-2010 гг. в Центральной Якутии в среднем течении р. Лена (местное название – долина «Туймаада»).



Фитоценотически местообитания ЦП приурочены к степным сообществам ассоциации *Psatyrostachetum juncea* класса *Cleistogenetea squarrosae* (авторство синтаксонов по П.А. Гоголева и др. [3]), но вид может не только участвовать, но и доминировать в ряде сообществ. По эколого-доминантному методу классификации растительности выделяется житняковая формация.

При изучении морфологических особенностей особей учитывали количество вегетативных и генеративных побегов, длину генеративного побега, число и размеры листьев на репродуктивном побеге, длину соцветия и количество косков в соцветии.

При выделении возрастных состояний особей использовали методические разработки Т.А. Работнова (1950) [9] и А.А. Уранова (1960) [11], исследовали такие характеристики как плотность, возрастной спектр.

Состояние ЦП оценивали по совокупности популяционных (плотность, возрастная структура) и биоморфологических признаков особей. Интегральную оценку признаков проводили в баллах, диапазон каждого признака особи или популяции разбивали на 5 равных классов. Принадлежность к определенному классу оценивали по среднему показателю признака для ЦП. Наименьший балл соответствует худшему состоянию ЦП, наибольший лучшему.

Уровни варьирования признаков приняты по Г.Н. Зайцеву (1970) [6]: $V < 10\%$ – низкий, $V = 11-20\%$ – средний и $V > 20\%$ – высокий.

Результаты исследований

Исследуемый вид относится к растениям, сочетающим свойства виолентов (в благоприятных условиях увеличивает и стабилизирует вегетативную сферу) и ценологических пациентов – экологическая специализация (олиготроф, ксерофит), уход от конкуренции, морфологическая адаптация.

Возрастной спектр ЦП житняка гребенчатого нормальный неполночленный левосторонний с преобладанием виргинильных особей (табл.1).

Высокой плотностью отличается ЦП 7 (84 экз/м²) произрастающая на сухих супесчаных, хорошо прогреваемых почвах при достаточном освещении (западная экспозиция). Также высокая плотность отмечена для ЦП 3 (30 экз/м²) в нижнем ярусе южной экспозиции, возможно это связано с тем что весной семена смываются с тальми водами вниз склона.

Таблица 1

Характеристика ценопопуляций *Agropyron cristatum*

Местонахождение ЦП	Фитоценоз	Плотность ЦП экз/м ²	Возрастной состав ЦП (j:im:v:g1:g2:g3: ss),%
Табагинский мыс. Южная экспозиция коренного берега, верх.ярус (1)	Польно-житняково-тонконоговое	20,7	0: 12,9: 46,8: 22,6: 17,7: 0: 0
Табагинский мыс южная эксп., средний ярус (2)	Ломкоколосниковое	22,3	0: 22,4: 34,3: 31,3: 11,9: 0: 0
Табагинский мыс юж. экспозиция, нижний ярус (3)	Житняково-простреловое	30	0: 17,8: 24,4: 12,3: 6,7: 10: 0
Табагинский мыс. Юго-вост.экспозиция. верхний ярус (4)	Житняково-ломкоколосниковое, эрозия	8,7	0: 30,8: 23: 19,2: 26,9: 0: 0
Табагинский мыс. Юго-вост.экспозиция, средний ярус (5)	Польно-ломкоколосниковое эрозия	16,5	0: 9,1: 26,2: 24,2: 38,4: 2: 0
“Шестаковка”, у метеостанции. верхний ярус (6)	холоднопольно-ковылная степь.	16,3	12,2: 22,4: 24,5: 14,3: 22,5: 2: 2
25 км.Покровского тракта, склон слева от дороги. Ниж.ярус (7)	Житняково-ковылно холодно-польная степь.	84	18,8: 17,2: 7,8: 14,1: 37,5: 4,7: 0
Прав.сторона 25 км Покровского тракта. Верх.ярус (8)	Холоднопольно-житняковая степь. Эрозия	33,8	25,6: 41,4: 8,9: 4,4: 12,8: 3,9: 3
Юго-западная экспозиция, средний ярус напротив с.Нимюгонцы (9)	Житняково-ковылно холодно-польная степь.	17,7	0: 15,1: 39,6: 32,1: 13,2: 0: 0
Южная экспозиция, напротив с.Нимюгонцы (10)	Польно – житняково-пырейное. Эрозия	11,3	0: 20,6: 32,3: 29,4: 17,6: 0: 0



Анализируя показатели морфометрических признаков особей житняка гребенчатого различных возрастных состояний, можно отметить, что степень их изменчивости в пределах возрастных групп различна (табл.2). Признаки изменчивые в начале развития особи, в дальнейшем стабилизирующиеся, например, у ювенильных и имматурных особей количество листьев на главном побеге, длина первого листа, количество побегов второго порядка относительно других признаков изменчивы, в последующем эти показатели стабилизируются.

Признаки которые изменчивы в течение почти всего онтогенеза- это количество всех побегов, количество и длина корней но в состояниях g_2 , g_3 и Ss показатели корневой системы стабилизируются, что объясняется тем, что в этих состояниях растения достигают максимума и различий в корневых системах особей незначительны.

Группа признаков, которые в течение всего развития показывают высокий коэффициент вариации выше всех остальных признаков. Это параметры вегетативной сферы это длина 1,3 листа, количество листьев, показатели побегов (количество побегов всего, 2, 3 порядка), количество генеративных побегов.

Таблица 2

Морфометрическая характеристика особей *Agropyron cristatum* разных возрастных состояний

Признаки	p	i	im	v	g_1	g_2	g_3	Ss
Высота побега, см.*	1.9 ± 0.1 13,9	5.5 ± 0.4 15,8	9.9 ± 0.7 28,7	21.4 ± 1.8 25,1	33.5 ± 3.6 23,9	61.2 ± 2.6 20,9	59.2 ± 3.5 13,2	17.5 ± 1.2 11,8
Кол-во листьев на главн.побеге	2.4 ± 0.2 22,8	4.8 ± 0.6 27,2	3.5 ± 0.1 14,9					
Кол-во Почек, шт.	1.0 ± 0.0 0,0	2.6 ± 0.2 21,0	2.5 ± 0.2 33,8					
Длина 1 листа, см	1.3 ± 0.1 24,8	2.4 ± 0.3 27,7	5.5 ± 0.7 50,2					
Длина 2 листа, см	0.7 ± 0.1 22,9	4.6 ± 0.6 26,9	5.9 ± 0.5 32,6					
Длина 3 листа, см		3.3 ± 0.4 26,4	4.8 ± 0.7 51,1					
Кол-во корней, шт	1.8 ± 0.2 24,8	5.0 ± 0.5 24,5	12.8 ± 1.3 38,7	23.3 ± 2.6 33,5	38.4 ± 4.2 24,7	41.9 ± 1.9 23,0	50.2 ± 2.5 11,2	36.0 ± 5.0 24,2
Длина корней, см	1.4 ± 0.2 24,8	3.2 ± 0.6 42,3	5.1 ± 0.4 30,8	7.8 ± 1.1 41,7	7.6 ± 0.8 24,7	11.3 ± 0.3 13,8	8.3 ± 0.6 16,5	9.7 ± 1.2 22,2
Кол-во всего листьев, шт			14.6 ± 1.6 41,9	27.9 ± 2.8 29,9				41.3 ± 11.6 48,6
Кол-во побегов II порядка, шт			1.3 ± 0.1 36,6	7.8 ± 1.3 50,5				
Кол-во листьев на поб. II порядка, шт			3.6 ± 0.3 35,2	3.6 ± 0.2 14,8				
Кол-во побегов III порядка, шт				6.2 ± 0.8 40,8				
Кол-во листьев на поб. III порядка, шт				2.1 ± 0.3 37,0				
Кол-во ген.поб., шт					1.6 ± 0.4 55,9	12.9 ± 1.9 73,6	6.0 ± 0.5 20,4	
Кол-во вег. поб., шт					16.8 ± 3.7 49,2	22.3 ± 2.8 62,3	33.8 ± 2.9 18,9	16.0 ± 5.8 62,5
Длина соцветия, см					2.2 ± 0.2 21,1	3.4 ± 0.1 16,9	3.1 ± 0.1 7,9	
Кол-во колосков,шт					13.6 ± 1.3 21,2	19.9 ± 1.3 31,7	19.4 ± 0.7 8,6	
Кол-во листьев на ген. поб., шт					2.8 ± 0.2 15,9	2.8 ± 0.1 13,2	3.2 ± 0.2 13,9	
Длина листа ген.поб.,см					4.0 ± 0.5 29,5	7.6 ± 0.6 40,7	5.1 ± 0.2 7,7	

Примечание: над чертой – $M \pm m$; под чертой – коэффициент вариации(CV),%. *- для генеративных состояний приведена высота генеративного побега.



Результаты интегрального анализа состояния исследованных ЦП житняка гребенчатого по популяционным и организменным признакам показали, что состояния организменного и популяционного оптимума не совпадают, и максимальные величины организменных признаков характерны для ЦП с более низкими показателями популяционных характеристик (табл.3). По оценкам организменных признаков в лучшем состоянии находятся ЦП 2 и 10 (средний балл 3,7), находящиеся на средних ярусах коренного берега на хорошо прогреваемых супесчаных почвах с достаточным увлажнением, что благоприятствует развитию внутривидовой конкуренции, которая в большей степени влияет на развитие организменных признаков. Генеративные побеги в этих ЦП высокие, до 74 см. высотой, с большими листьями.

В худшем состоянии по этим признакам находится ЦП 4 (средний балл 3,0), находящаяся на эродированном участке верхнего яруса коренного берега.

Популяционный оптимум наблюдается для ЦП 7 (средний балл 4,3), которая не испытывает воздействия антропогенных факторов, находится в труднодоступном месте, со слабой межвидовой конкуренцией. Остальные ЦП характеризуются низким средним баллом популяционных признаков (2,7 -3).

Таблица 3

**Балловые оценки организменных и популяционных признаков
*Agropyron cristatum***

Признак	Номер ценопопуляции									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Организменные:										
Количество генеративных побегов, шт.	2	3	2	2	4	2	4	3	1	3
Количество вегетативных побегов побегов, шт	3	4	2	3	3	3	3	2	2	2
Высота побега, см	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4
Длина первого листа, см	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Длина влагалища первого листа, см	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3
Длина второго листа, см	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
Длина влагалища второго листа, см	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4
Длина третьего листа, см	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
Длина влагалища третьего листа, см	3	4	3	3	2	2	3	3	4	5
Длина соцветия, см	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
Количество колосков в соцветии, шт	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4
Средний балл организменных признаков	3,5	3,7	3,4	3	3,6	3,4	3,6	3,4	3,4	3,7
Популяционные:										
Плотность, экз/м ²	2	2	2	1	1	1	5	3	2	1
Доля молодых особей (j-v)	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4
Доля взрослых особей (g-ss)	4	4	3	4	5	4	5	3	4	4
Средний балл популяционных признаков	3,3	3,3	2,7	3	3	3	4,3	3,7	3,3	3
Общий средний балл	3,4	3,5	3,1	3	3,3	3,2	3,9	3,6	3,6	3,4

Выводы

Исследование состояния ценопопуляций житняка гребенчатого произрастающих в Центральной Якутии, позволяет сделать следующие выводы.

1. Возрастной спектр житняка гребенчатого нормальный неполночленный левосторонний с преобладанием виргинильных особей.

2. Установлены признаки, которые в течение всего развития показывают высокий коэффициент вариации выше всех остальных признаков. Это параметры вегетативной сферы это длина 1,3 листа, количество листьев, показатели побегов (количество побегов всего, 2, 3 порядка), количество генеративных побегов.

3. Интегральный анализ состояния исследованных ЦП житняка гребенчатого по популяционным и организменным признакам показал, что состояния организменного и популяционного оптимума не совпадают, и максимальные величины организменных признаков характерны для ЦП с более низкими показателями популяционных характеристик.



Список литературы

1. Биоконплексная характеристика основных ценозоообразователей Центрального Казахстана. Ч.2. – Л.: Наука, 1969. – 336 с.
2. Боголюбова Е.В. Биоморфологические особенности и продуктивность дерновинных злаков центральной Тувы. Автореф. Дис. канд. биол. наук. – Новосибирск, 2006. – 20 с.
3. Гоголева П.А., Кононов К.Е., Миркин Б.М., Миронова С.И. Синтаксономия и симфитосоциология растительности аласов Центральной Якутии. Иркутск: Изд-во Иркут.ун-та, 1987. 176 с.
4. Горшкова А.А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья. М.: Наука, 1966. – 274 с.
5. Горшкова А.А., Зверева Г.К. Экология степных сообществ Центральной Тувы Степная растительность Сибири и некоторые черты ее экологии. Новосибирск: Наука, 1982. – С. 19-41.
6. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1973.
7. Персикова З.Н. Формирование и жизненный цикл некоторых дерновинных злаков, Науч. докл. высш. школы, биол. науки. 1959 б. – № 3. – С. 160-163.
8. Пошкурлат А.П. Строение и развитие дерновины чия // Ученые записки МГПИ им. В.И. Ленина, каф. бот. 1941. – Вып.1. – С. 101-151.
9. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Вып. 6. – С. 7-204.
10. Степи Евразии. Совместная советско-монгольская экспедиция. Л.: Наука, 1991.-145 с.
11. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. Науки. 1975. № 2. – С. 7-33.
12. Флора Сибири. Т. 2. Новосибирск: Наука, 1990. 361 с.

A STATE OF COENPOPULATION AGROPYRON CRISTATUM IN THE CENTRAL YAKUTIA

E.A. Boldyreva

*The Institute for Biological
Problems of Cryolithozone
SB RAS, 41 Lenin Ave., Yakutsk,
677980 Russia
E-mail: Bold-lena@ya.ru*

Complex study of a state of *Agropyron cristatum* (L). Beauv coenopopulations in the Central Yakutia has been conducted. The study was carried out using ecological-phytocoenotical, population and biomorphological methods. The age spectrum of *A. cristatum* is normal, left-side, with prevalence to virginal individuals. Attributes have been revealed that demonstrate high variation coefficient through the whole developmental process compared to other attributes.

Key words: *Agropyron cristatum*, coenopopulations, age spectrum, morphological attributes.