



УДК 574.32:633.262 (282.256.65)

ВИТАЛИТЕТНАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *BROMOPSIS INERMIS* (LEYS.) HOLUB В УСЛОВИЯХ ЛЕНО-ВИЛЮЙСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

А.И. Федорова

Институт биологических
проблем криолитозоны СО
РАН, 677007 г. Якутск,
Проспект Ленина 41
e-mail: nyrba_nps@mail.ru

Изучена виталитетная структура ценопопуляций (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub.) в условиях Лено-Виллюйского междуречья. По результатам исследования на эколого-ценотическом градиенте выявлено три класса виталитета, в основном преобладают особи высшего и промежуточного класса.

Ключевые слова: ценопопуляция, жизненность, виталитетный спектр, индекс виталитета IVC.

Введение

В настоящее время популяционные исследования ведутся в различных направлениях. Одной из главнейших диагностических характеристик популяционного уровня в оценке общего состояния популяций является жизненное состояние популяций, которое может оценено с опорой на комплекс количественных признаков, отражающих виталитет особей. Виталитетная разнокачественность особей в популяциях отражает различные условия реализации ростовых и продукционных процессов, эффективность использования ресурсов местообитания и устойчивость к воздействию стресса отдельных особей [1].

Анализ виталитетного состава ценопопуляций имеет широкие перспективы. Такой подход к составу популяций имеет целый ряд преимуществ: опирается на деформации виталитета особей, которые являются первичными по отношению к изменениям возраста или генотипа растений; в наибольшей степени пригоден для изучения роли эколого-ценотических факторов в жизни ценопопуляций, так как виталитет особей при сменах эколого-ценотического режима изменяется в первую очередь; позволяет исследовать состав ценопопуляций независимо от их разно- или одновозрастности [1].

Цель работы: Изучение особенностей виталитетной структуры ценопопуляций *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub в условиях Лено-Виллюйского междуречья.

Объект и методика исследования

(*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub.) – мезофит, гемикриптофит, многолетний верховой рыхлокустовый корневищный злак, растет при средних условиях увлажнения. Представляет большую ценность для улучшения естественных и пойменных лугов, является наиболее продуктивным и самовозобновляемым видом, обладает высокой конкурентоспособностью [2].

Исследования проведены в Нюрбинском улусе в Виллюйской зоне Якутии. Изучены 7 ценопопуляций, которые отличаются по градиентам увлажнения, засоления, видовым составом и по степени антропогенного воздействия. Оценка увлажненности и засоленности почв по экологическим шкалам А.Ю. Корюлюка и др. представлена в (табл. 1).

Оценка виталитета особи рассчитывалась усреднением нормированных значений всех оцениваемых признаков растений по средним для всей выборки особей. Результаты ранжировались по трем классам: а – высокий виталитет, b – средний, с – низкий. Оценку виталитетного типа ценопопуляций проводили с использованием критерия Q:

1. $Q = 1/2 (a + b) > c$ – процветающие ценопопуляции;
2. $Q = 1/2 (a + b) = c$ – равновесные ценопопуляции;
3. $Q = 1/2 (a + b) < c$ – депрессивные ценопопуляции [1].

Для оценки степени процветания или депрессивности ценопопуляции использовали отношение $I_Q = (a + b) / 2c$. В этом случае значения > 1 будут соответствовать процве-



тающему состоянию, < 1 – депрессивному, а степень отклонения от 1, соответствующей равновесному состоянию, будут отражать степень процветания или депрессии.

Для оценки жизненности ценопопуляций А.Р. Ишбирдиным, М.М. Ишмуратовой [3] был предложен популяционный индекс – индекс виталитета ценопопуляций (IVC), рассчитываемый по размерным спектрам составляющих ценопопуляции особей генеративного состояния. Индекс рассчитывался с использованием выравнивания методом взвешивания средних:

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^N X_i / \sqrt{\bar{X}_i}}{N} \quad (1)$$

где X_i - среднее значение i-того признака в ценопопуляции, \bar{X}_i - среднее значение i-того признака для всех ценопопуляций, N - число признаков.

Таблица 1

Характеристика мест произрастания ценопопуляций *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub

ЦП	Доминанты и содоминанты травяного покрова	Увлажнение (балл ступень)	Засоление (балл ступень)	Степень антропогенной нагрузки	Роль в сообществе
1. Бобово-разнотравный (вдоль дороги)	<i>Vicia crassa</i> L., <i>Trifolium pratense</i> L., <i>Galium verum</i> L.	61,75	13,09	сильная	спутник
2. Злаково-разнотравный (настоящий луг)	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Hordeum brevisubulatum</i> (Tin) Link, <i>Poa pratensis</i> L., <i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.	62,54	12,83	слабая	спутник
3. Злаково-разнотравный (сухой луг на аласе)	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Poa pratensis</i> L., <i>Artemisia commutata</i> Bess., <i>Thalictrum simplex</i> L.	52,34	10,47	сильная	содоминант
4. Разнотравье (кустарниковые заросли)	<i>Trifolium pratense</i> L., <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop, <i>Rosa acicularis</i> Lindl., <i>Thalictrum simplex</i> L.	54,9	12	слабая	содоминант
5. Злаково-разнотравный (коренной берег р. Виллой)	<i>Elytrigia repens</i> (L.), <i>Hordeum revisubulatum</i> (Tin) Link, <i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.	60,5	12,76	слабая	содоминант
6. Разнотравье (опушка лиственного леса)	<i>Geranium ptatense</i> L., <i>Trifolium pratense</i> L., <i>Veronica longifolia</i> (L.)	61,33	11,95	слабая	содоминант
7. Разнотравье (опушка смешанного леса)	<i>Equisetum pratense</i> (L.), <i>Trifolium pratense</i> (L.), <i>Elytrigia repens</i> (L.), <i>Galium verum</i> (L.)	61,64	2,52	среднее	спутник

Результаты и обсуждения исследований

Для построения размерного спектра были взяты следующие признаки: высота генеративного и вегетативного побега, количество узлов, число листьев, длина и ширина 1,2 и 3 листьев, длина влагалища 1, 2, и 3 листьев, длина соцветия, количество



колосков в соцветии, число веточек в соцветии, длина нижней веточки в соцветии,. В каждой ценопопуляции было проанализировано по 30 особей среднегенеративного состояния. Выбранные признаки хорошо раскрывают жизненные показатели растений и весьма удобны для измерения в полевых условиях, охватывают как вегетативные, так и генеративные признаки вида.

Жизненность изученных ценопопуляций *Bromopsis inermis* несмотря на сходство возрастного состава ценопопуляций на различных ступенях градиента, виталитетная структура была неодинакова и варьировала от процветающей до депрессивной.

Анализ виталитетных спектров показал, что в различных эколого-ценотических условиях у *Bromopsis inermis* формируется разная виталитетная структура ценопопуляций, и позволил выделить следующие типы ценопопуляций: к процветающим ЦП 1, ЦП 2, ЦП 4, ЦП 5, ЦП 6, к равновесным ЦП 7, к депрессивным ЦП 3 (табл.2).

Таблица 2

**Оценка жизненности ценопопуляций *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub.
(по критерию виталитета и размерного спектра)**

№ ЦП	Размерный спектр (Q/c)	Индекс виталитета (IVC)	Тип ценопопуляций
1	3,25	0,96	процветающая
2	3,25	0,99	процветающая
3	0,65	0,87	депрессивная
4	7,5	1,04	процветающая
5	7	1,11	процветающая
6	7	0,99	процветающая
7	1	0,99	равновесная

Как видно из рисунка наибольшая доля особей класса виталитета «а» отмечены в ценопопуляциях 1, 2, 4, 5. Эти ценопопуляции имеют левосторонний спектр виталитетной гистограммы, обеспечивающие воспроизводство и в наибольшей степени трансформируют среду обитания, также имеют высокие показатели IVC и Q.

Средний уровень жизненности ЦП 6 и ЦП 7 связан с высокой представленностью среднего класса виталитета «b» и небольшим числом представлены особи высшего «а» и низшего «с» классов. Эти ценопопуляции имеют центрированный спектр виталитетной гистограммы, обеспечивающие устойчивость популяции, и контроль за размерами реализованной экологической ниши.

Низший уровень жизненности ЦП 3, имеющий правосторонний виталитетный спектр, с высокой представленностью особей низшего класса, небольшим числом особи среднего класса и отсутствием высшего класса.

В ходе изучения жизненности ценопопуляций выяснено, что максимальной жизненностью отмечены ценопопуляции 5 и 4, произрастающие на коренном берегу и кустарниковых зарослях (1,11 и 1,04 соответственно). В наименее благоприятных условиях находится ЦП 3, описанная на сухом злаково-разнотравном лугу, где выявлен минимальный индекс виталитета (0,87) и достаточно низкий показатель критерия Q – 0,65.

В наших расчетах можно отметить, что в ЦП 2, ЦП 4, ЦП 5, ЦП 6 максимальным значениям виталитета соответствует максимальная выраженность процветания, в ЦП 3 минимальные значения виталитета соответствует минимально выраженные депрессивные состояния, а в ЦП 1 и ЦП 7 эти показатели расходятся.

Таким образом, наиболее оптимальные условия для роста и развития у *Bromopsis inermis*, из исследованных ценопопуляций создаются в ценопопуляциях 2, 4, 5, 6. Конкуренция со стороны доминанта, неблагоприятное условие для реализации ростовых потенциалов вида отмечены в ЦП 1 и ЦП 7, повышенный антропогенный фактор (ежегодное сенокошение, тебеневка) и явно выраженное преобладание вегетативного возобновления в ЦП 3.

По результатам анализа в изучаемых сообществах *Bromopsis inermis* предпочитает сообщества с более увлажненными (60 – 65 баллов по увлажнению) и менее засоленными (11 – 13 баллов по богатству почв – засолению). В ходе проведенных исследо-



ваний нами также показана возможность уточнения экологического оптимума вида популяционно-биологическими методами, которые могут дополнять геоботанические методы, проведенные в Якутии ранее [4].

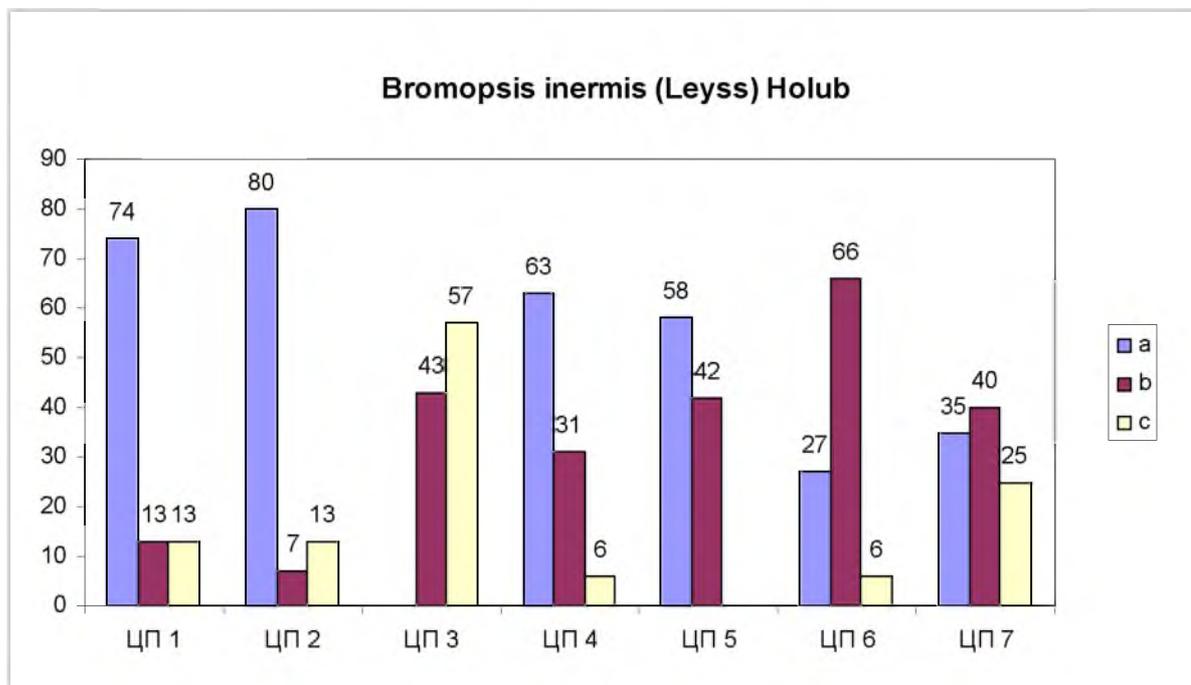


Рис. Виталитетные спектры ценопопуляций *Bromopsis inermis* в % соотношениях (классы: а – высший, с – средний, b – низший)

Список литературы

1. Злобин Ю.А. Принципы и методы ценологических популяций растений. Казань, 1989. - 146 с.
2. Егорова В. Н. Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. М.; МГПИ. - 1980. Ч.1. - С. 38 - 41.
3. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценологические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всеросс. популяц. семинара 16-21 февраля 2004. Сыктывкар, 2004. Ч. 2. - С. 113 - 120.
4. Королюк А.Ю., Троева Е.И., Черосов М.М., Захарова В.И, Гоголева П.А., Миронова С.И. Экологическая оценка флоры и растительности Центральной Якутии. – Якутск, 2005. - 108 с.

VITALITY STRUCTURE OF *BROMOPSIS INERMIS*(LEYSS.) HOLUB COENOPOPULATIONS UNDER CONDITIONS OF THE LENA-VILUY INTERFLUVE

A.I. Fedorova

*Institute for Biological Problems
of Cryolithozone SB RAS,
677007 Yakutsk, 41 Lenin Ave*

e-mail nyrba_nps@mail.ru

The vitality structure of *Bromopsis Inermis* (Leyss.) Holub coenopopulations under conditions of the Lena-Viluy interfluve has been studied along the ecological-coenotic gradient. For the studied ions three vitality classes have been revealed, individuals of higher and middle class being prevailed.

Key words: coenopopulation, vitality, vitality spectrum, vitality index IVC.