

УДК 633.3:574.4 (282.256.63)

UDC 633.3:574.4 (282.256.63)

03.00.00 Биологические науки

03.00.00. Biological sciences

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА
FABACEAE В УСЛОВИЯХ ДОЛИНЫ
СРЕДНЕЙ ЛЕНЫ**

**COENOPOPULATION STATE OF SOME
FABACEAE SPECIES UNDER CONDITIONS OF
THE MIDDLE LENA RIVER VALLEY**

Атласова Людмила Григорьевна
кандидат сельскохозяйственных наук старший
научный сотрудник лаборатории генезиса и
экологии почвенно-растительного покрова
mila_atlasova@mail.ru
*Институт биологических проблем криолитозоны
СО РАН, Якутск, Россия*

Atlasova Lyudmila Grigorievna, Candidate of
Agriculture, Senior Research Fellow at the
laboratory of genesis and ecology of soil and
vegetation, mail: : mila_atlasova@mail.ru
Institute of Biological Problems of Cryolithozone,
Yakutsk, Russia

В статье представлены результаты исследований по изучению состояния Ценопопуляций некоторых видов семейства Fabacea: *Medicago falcata*, *Oxytropis candicans*, *Onobrychis arenaria* в условиях долины Средней Лены. Работы проводились в пригороде Якутска, в 13 км к северо-востоку от города. При этом установлено, что все изученные ценопопуляции являются нормальными, невысокие индексы замещения и восстановления показывают на некоторые проблемы процессов самоподдержания. Анализ возрастной структуры *Medicago falcata*, *Oxytropis candicans*, *Onobrychis arenaria* в фитоценозах долины средней Лены позволяет предположить для данных популяций классификацию нормальных молодых популяций основанную на совместном использовании индексов возрастности «дельта» и «омега». В исследованных ценопопуляциях преобладают ювенильные, иматурные, виргинильные и молодые генеративные растения

The study concerns the results of the study of coenopopulations of the following *Fabaceae* species: *Medicago falcata*, *Oxytropis candicans*, and *Onobrychis arenaria* under conditions of the Middle Lena River. The study was conducted in Yakutsk vicinities, 13 km north-east of the city. It is stated that all the studied coenopopulations are normal. Rather small values of substitution and recovery indices evidence certain problems in self-maintaining processes. The age structure analysis using two age indices, “delta” and “omega”, allows to classify the coenopopulations of *Medicago falcata*, *Oxytropis candicans* and *Onobrychis arenaria* in phytocoenoses of the Lena River valley as normal young populations. They were prevailed by juvenile, immature, virginile, and young reproductive plants

Ключевые слова: ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ,
MEDICAGO FALCATA, OXYTROPIS
CANDICANS, ONOBRYCHIS ARENARIA,
ИНДЕКСЫ, ЗАМЕЩЕНИЯ,
ВОССТАНОВЛЕНИЯ, ВОЗРАСТНОСТИ,
ЭФФЕКТИВНОСТИ, БОБОВЫЕ, «ДЕЛЬТА»,
«ОМЕГА»

Keywords: COENOPOPULATIONS, *MEDICAGO FALCATA*, *OXYTROPIS CANDICANS*, *ONOBRYCHIS ARENARIA*, SUBSTITUTION, RECOVERY, AGE, AND EFFICIENCY INDICES, FABACEAE, “DELTA”, “OMEGA”

Doi: 10.21515/1990-4665-130-049

Состояние ценопопуляций некоторых видов семейства Fabaceae в условиях долины средней Лены

Введение

Важным этапом в исследованиях ценопопуляций семейства бобовых в естественных условиях произрастания является изучение их

биологических и экологических особенностей. Без знаний жизненного состояния ценопопуляций семейства бобовых невозможно решение таких важных задач как прогнозирование состояния и рациональное использование.

Люцерна серповидная (*Medicago falcata* L) многолетнее растение с мощной развитой корневой системой. Встречаются стержнекорневые, корневищные и корнеотпрысковые формы в зависимости от условий обитания вида. Стебли многочисленные, восходящие, прямые или простертые, (20) 40 – 80 (150) см высоты, слабо волосистые или голые. Листочки различной формы и размеров; обратно яйцевидные, продолговато ланцетные, линейно ланцетные, овальные или округло яйцевидные, (2) 5 – 22 (30) мм длины и (1) 2 – 6 (10) мм ширины. Цветочные кисти овальные, головчатые, густо цветковые, на коротких ножках. Венчики желтые с оранжевым оттенком. Бобы сравнительно мелкие, серповидные, реже лунные до прямых, но не густо опушенные, (6) 8 – 12 (15) мм длины и (2) 2,5 – 3,5 мм ширины. Цветение июль – август, массовое созревание бобов – сентябрь – октябрь. Опыляется перекрестно. Люцерна серповидная распространена по всему Северному полушарию, исключение оставляют арктические районы [2] .

Эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit) DC 1825) многолетнее травянистое растение, корень стержневой. Стебли (30) 50 – 100 см высотой, крепкие прямостоячие ветвистые, опушенные или почти голые. Листочки в числе 5 – 10 пар 1- - 30 мм длиной, 2 – 8 мм шириной эллиптические, продолговато-эллиптические или (главным образом у верхних листьев) ланцетные, продолговато-ланцетные. Цветки 8 – 12 мм длиной розовые, красновато-розовые в густых длинных кистях на пазушных цветоносах. Чашечка 5 – 7 мм длиной, зубцы ее линейношиловидные в 1,5 – 2 раза длиннее трубочки. Бобы около 5 - 7 мм длиной, полукруглые, буроватые. Поверхность боба может быть

мелкоопушенной, мелкоячеистая. Нижние бобы опадают до созревания верхних. Семя продолговатое, коричневое [2].

Остролодочник беловатый (*Oxytropis candicans* Pall)DC) бесстебельные растения с каудексом, большей частью мало разветвленным. Прилистники яйцевидно-ланцетные, тонкозаостренные, длинноволосистые, по краю реснитчатые, сросшиеся с черешком только в самой нижней части. Листья 12 – 15 (18) см длиной, по оси и черешку покрыты короткими прижатыми волосками с участием рассеянных более длинных отстоящих белых волосков. Листочки в числе (10) 12 – 15 пар располагаются супротивно, изредка встречаются в мутовках по 3, продолговато-яйцевидные, заостренные, (10) 12 – 20 (25) мм длиной 3 – 8 мм шириной с обеих сторон прижато-волосистые. Цветоносы длиннее листьев, густо опушены белыми прижатыми короткими извилистыми волосками. Цветки в удлинённых, рыхлых, многоцветковых кистях. Прицветники короче чашечки, реже равны или превышают ее, ланцетные, беловолосистые с участием черных волосков. Чашечка трубчатая, 10 – 12 мм длиной, бело - и черно-прижато-волосистая, зубцы ее в 3 раза короче трубки. Венчик белый, лодочка на верхушке фиолетовая, с треугольным остроконечием, 0,6 – 1,0 мм длиной. Флаг 17 – 18 мм длиной, обратнойцевидный, на верхушке с едва заметной выемкой. Бобы продолговато-ланцетные, 20 – 25 мм длиной, с носиком, бело – и черно – прижато-волосистые, с широкой перегородкой по брюшному шву и узкой по спинному. Произрастает на песчаных и каменистых берегах рек, по окраинам сосновых или лиственничных лесов [2].

Цель работы: изучение состояния некоторых видов семейства Fabaceae в условиях долины Средней Лены.

Материалы и методики исследований

Объекты исследований: *Medicago falcata*, *Oxytropis candicans*, *Onobrychis arenaria*.

Работы проводились в пригороде Якутска в 13 км к северо-востоку от города. В изучении состояния ценопопуляций бобовых растений использовались популяционно- онтогенетические методики [1 - 5].

Для изучения демографической структуры и плотности ЦП в каждой из них на трансекте закладывалось 25 пробных площадок размером 1 м². Порядок заложения (линейный или шахматный) и шаг трансекты (5 или 10 м) зависели от площади, занимаемой конкретной ценопопуляцией [1]. Определялись ведущие популяционные характеристики, такие как общая плотность особей, онтогенетический состав. При определении онтогенетической структуры ЦП согласно стандартным критериям [7] учитывались следующие онтогенетические состояния: ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g1), средние генеративные (g2), старые генеративные (g3), субсенильные (ss). Для характеристики онтогенетической структуры ЦП применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления [1], индекс замещения [1]. Для оценки состояния ЦП применен критерий «дельта–омега» Л.А. Животовского [4], основанный на совместном использовании индексов возрастности (Δ) [7] и эффективности (ω) [7]. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы «Statistica» версии 7.0.

Результаты исследований

Для изучения бобовых растений в целях сохранения их природных популяций, а также введения их в культуру необходимо знать все аспекты биологии вида. В данной работе описаны онтогенетические состояния популяций, определен возрастной состав *Medicago falcata*, *Oxytropis candicans*, *Onobrychis arenaria*, произрастающих в условиях долины Средней Лены.

Таблица 1.

Характеристика популяций *Medicago falcata* L.

№ ЦП		Возрастные группы								Плотность	Из.	Ив.	дельта	омега
		p	j	im	v	G1	G2	G3	ss					
ЦП 1	сред	19,3	5	3,67	4,67	4	1,33			38	2,5	2,5	0,1	0,213
	%	50,9	12,2	9,65	12,3	10,5	3,51							
	доли	0,51	0,13	0,09	0,12	0,1	0,035							
ЦП 2	сред	6	9	6,33	2,67	1	0,67	0,67		26,3	3,6	3,6	0,08	0,194
	%	22,8	34,2	21,1	10,1	3,79	2,53	2,53						
	доли	0,23	0,34	0,21	0,1	0,04	0,03	0,03						
ЦП 3	сред	9,7	6,33	4,33	2,57	1,33	1,67	1,33	0,7	28	3,1	2,7	0,13	0,24
	%	34,5	22,6	15,5	9,52	4,76	5,95	4,76	2,4					
	доли	0,34	0,26	0,15	0,09	0,05	0,06	0,05	0,02					

Возрастной состав представляет собой один из существенных признаков популяций, от него зависит способность популяционной системы к самоподдержанию и ее устойчивость.

Результаты исследований состояния и возрастной структуры *Medicago falcata* приведены в табл.1,2 и рисунке 1,2. Плотность изменяется от 26,3 (ЦП 2), до 38 (ЦП1) штук на 1 м². Индексы замещения и восстановления ценопопуляций 2,5 – 3,6. В ЦП люцерны преобладают проростки, ювенильные и имматурные особи (табл.1). Оценка возрастности «дельта» и эффективности «омега» показала, что ценопопуляции *Medicago falcata* L. относятся к молодым («дельта» равно 0,08 – 0,13; «омега» равно 0,194 – 0,240). В составе ЦП высока доля молодых особей.

Все исследованные ценопопуляции произрастают в относительно благоприятных условиях (внутри огороженного участка).

Наилучшим развитием организменных (3,1) и популяционных (2,7) признаков характеризуется ЦП 2. Средний балл организменных признаков у всех ценопопуляций 3,1, самый низкий показатель популяционных признаков у ЦП 1 (табл.2).

Таблица 2.

Балловые оценки организменных и популяционных признаков *Medicago falcata* L.

Признак	Номер ЦП		
	1	2	3
организменные			
Высота растений, см	3	3	3
Всего листьев на побег, шт.	4	4	3
Длина листочков, мм	3	3	4
Ширина листочков, мм	4	4	4
Длина среднего листочка, мм	2	2	3
Длина черешков листьев, мм	2	2	4
Всего соцветий на побег, шт.	4	4	3
Длина цветоносов, мм	3	3	4
Длина соцветий, мм	3	3	2
Цветков в соцветии, шт.	2	2	3
Бобов в соцветии, шт.	3	3	3
Соцветий с бобами, шт.	4	4	3
Семян в бобе, шт.	4	4	2
Средний балл организменных признаков	3,1	3,1	3,1
популяционные			
Средняя плотность	2	3	2
Доля генеративных особей от общего числа взрослых особей ($g/g+v$)	2	3	2
Доля генеративных особей от общего числа особей ($g/p+j+im+v+g$)	2	3	2
Индекс восстановления I_b	2	2	3
Доля молодых особей ($j+im$)	1	3	2
Доля взрослых особей ($v+g$)	3	2	2
Средний балл популяционных признаков	2,0	2,7	2,2
Общий средний балл	2,5	2,9	2,6

По комплексу организменных и популяционных признаков (общий средний балл) в лучшем состоянии находится ЦП 2 (2,9), который характеризуется большой площадью круговой диаграммы (рис.1) В стабильном состоянии находятся ЦП 1, ЦП 3, о чем свидетельствуют отсутствие разрывов в диаграммах.

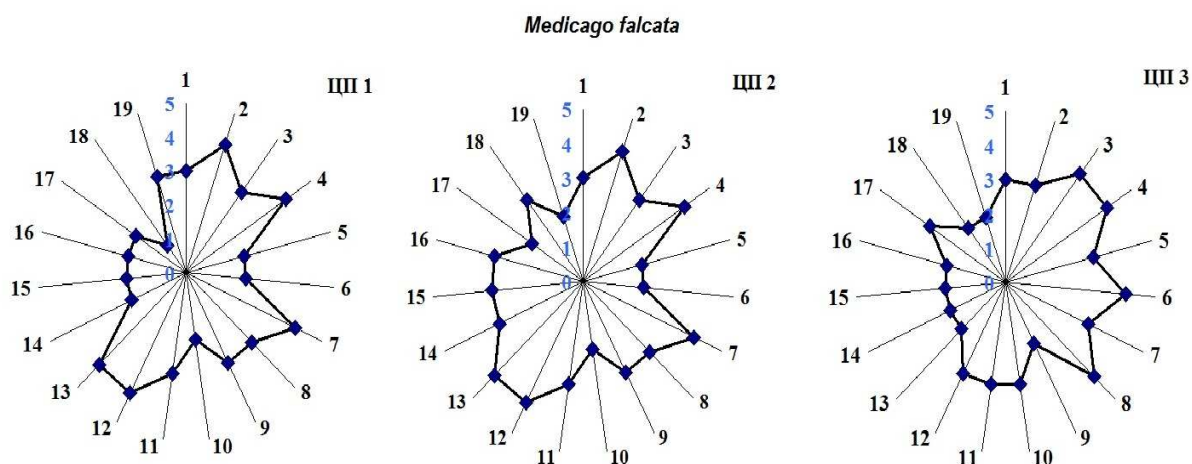


Рис. 1. Круговые диаграммы организменных и популяционных показателей *Medicago falcata* L.

График распределения особей показывает, что в ценопопуляциях *Medicago falcata* L преобладают молодые особи (рис.2.).

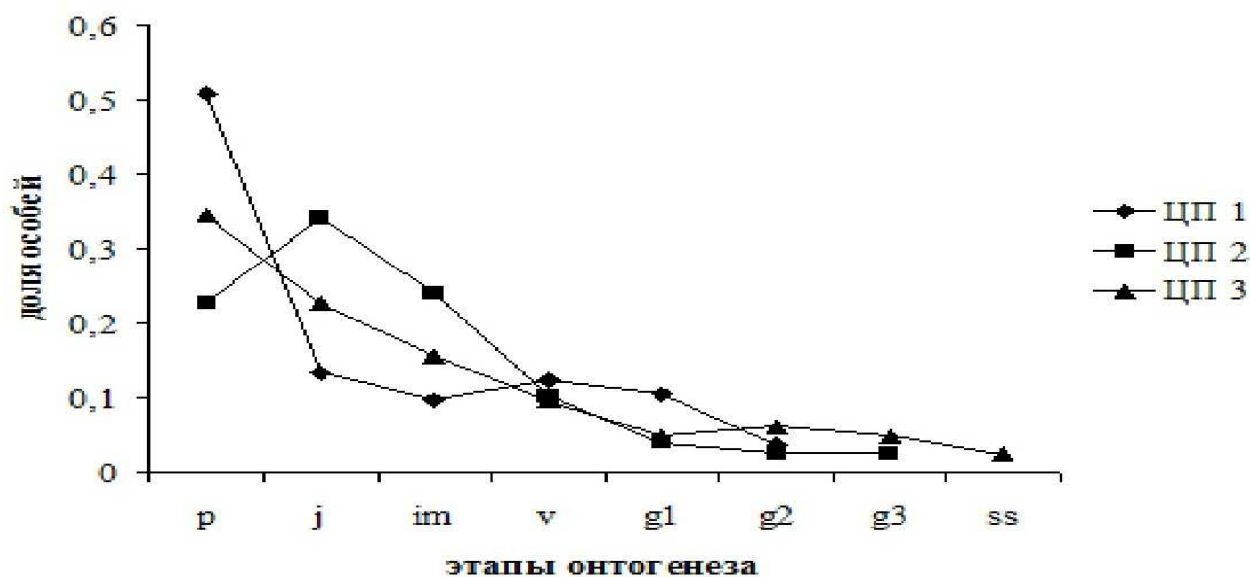


Рис.2. Распределение особей по онтогенетическим состояниям в ценопопуляциях *Medicago falcata* L.

Анализ состояния и возрастной структуры *Medicago falcata* L. в фитоценозах долины Средней Лены позволяет предположить для данных популяций классификацию нормальных молодых, неполночленных

популяций, основанную на совместном использовании индексов возрастности «дельта» и «омега».

Результаты исследований состояния и возрастной структуры *Onobrychis arenaria* отражены в таблицах 3,4 и рисунках 3,4. Общая плотность растений *Onobrychis arenaria* варьирует от 16,34 (ЦП1) до 23,66 (ЦП3). Значения индексов восстановления и замещения невысокие (0,71 – 2,11), которые указывают на затруднения процессов самоподдержания. Данные ЦП произрастают в условиях сильного антропогенного воздействия (выпас, сенокошение). ЦП1 и ЦП3 - левосторонние с преобладанием проростков, ювенильных и имматурных особей (63,3 и 57,8% соответственно) (табл.3). Генеративная фракция максимальна в ЦП2 (47,5%), а также здесь есть постгенеративные особи (11,9). Оценка возрастности «дельта» и эффективности «омега» показала, что ценопопуляции *Onobrychis arenaria* относятся к молодым, процветающим («дельта» равно 0,107 – 0,302; «омега» равно 0,32 – 0,5).

Таблица 3.

Характеристика популяций *Onobrychis arenaria* (Kit) DC 1825

№ ЦП		Возрастные группы							Плотность	Из.	Ив.	дельта	омега	
		p	j	im	v	G1	G2	G3						ss
ЦП 1	сред	0	5,67	4,67	2,33	2,33	1,33			16,3	2,1	2,1	0,11	0,332
	%	0	34,7	28,6	14,3	14,3	8,17							
	доли		0,35	0,28	0,14	0,14	0,08							
ЦП 2	сред		5	2	2	4	3	2,33	1,33	19,7	0,7	0,7	0,3	0,5
	%		25,4	10,2	10,2	20,3	15,3	11,9	6,78					
	доли		0,25	0,10	0,1	0,20	0,15	0,12	0,07					
ЦП 3	сред	5,33	5,67	6,33	6,33	5,33	1			23,7	1,5	1,5	0,11	0,32
	%	17,8	18,9	21,1	21,1	17,8	3,3							
	доли	0,18	0,19	0,21	0,18	0,18	0,03							

Наилучшим развитием организменных (3,0) и популяционных (2,8) признаков характеризуется ЦП 1. Самый низкий балл организменных (1,8) и популяционных признаков (2,3) у ЦП 3 (табл.4).

Таблица 4.
Балловые оценки организменных и популяционных признаков *Onobrychis arenaria* (Kit) DC 1825

Признак	Номер ЦП		
	1	2	3
организменные			
Высота растений, см	3	3	2
Длина цветоносов, см.	2	3	4
Всего соцветий, шт.	4	3	2
Всего цветков в соцветии, шт.	3	2	2
Длина соцветий, см	3	2	4
Средний листочек			
Длина, мм	4	4	2
Ширина, мм	2	2	3
Всего листьев, шт.	3	3	3
Длина листьев, см	3	3	3
Ширина листьев, см	3	3	2
Длина листочков, мм	3	3	3
Листочков в листе, шт.	2	2	2
Ширина листочков	4	2	1
Бобов в соцветие, шт.	3	3	2
Соцветий с бобами.	3	3	4
Средний балл организменных признаков	3,0	2,7	1,8
популяционные			
Средняя плотность	3	3	2
Доля генеративных особей от общего числа взрослых особей ($g/g+v$)	3	3	2
Доля генеративных особей от общего числа особей ($g/p+j+im+v+g$)	3	2	3
Индекс восстановления I_b	3	3	2
Доля молодых особей ($j+im$)	3	2	2
Доля взрослых особей ($v+g$)	2	2	3
Средний балл популяционных признаков	2,8	2,5	2,3
Общий средний балл	2,9	2,6	2,05

В целом по комплексу организменных и популяционных признаков (общий средний балл 2,9) в лучшем состоянии находится ЦП 1, который характеризуется большей площадью круговой диаграммы. В стабильном состоянии находятся ЦП 2 и ЦП 3, о чем свидетельствует отсутствие разрывов в диаграммах (рис.3).

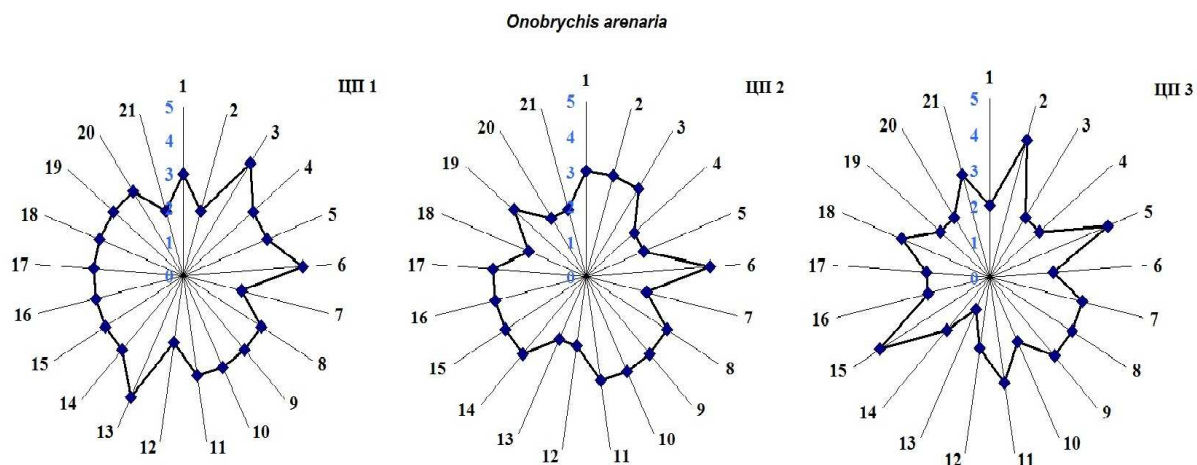


Рис.3. Круговые диаграммы организменных и популяционных показателей *Onobrychis arenaria* (Kit) DC 1825

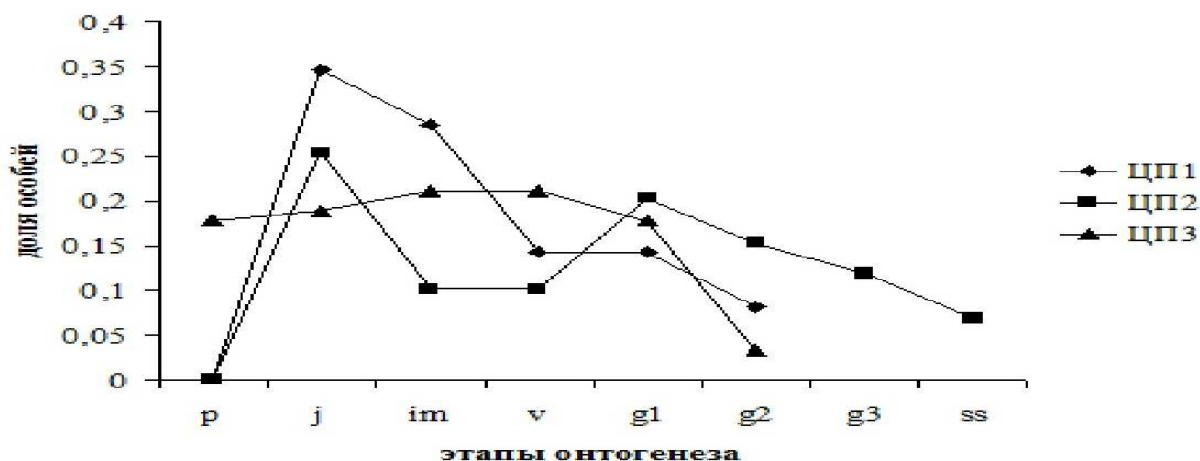


Рис.4. Распределение особей по онтогенетическим состояниям в ценопопуляциях *Onobrychis arenaria* (Kit) DC 1825.

Как видно из графика распределения особей по онтогенетическим состояниям в ценопопуляциях ЩП1 и ЩП2 *Onobrychis arenaria* преобладают ювенильные, имматурные особи, а в ЩП3 молодая фракция (рис.3).

Проведенными исследованиями установлено, что для *Oxytropis sandicans* Pall) DC наибольшая плотность наблюдалась в ЩП 2, она составила 42 растения на 0,5 м² Индекс восстановления изменялся от 0,8 до 2,01, индекс замещения от 0,94 до 2,12. Индекс возрастности «дельта»

0, 211 – 0,316, индекс эффективности «омега» 0,412 – 0,553. Значения возрастности и эффективности показали, что изученные популяции являются молодыми прогрессивно развивающимися, полночленными, с небольшим числом виргинильных особей. Полученные данные по возрастной структуре *Oxytropis candicans* свидетельствуют о достаточно хорошем и стабильном состоянии (табл.5).

Таблица 5.
Характеристика популяции *Oxytropis candicans* (Pall) DC

№ ЦП		Возрастные группы								Плотность	Из.	Ив.	дельта	омега
		p	j	im	v	G1	G2	G3	ss					
ЦП 1	сред	0	6	5,33	6,67	6	6,67	5		36,3	0,9	0,98	0,28	0,553
	%	0	16,5	14,7	18,4	16,5	18,3	15,6						
	доли	0	0,16	0,15	0,18	0,16	0,18	0,16						
ЦП 2	сред	2,33	7,33	7,67	11,3	5	3,67	2,33		41,7	2,1	2,03	0,21	0,412
	%	5,6	17,6	18,4	27,2	11,9	8,8	5,6						
	доли	0,06	0,18	0,18	0,27	0,12	0,09	0,05						
ЦП 3	сред	2	5	4,67	6,33	5,67	9	4,33	0,7	39,3	0,9	0,8	0,32	0,536
	%	5,1	12,8	11,9	15,9	14,6	22,9	10,9	2,4					
	доли	0,05	0,13	0,12	0,16	0,14	0,23	0,11	0,02					

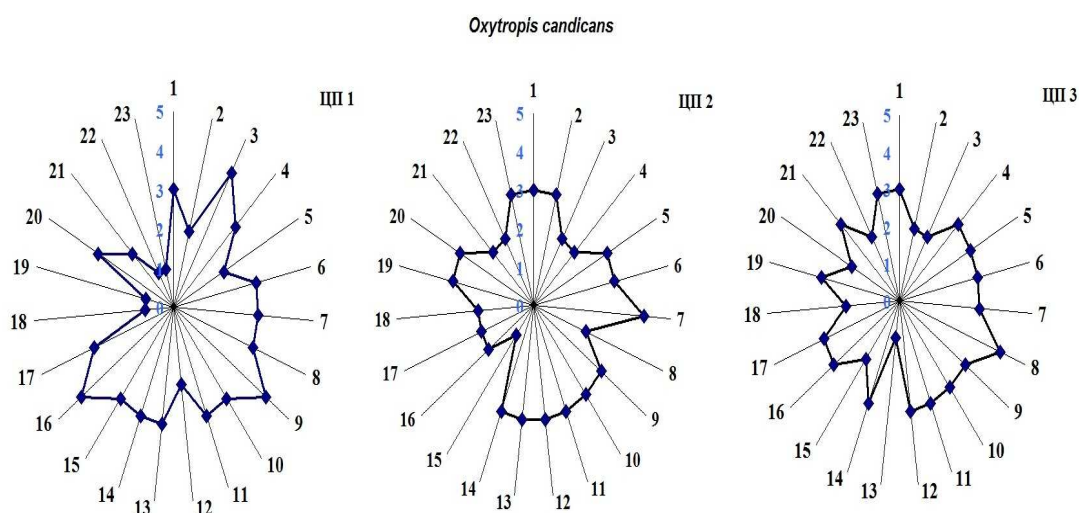


Рис.5. Круговые диаграммы организменных и популяционных показателей *Oxytropis candicans* (Pall)DC

В целом по комплексу организменных и популяционных признаков (общий балл 2,5) в лучшем состоянии находятся ЦП2 и ЦП3.

Которые характеризуется большей площадью круговой диаграммы. В стабильном состоянии находятся ЦП1 о чем свидетельствует отсутствие разрывов в диаграммах (рис.5).

Таблица 6.

Балловые оценки организменных и популяционных признаков *Oxytropis sandicans* (Pall)DC

Признак	Номер ЦП		
	1	2	3
организменные			
Высота растений, см	3	3	3
Всего цветоносов, шт.	2	3	2
Длина цветоносов, см	4	2	2
Всего цветков в соцветии, шт.	3	2	3
Длина соцветий, см	2	3	3
Мелкий листочек по середине:			
Ширина, мм	3	3	3
Длина, мм	3	4	3
парус			
Длина, мм	3	2	4
Ширина, мм	4	3	3
Всего листьев, шт.	3	3	3
Длина листьев, см	3	3	3
Ширина листьев, см	2	3	3
Длина листочков, мм	3	3	1
Листочков в листе, шт.	3	3	3
Ширина листочков	3	1	2
Бобов в соцветие, шт.	4	2	3
Соцветий с бобами.	3	2	3
Средний балл организменных признаков	3,0	2,5	2,6
популяционные			
Средняя плотность	1	2	2
Доля генеративных особей от общего числа взрослых особей ($g/g+v$)	1	3	3
Доля генеративных особей от общего числа особей ($g/p+j+im+v+g$)	3	3	2
Индекс восстановления I_b	2	2	3
Доля молодых особей ($j+im$)	1	2	2
Доля взрослых особей ($v+g$)	1	3	3
Средний балл популяционных признаков	1,2	2,5	2,5
Общий средний балл	2,1	2,5	2,55

Наилучшим развитием организменных (3,0) ЦП1 но у него самый низкий балл популяционных признаков (1,2). У ЦП 2 и ЦП3 баллы организменных и популяционных признаков одинаковые (2,5) (табл.6).

Анализ возрастной структуры *Oxytropis sandicans* в фитоценозах долины средней Лены позволяет предположить для данных популяций классификацию нормальных молодых популяций основанную на совместном использовании индексов возрастности «дельта» и «омега» (рис.6.). Классификация по абсолютному максимуму ориентируется на ту часть возрастного распределения, которую представляют (ЦП1 и ЦП2) виргинильные особи, ЦП 3 ювенильные особи.

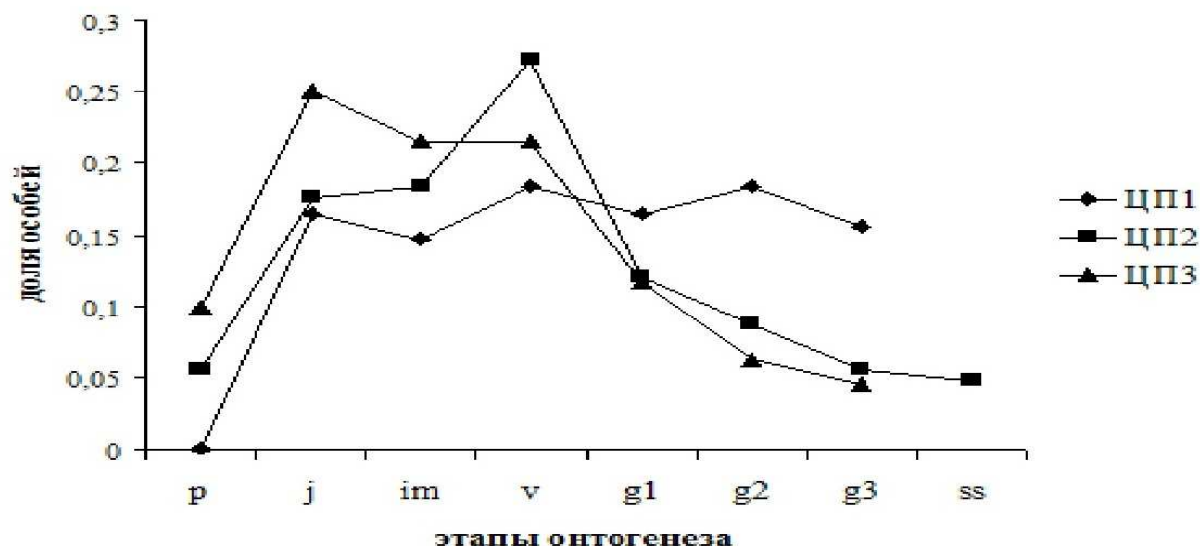


Рис. 6. Распределение особей по онтогенетическим состояниям в ценопопуляциях *Oxytropis sandicans* (Pall)DC

Выводы

Проведенные нами исследовательские работы позволили оценить состояние ценопопуляций некоторых видов *Fabacea* в условиях долины Средней Лены. Объектами исследований являются *Medicago falcata*, *Oxytropis sandicans*, *Onobrychis arenaria*. Работы проводились в пригороде Якутска в 13 км к северо-востоку от города.

Были изучены онтогенетические состояния, общая плотность. Определены индексы восстановления и замещения, возрастности и эффективности.

Установлено, что ценопопуляции *Medicago falcata* L., *Onobrychis arenaria*, *Oxytropis candicans* в фитоценозах долины Средней Лены являются нормальными, молодыми, неполночленными популяциями. Мы пришли к такому выводу на основании совместного использования индексов возрастности и эффективности «дельта» и «омега».

Ценопопуляции *Medicago falcata* L являются молодыми, в них преобладают ювенильные, имматурные и виргинильные растения.

Оценка возрастности «дельта» и эффективности «омега» показала, что ценопопуляции *Onobrychis arenaria* относятся к молодым, процветающим («дельта» равно 0,107 – 0,302; «омега» равно 0,32 – 0,5).

Классификация по абсолютному максимуму ориентируется на ту часть возрастного распределения, которую представляют (ЦП1 и ЦП2) виргинильные особи, ЦП 3 ювенильные особи.

Работа выполнена в рамках госзадания ФГБУН ИБПК СО РАН по проекту № 0376 – 2014 – 002 тема 52.1.11. «Разнообразие растительного мира таежной зоны Якутии: структура, динамика, сохранение» Направление 52. «Биологическое разнообразие программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 – 2020 годы и продолжена по проекту: «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения разнообразия растительного мира Северной и Центральной Якутии». Регистрационный номер: АААА-А117020110056.

Литература

1. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар – Ола, 1995. – 223 с.
2. Определитель высших растений Якутии. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд – ние, 1974. – 542.
3. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
4. Ишбирдин А.Р. методы популяционной биологии /А.Р.Ишбирдин, М.М. Ишмуратова //Сборник материалов VII Всероссийского популяционного семинара. – Сыктывкар, 2004. – С. 113 – 120.
5. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений: учебно-методическое пособие. – Казань, 1989. – 147

6. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения ценотипических популяций // Бюлл. МОИП отд. биологии, 1969. Т. 74 № 1. – С. 141 – 149

7. Уранов А.А. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // А.А. Уранов, О.В. Смирнова // Бюлл. МОИП отд. биол., 1969. Т. 74. Вып. 1. – С. 119 – 134.

8. Атласова Л.Г. Состояние ценопопуляций *Medicago falcata* L. в условиях криолитозоны: процессы самоподдержания, возрастная структура и численность // Известия Самарского НЦ РАН. 2014. Т. 16, № 1–3. С. 710–714.

9. Атласова Л.Г. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Medicago falcata* в условиях окрестностей города Якутска // Естественные и математические науки в современном мире. 2014. № 15. С. 121–128.

References

1. Zhukova L.A. 1995. Populyatsionnaya zhizn' lugovykh rasteniy [Population life of meadow plants]. Yoshkar-Ola, 223.

2. Tolmachev A.I. (ed). 1974. Opredelitel vysshikh rasteniy Yakutii [Manual for the identification of higher plants of Yakutia]. Novosibirsk, Nauka. Siberian Branch, 542.

3. Zhivotovskiy LA. Ontogeneticheskoe sostoyanie, effektivnaya plotnost' i klassifikatsiya populyatsiy [Ontogenetic state, effective density and classification of populations].

4. Ishbirdin A.R., Ishmuratova M.M. 2004. Methods of population biology. In: Sbornik materialov VII Vserossiyskogo populyatsionnogo seminar [Proceedings of the 7th All-Russian population workshop]. Syktyvkar: 113-120.

5. Zlobin Yu.A. 1989. Printsipy i metody izucheniya tsenoticheskikh populyatsiy rasteniy: uchebno-metodicheskoye posobiye [Principles and methods of the study of coenotic populations of plants: study guide]. Kazan, 147.

6. Society of Naturalists. Biological series], 74(1): 141-149. (in Russian). Rabotnov T.A. 1969. Some questions on the study of coenotypical populations. Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii [Bulletin of Moscow

7. Uranov A.A., Smirnova O.V. 1969. Classification and basic features of the development of perennial plant populations. Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series], 74(1): 119-134.

8. Atlasova LG. Sostoyanie tsenopopulyatsiy *Medicago falcata* L. v usloviyakh kriolitozony: protsessy samopodderzhaniya, voznrastnaya struktura i chislennost' [The status of *Medicago falcata* coenopopulations under conditions of the permafrost zone: the processes of selfrenewal, and the age structure of population]. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Centra Rossiyskoy Akademii Nauk.* 2014;16(3):710-714.

9. Atlasova LG. Ontogeneticheskaya struktura tsenopopulyatsiy *Medicago falcata* v usloviyakh okrestnostey goroda Yakutsk [Ontogenetic *Medicago falcata* cenopopulation structure in urban neighborhoods of Yakutsk]. *Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire.* 2014;15:121-128.