

УДК: 633.28(571.56-191.2)

## ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *PUSCINELLIA TENUIFLORA* (GRISEB.) SCRIBN. ET MERR. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

© 2010 А.Д. Митина

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Поступила в редакцию 07.05.2010

Исследованы такие демографические характеристики ценопопуляции, как численность, плотность и возрастной состав. В результате исследования ценопопуляции являются нормальными, возрастные спектры неполночленные. Определен базовый возрастной спектр. Численность средневозрастных и старых генеративных растений поддерживается на достаточно высоком уровне, что обуславливает благополучие ценопопуляций в условиях Центральной Якутии.

Ключевые слова: *Puccinellia tenuiflora*, ценопопуляция, возрастной состав, индексы: восстановления, возрастности, эффективности и замещения

**Цель работы:** изучение демографической структуры *Puccinellia tenuiflora* в условиях Центральной Якутии.

**Объект исследования** – *Puccinellia tenuiflora* (Griseb.) Scribn. et Merr. – многолетний рыхлодерновинный, поликарпический гемикриптофит, мезофит, галофит, центрально-азиатский степной вид. Кормовые достоинства очень велики и местная практика ставит их на одно из первых мест. Хорошо уживается в наилучших условиях засоления и может использоваться в первую очередь, в культуре бросовых солончаковых лугов, при надлежашей их мелиорации (орошении и т.д.). Материал собран в июле – августе с 2006-2008 гг. в окрестностях г. Якутска с. Кильдямцы 2 ценопопуляции (ЦП) и Мегино-Кангаласского улуса (2006 г.). В 2007-2008 гг. по 2 ЦП в окрестностях г. Якутска (п.п. Тулагино, Старая Табага, Кирзавод и Марха) и в Намском улусе, 15 ЦП в окрестностях Чурапчинского улуса, 5 ЦП в Усть-Алданском и 8 ЦП Таттинском улусах (Центральная Якутия).

Всего было изучено 40 ЦП *P. tenuiflora*, произрастающих в условиях разной степени антропогенного пресса (сенокос, пастбище, тебеневка и рекреация). Сообщества характеризовались сходным видовым составом растительности: злаково-разнотравные и разнотравно-злаковые сообщества с доминированием видов: *P. tenuiflora*, *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Festuca lenensis* Drob., *Thalictrum simplex* L., *Carex duriuscula* C.A.Mey., *Potentilla anserina* L. и *Salicornia perennans* N. Semen.

**Методика исследований.** При демографической характеристике исследовали такие

параметры ЦП, как численность, плотность, возрастной состав. В каждой ЦП закладывали учетные площадки размером 1 м<sup>2</sup>, на которых определяли частоту встречаемости растений в сообществе и их плотность. Были выделены следующие возрастные состояния: семена (se), проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v) и генеративные (молодые – g<sub>1</sub>, зрелые – g<sub>2</sub>, старые – g<sub>3</sub>), субсенильные (ss) и сенильные (s) [1, 3, 5, 7, 8].

Индекс восстановления (Iв), показывающий отношение плотности подростка к плотности генеративных растений, вычисляли по формуле предложенной Л.А. Жуковой [4]: Iв = (p+j+im+v)/g. При изучении возрастной структуры ценопопуляций *Puccinellia tenuiflora* были рассчитаны индексы возрастности (Δ) и эффективности (ω) [5, 6] индекс замещения (Iз) [4]. Популяционную жизненность оценивали по доле генеративных особей от общего числа взрослых виргинильных и генеративных особей (g/(v+g)) и от общего числа особей (g/p+j+im+v+g) [3]. Для координации ЦП по градиенту комплексного благоприятствующего росту растений фактора (экоклину) использовали индекс виталитета ценопопуляции (IVC), рассчитанный с использованием выравнивания методом взвешивания средних [1, 2].

**Результаты исследований.** В изученных ЦП численность особей *P. tenuiflora* варьирует в широких пределах – от 193 до 935 особей, а средняя плотность растений (табл. 1) на 1 м<sup>2</sup> от 64,3 до 311,7 соответственно ЦП 18 и 4. По нашим наблюдениям изменение плотности связано с резким колебанием численности молодых особей прегенеративного периода. При ухудшении условий произрастания, плотность особей в ЦП в целом уменьшается (рис. 1).

Митина Александра Давидовна, младший научный сотрудник. E-mail: mitina\_ad@mail.ru

Возрастные спектры изученных ЦП в большинстве случаев неполночленные и двувёршинные. Доли каждого изученного возрастного состояния в ЦП колеблется в следующих пределах: проростки (р) от 0 до 40,1%, j – от 0,8 до 59,5%, im – от 7,8 до 57,9%, v – от 1,9 до 17,1%, g – от 60,5 до 93,5%. Отсутствие проростков в составе большинства ЦП объясняется тем, что в момент исследования проростки могли уже перейти в следующее возрастное состояние. На это показывает большая доля ювенильных растений до 59,5% в ЦП без проростков. Так, в ЦП 1 злаково-бескильницево-остепненном лугу наблюдается наименьшая доля ювенильных растений (0,8%) среди ЦП без проростков, так как семенное возобновление затруднена из-за вытаптывания. Наличие проростков наблюдается в ЦП 4, 5, 23, 26, 30, 34, 36 и 40 которые характеризуются увлажненным местообитанием, причем

максимальная доля проростков до 40,1% наблюдается для ЦП 4.

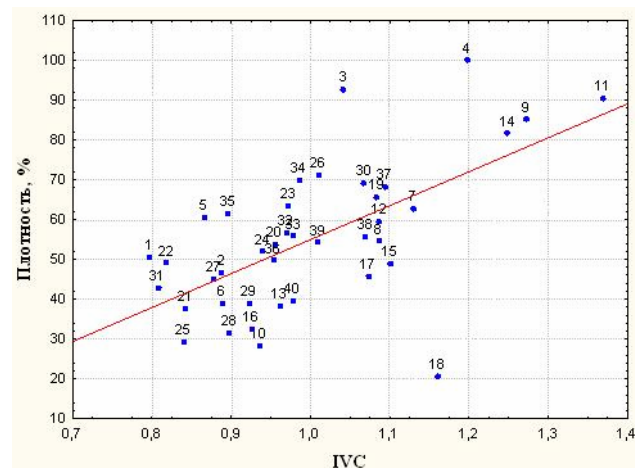


Рис. 1. Средняя плотность особей *P. tenuiflora* в ряду ухудшения условий произрастания (IVC)

Таблица 1. Характеристика природных ЦП *P. tenuiflora*

№ ЦП	Плотность	Ив*	Из	Δ	ω	А	В	Ме
1	157	0,35	0,33	0,38	0,72	0,72	84,6	113,3
2	145	0,93	0,80	0,32	0,55	0,48	75,1	80,4
3	289	1,90	1,88	0,18	0,46	0,34	72,7	132,1
4	311,7	4,07	3,90	0,12	0,25	0,2	80,3	76,7
5	188,3	1,91	1,90	0,20	0,36	0,34	92,4	68,7
6	121	0,51	0,48	0,36	0,65	0,64	78,9	79,2
7	196	2,20	2,09	0,18	0,40	0,31	90,5	78,0
8	170	2,04	2,04	0,18	0,41	0,33	90,3	70,2
9	265,3	2,06	2,06	0,17	0,40	0,33	88,1	107,1
10	88,7	0,87	0,86	0,26	0,54	0,53	90,4	47,7
11	282	2,69	2,69	0,14	0,31	0,27	93,5	88,1
12	185,7	2,50	2,48	0,14	0,33	0,29	89,3	60,4
13	119,3	1,31	1,28	0,22	0,45	0,43	91,1	53,8
14	254,3	1,85	1,82	0,20	0,44	0,35	81,6	111,3
15	152	1,72	1,71	0,20	0,42	0,37	88,8	64,0
16	101	1,03	1,02	0,25	0,48	0,49	92,0	48,8
17	142	4,36	3,95	0,14	0,28	0,18	60,5	39,4
18	64,3	1,63	1,61	0,21	0,45	0,38	73,0	28,8
19	204,3	3,52	3,44	0,13	0,28	0,22	81,3	56,8
20	167,3	2,52	2,44	0,15	0,35	0,28	82,9	59,3
21	117	0,78	0,77	0,28	0,57	0,56	85,9	66,6
22	153	1,61	1,55	0,19	0,40	0,38	92,5	61,6
23	198	2,16	2,09	0,18	0,36	0,31	84,9	70,6
24	162	3,71	3,38	0,13	0,29	0,21	82,8	46,6
25	91,7	1,01	0,96	0,27	0,51	0,49	86,5	46,8
26	221,7	2,49	2,46	0,15	0,33	0,29	81,5	73,2
27	140,3	1,55	1,48	0,22	0,41	0,38	90,0	57,8
28	98,7	0,84	0,78	0,31	0,54	0,52	92,8	53,0
29	121,7	1,76	1,72	0,19	0,40	0,36	82,9	49,2
30	215,3	3,47	3,42	0,12	0,27	0,22	84,7	57,8
31	133,3	1,40	1,40	0,22	0,45	0,42	88,3	60,5
32	176,7	2,16	2,12	0,17	0,37	0,32	78,0	65,9
33	174	2,35	2,32	0,15	0,34	0,3	90,6	58,7

Продолжение таблицы 1.								
34	217,7	1,76	1,74	0,18	0,39	0,36	83,7	85,6
35	191,3	2,22	2,21	0,17	0,36	0,31	84,0	69,3
36	155	1,82	1,78	0,19	0,38	0,35	91,6	58,7
37	213	2,22	2,18	0,16	0,34	0,31	92,1	72,0
38	173,3	1,44	1,40	0,21	0,42	0,41	93,4	73,2
39	169	3,2	3,12	0,14	0,30	0,24	86,3	50,9
40	123,7	1,11	1,10	0,24	0,49	0,47	87,0	60,0

Примечание: А – доля генеративных особей от общего числа особей ( $g/p+j+im+v+g+ss+s$ ); В – доля генеративных особей от суммы взрослых ( $g/(v+g)*100$ ); Me - эффективная плотность ЦП

Во всех изученных ЦП доля виргинильных растений не большая до 17,1%, из-за гибели большинства (в среднем на 15,2%) не конкурентоспособных иматурных особей. Преобладание прегенеративных возрастных состояний природных ЦП вероятно связано с высокой семенной продуктивностью. А уменьшение количества особей в виргинильном состоянии указывает на большую смертность ювенильных и иматурных особей с низкой конкурентной способностью.

При сравнении возрастных спектров всех исследуемых ЦП *P. tenuiflora* определен базовый спектр (рис. 2). Базовый возрастной спектр изученных ЦП объекта исследования нормальный, полночленный, бимодальный, правосторонний с максимумом приходящимся на ювенильные и молодые генеративные особи: 2,1 (p); 32,4 (j); 21,5 (im); 6,3 (v); 14,8 (g<sub>1</sub>); 14,2 (g<sub>2</sub>); 7,6 (g<sub>3</sub>); 0,9 (ss); 0,1 (s). Зона базового спектра широкая.

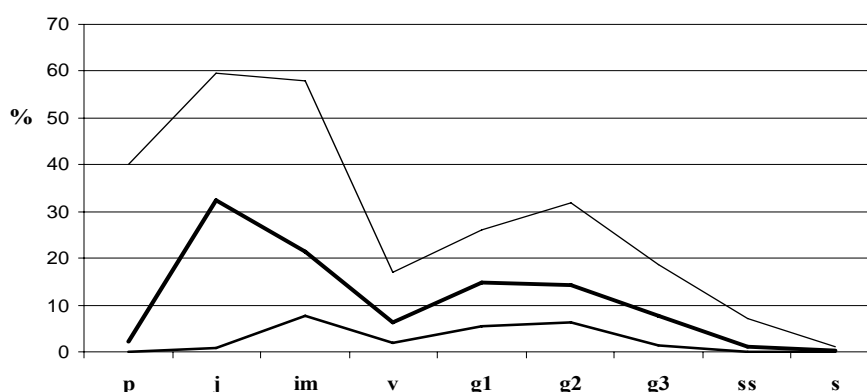


Рис. 2. Базовый возрастной спектр ценопопуляции *P. Tenuiflora* : по оси абсцисс – возрастное состояние особей, по оси ординат – минимальные, максимальные и средние доли (%) особей различных возрастных состояний

При ухудшении условий обитания индекс восстановления (Iв) ( $p+j+im+v/g$ ) в ЦП уменьшается от 4,4 до 0,4 (табл. 1). Минимальное значение индекса характерно для ЦП 1 и 6 на пырейно-бескильницевоом и бескильницевоом остепненных лугах (соответственно 0,4 и 0,5). Местообитания этих ценопопуляций характеризуются как сухие и сильно засоленные с высоким антропогенным воздействием (вытаптывания и сенокосения) и растения прегенеративного возрастного состояния не выдерживают. Максимальное значение индекса восстановления 4,4 характерна для ЦП 17 на разнотравно-злаковом лугу, которая находится на пойме р. Амга и ежегодно заливается, поэтому доля генеративных особей наименьшая (60, 5%). Доля генеративных особей от числа всех взрослых растений ( $g/(v+g)*100\%$ ) варьирует в пределах от 60,5% до 93,5%. При ухудшении условий обитания

наблюдается увеличение этого признака. По классификации «дельта-омега» ценопопуляции 1 и 6 относятся к переходным (соответственно:  $\Delta=0,38$ ,  $\omega=0,72$  и  $\Delta=0,36$ ,  $\omega=0,65$ ), а остальные к молодым ценопопуляциям, так как показатели индексов возрастности ( $\Delta$ ) и эффективности ( $\omega$ ) низкие (табл. 2).

**Выводы:** исследования демографической структуры природных ценопопуляций *P. tenuiflora* в условиях Центральной Якутии показывают, что все ЦП являются нормальными, возрастные спектры в большинстве случаев неполночленные, бимодальные с максимумом приходящимся на ювенильные и генеративные особи. Численность средневозрастных и старых генеративных растений варьирует не значительно и поддерживается на достаточно высоком уровне, что обуславливает благополучие ценопопуляций в условиях Центральной Якутии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ишмуратова, М.М.* Об онтогенетических аспектах эколого-ценотических стратегий травянистых растений / *М.М. Ишмуратова, А.Р. Ишбирдин* // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всеросс. популяц. семинара (16-21 февраля 2004). – Сыктывкар, 2004, Ч. 1. – С. 98-99.
2. *Ишбирдин, А.Р.* Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений / *А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова* // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всеросс. популяц. семинара (16-21 февраля 2004). – Сыктывкар, 2004, Ч. 2. – С. 113-120.
3. *Работнов, Т.А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. – М.-Л., 1950. – Сер. 3. Геоботаника. – Вып. 6. – С. 7-204.
4. *Жукова, Л.А.* Динамика ценопопуляций луговых растений в естественных фитоценозах // Динамика ценопопуляций травянистых растений. – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 9-19.
5. *Уранов, А.А.* Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. – 1975. – №2. – С. 7-34.
6. *Животовский, Л.А.* Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.
7. *Уранов, А.А.* Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций // Ценопопуляции растений: Развитие и взаимоотношение. – М.: Наука, 1977. – 183 с.
8. *Ишбирдин, А.Р.* Об онтогенетических тактиках *Rhodiola immelica* / *А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова* // Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии: Сб. тез. докл. VI Всерос. популяц. семинара (2-6 декабря 2002). – Нижний Тагил, 2002. – С. 76-78.

**DEMOGRAPHIC PARAMETERS OF *PUCCINELLIA TENUIFLORA*  
(GRISEB.) SCRIBN. ET MERR. COENOPULATION IN CONDITIONS  
OF CENTRAL YAKUTIA**

© 2010 A.D. Mitina

Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk

Such demographic characteristics of coenopopulation as numerosity, density and age structure are researched. As a result of researching the coenopopulations are normal, age spectrums are not full. The base age of spectrum is certain. Numerosity of middle aged and old generative plants is supported at high enough level that causes well-being of coenopopulations in conditions of Central Yakutia.

Key words: *Puccinellia tenuiflora*, coenopopulation, age structure, indexes: restoration, age, efficiency and replacement