

ВЛИЯНИЕ ЗАПОВЕДНОСТИ И ВЫПАСА НА СТРУКТУРУ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ В СООБЩЕСТВЕ *FESTUCA VALESIIACA GAUDIN*

Л.П. РЫБАШЛЫКОВА

(Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения Российской академии наук)

Популяционный анализ растительных сообществ позволяет прогнозировать развитие и трансформацию естественных ценозов, находящихся под антропогенным воздействием, решать задачи, направленные на оптимизацию биогеоценотического покрова. В аридной зоне юга России исследовано сообщество *Festuca valesiaca* Gaudin в районе Баскунчакско-Харабалинской равнины в режиме заповедания, на особо охраняемой природной территории заповедника «Богдинско-Баскунчакский», и умеренного выпаса. В первом случае преобладают ценопопуляции нормального типа, что служит показателем их стабильности и стабильности сообщества в целом. При пастбищном использовании усиливаются процессы вегетативного размножения и инвазии семян из других ценозов. В связи с этим возрастают численность особей и видовое разнообразие. В условиях выпаса увеличивается число нестабильных инвазионных и инвазионно-регрессивных ценопопуляций, а ценопопуляции *Bassia prostrata* (L.) Beck (*Chenopodiaceae*), *Astragalus dolichophyllus* Pall. (*Fabaceae*), *Agropyron desertorum* (Fisch ex Link) Schult. (*Poaceae*), *Agropyron fragile* (Roth) P. Candargy (*Poaceae*) выпадают в первую очередь из состава сообщества. Ценопопуляция доминанта *Festuca valesiaca* играет значительную фитоценотическую роль в степных и полупустынных биоценозах, обнаруживает высокую степень устойчивости, не изменяя своих параметров на выпасаемом участке. Сделан вывод о том, что умеренный выпас, способствуя увеличению видового разнообразия сообщества и численности особей, вызывает дестабилизацию и регресс ряда недоминирующих ценопопуляций.

Ключевые слова: аридная зона, антропогенная нагрузка, биоценоз, заповедник, пастбища, растения, сообщества, ценопопуляция, *Festuca valesiaca*.

Введение

Популяционный анализ растительных сообществ, который был предложен Т.А. Работновым, позволяет прогнозировать развитие и трансформацию естественных ценозов, находящихся под антропогенным воздействием, решать задачи, направленные на оптимизацию биогеоценотического покрова. В этом направлении наметились два подхода. Первый подход заключается в исследовании главных параметров ценопопуляций отдельных видов, доминантов или типичных жизненных форм и позволяет оценить реакции отдельных компонентов, но не создает представления о функционировании ценозов как сложных биологических систем [1–3]. Второй подход заключается в изучении важнейших характеристик всех популяций автотрофного блока сообщества, что обеспечивает анализ систем более высоких уровней организации, чем популяционный, и рассматривает фитоценоз как систему ценопопуляций во времени и пространстве [4, 5].

В сухой степи и полупустыни распространенными являются ковыльно-типчачковые и полынно-типчачковые сообщества. Одной из наиболее распространенных является формация овсяницы валлисской (*Festuca valesiaca* Gaudin) (типчак) [6]. Усиление антропогенной нагрузки на растительный покров аридных пастбищ вызывает сокращение площадей сухостепных сообществ с долго вегетирующими растениями и увеличение

участков сбоя с участием эфемерово-эфемероидной растительности мятлика луковичного (*Poa bulbosa* L.) и неравноцветника кровельного (*Anisantha tectorum* L.) [7].

Цель исследований: анализ изменений возрастной структуры, численности особей, типа и состава популяций сообщества *F. valesiaca* при переходе от заповедного к пастбищному режиму использования и связанных с этим изменений в организации ценоза в целом.

Материал и методы исследований

Объект исследований – ценопопуляции в сообществе *Festuca valesiaca* в разных режимах природопользования. Анализировали два участка: заповедный (территория заповедника «Богдинско-Баскунчакский», 48.13575 с.ш., 47.02484 в.д. –10 м над ур. м.) и пастбищный (участок «Берли», 47.2090982 с.ш., 47.549157 в.д., –13 м над ур. м.), расположенных в Северном Прикаспии в районе Баскунчакско-Харабалинской равнины.

В административном отношении участки исследований расположены в Ахтубинском и Харабалинском районах Астраханской области. На пастбищном участке выпасались овцы, коровы, лошади. Учет проводили на трансектах разбитых поперек участков. Площадь каждого трансекта составила 25 м², а число учетных площадок – 50 шт. При определении возрастной структуры использованы классификация возрастных состояний по Т.А. Работнову [8] и индексация по А.А. Уранову [9]. Выделяли возрастные группы: всходы (р), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), зрелые генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss), сенильные (s) особи [10–12]. Типы ценопопуляций устанавливали согласно классификации Т.А. Работнова с дополнениями Л.П. Рысина и Т.Н. Казанцевой [13]. Учитывая высокую сезонную динамику численности в группе подроста (р, j, im), полночленность ценопопуляций определяли по полноте набора полной взрослой возрастной фракции. Под особью понимали фитоценологическую единицу учета, которая в зависимости от жизненной формы растений и этапа онтогенетического развития может не совпадать с понятием «особи» как морфологически и физиологически целостной единицы. Использовали разработанные принципы выделения фитоценологических единиц в популяционном анализе О.В. Смирновой [14]. Почвы – бурые полупустынные супесчаные.

Геоботаническое описание выполнялось по методике М.А. Борисовой [15]. Латинские названия растений приведены по номенклатуре С.К. Черепанова [16].

Результаты и их обсуждение

Исследованиями установлено, что в режиме заповедания ценопопуляции травянистых многолетников отличаются устойчивостью возрастной структуры, независимой от заноса зачатков из других сообществ и колебаний метеорологических условий за весь период наблюдений (2018–2021 гг.) (рис. 1). Это позволяет отнести их к ценопопуляциям нормального типа.

Максимум в возрастных спектрах ценопопуляций приходится на виргинильную группу, двенадцатая – осока степная (*Carex stenophylla*) – на молодую генеративную (табл. 1).

Таким образом, большинство ценопопуляций по А.А. Уранову и О.В. Смирновой [17] являются молодыми нормальными. Лишь ценопопуляция полынь Лерхе (*Artemisia lerchiana*) характеризуется тем, что максимум приходится на группу старых генеративных особей, и квалифицируется она как нормальная стареющая.

Эколого-фитоценологические условия аридной зоны отражаются на онтогенезе видов, вызывая облигатную неполночленность ценопопуляций осоки степной (*Carex stenophylla*), келерии гребенчатой (*Koeleria macrantha*), бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*), вейника наземного (*Calamagrostis epigeios*), кохии простертой (*Bassia*

prostrata), астрагала длиннолистного (*Astragalus dolichophyllus*). Лишь ценопопуляции *Artemisia lerchiana*, житняка пустынного (*Agropyron desertorum*), житняка ломкого (*Agropyron fragile*), ковыля Лессинга (*Stipa lessingiana*), *Festuca valesiaca*, пижмы тысячелистной (*Tanacetum millefolium*) являются полночленными (табл. 1).

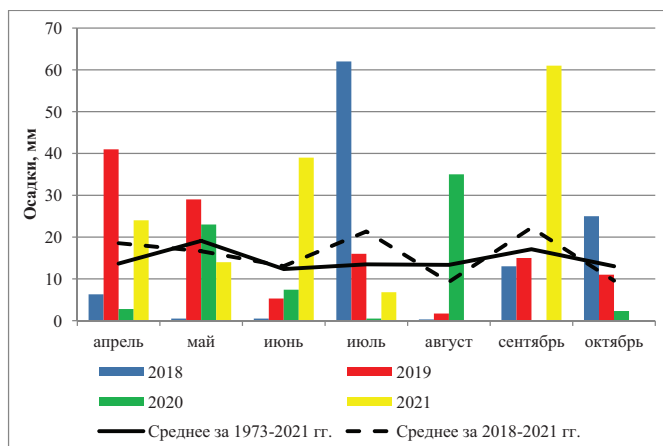


Рис. 1. Многолетняя динамика годовых атмосферных осадков и их среднемесячных значений (апрель-октябрь) по данным метеостанции «Харабали»

Таблица 1

Численность и возрастной состав ценопопуляций сообщества *Festuca valesiaca* в заповедном режиме (среднее, 2018–2021 гг.)

Вид	Численность особей, шт/м ²	Возрастной состав, %					
		v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	s
<i>Puccinellia distans</i> Jacq. parl	5,9±0,07	95,7	-	-	-	2,9	1,4
<i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr	15,7±0,11	79,6	1,9	3,8	2,5	6,4	5,8
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	480,6±3,26	81,3	1,1	2,4	2,3	10,2	2,7
<i>Agropyron desertorum</i> (Fisch. ex Link) Schult.	133,0±1,31	67,1	-	-	-	23,7	9,2
<i>Agropyron fragile</i> (Roth) P. Candargy	380,4±2,37	75,2	5,7	8,8	4,9	3,8	1,6
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schult	43,4±1,03	92,2	0,2	0,5	-	6,2	0,9
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	23,4±1,16	80,5	-	-	-	13,9	5,6
<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck	25,1±1,18	76,9	-	-	-	16,7	6,4
<i>Astragalus dolichophyllus</i> Pall.	6,7±0,17	91,0	-	6,0	-	3,0	-
<i>Tanacetum millefolium</i> (L.) Tzvelev	6,4±0,11	93,5	-	0,7	2,0	2,9	0,9
<i>Artemisia lercheana</i> Weber ex Stechm	27,8±0,94	15,6	10,2	25,0	36,7	9,4	3,1
<i>Carex stenophylla</i> Wahlenb	84,9±1,21	1,9	42,2	26,9	22,7	4,6	1,7

Сообщество *F. valesiaca* в условиях сухой степи и полупустыни отличается стабильностью своих параметров, в том числе возрастной структуры ценопопуляций. Можно предполагать, что преобладание виргинильных особей вызывается в данном случае не движением «малой волны возобновления», а характером онтогенеза (интенсивным вегетативным размножением, неомоложенным потомством виргинильных особей, омоложенным и глубоко омоложенным потомством генеративных особей продолжительностью виргинильных стадий). Неполночленность возрастных спектров обусловлена упрощением онтогенеза, при котором особи не проходят последовательно все его стадии, а пропускают одну или несколько из них. Подобный онтогенез характерен для видов, находящихся в экстремальных условиях.

Пополнение генеративно возникшим потомством весьма ограничено и связано с низкой приживаемостью подраста. Семенная же продуктивность и урожай семян большинства компонентов автотрофного блока *F. valesiaca* достаточно высоки и устойчивы. Это позволяет сделать вывод о том, что главным способом самоподдержания ценопопуляций является семенное размножение. В сухостепных сообществах преобладают виды, способные к семенному размножению уже на ранних этапах большого жизненного цикла. Это позволяет увеличивать численность и биомассу ценопопуляций, а следовательно, и их устойчивость в ценозе. Интересно, что именно у таких типично степных видов, как *Artemisia lerchiana*, *Tanacetum millefolium*, *Stipa lessingiana*, *Agropyron desertorum*, *Agropyron fragile*, *Festuca valesiaca*, онтогенез включает в себя последовательно все возрастные состояния. Поэтому возрастные спектры их ценопопуляций полночленны и указывают на высокую приспособленность к экстремальным условиям. Тем не менее стабильные ценопопуляции при семенном самоподдержании установлены у *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca* (рис. 2). У этих же видов максимум в возрастных спектрах ценопопуляций приходится на генеративную группу (табл. 1).

Численность особей в ценопопуляциях колеблется в пределах от 6,4 (*T. millefolium*) до 480 шт/м² (*F. valesiaca*). Суммарная численность особей автотрофного блока на заповедном участке составляет 1233,3 шт/м². Из этого числа на доминирующий вид приходится 38,9%, субдоминанты: *A. fragile* – 30,8, *A. desertorum* – 10,8. Значительная численность этих видов вызвана их высокой репродуктивностью.

Анализ сообщества *F. valesiaca* на выпасаемом участке показал резкое увеличение числа посторонних видов и численности особей ценопопуляций (табл. 2). Проникновение в ценоз новых видов связано с влиянием различных антропогенных факторов со случайными, эпизодическими инвазиями семян сельскохозяйственными животными. В первую очередь это относится к ценопопуляциям с низкой плотностью особей и ограниченным набором возрастных групп: скерда священная (*Lagoseris sancta*), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata*), паслен рогатый (*Solarium cornutum*). Их положение стоит оценивать как неустойчивое, зависящее от численности этих видов в других ценозах и интенсивности переноса семенного материала из них. Все они относятся к ценопопуляциям инвазивного типа. Наряду с последним в составе сообщества присутствуют ценопопуляции, состоящие из виргинильных и субсенильных особей. Подобная структура указывает, что занос семян этих видов из других ценозов имеет периодический характер, хотя очередные инвазии могут происходить более чем через 20 лет. Ценопопуляции таких видов являются неустойчивыми, зависимыми.

По возрастной структуре ценопопуляций липучка оттопыренная (*Lappula squarrosa*) и гелиотроп душистый (*Heliotropium suaveolens*) относятся к инвазивно-регрессивному типу. Но в данном случае ограниченный набор возрастных групп связан не с периодической инвазией семян, а с характером онтогенеза этих видов: интенсивным размножением виргинильных особей и переходом части из них непосредственно в субсенильную группу минуя промежуточные возрастные состояния.

Возрастная структура таких ценопопуляций практически не изменяется в заповедном и пастбищном режимах. Устойчивость возрастной структуры позволяет отнести эти ценопопуляции к псевдорегрессивным (ложностареющим). В отличие от вышеупомянутых видов возрастной состав ценопопуляций *A. lerchiana* изменяется в сторону омоложения. Максимум в спектре возрастных состояний у этого вида на выпасаемом участке приходится на виргинильную группу. Полученный вариант возрастного спектра выходит за рамки установленных ранее для *A. lerchiana* базовых спектров.

Таблица 2

Численность и возрастной состав ценопопуляций сообщества *Festuca valesiaca* в режиме выпаса (среднее, 2018–2021 гг.)

Вид	Численность особей, шт/м ²	Возрастной состав, %					
		v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	s
<i>Puccinellia distans</i> Jacq. parl	100,8±1,71	72,2	4,8	7,1	0,8	13,5	1,6
<i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr	10,0±1,05	37,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	470,2±3,29	69,2	3,8	5,2	2,9	12,5	6,4
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schult	127,2±1,62	87,0	0,7	0,2	0,7	6,7	4,7
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	59,2±1,21	89,1	1,4	-	-	-	9,5
<i>Tanacetum millefolium</i> (L.) Tzvelev	52,0±1,27	83,1	3,1	1,5	1,6	9,2	1,5
<i>Artemisia lercheana</i> Weber ex Stechm	33,6±1,15	69,0	2,4	7,1	2,4	14,3	4,8
<i>Carex stenophylla</i> Wahlenb	66,4±1,39	73,5	1,2	1,2	1,2	19,3	3,6
<i>Lagoseris sancta</i> (L.) K. Maly	1,2±0,06	92,3	7,7	-	-	-	-
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq	146,4±1,97	77,0	2,2	6,6	6,0	7,7	0,5
<i>Carduus uncinatus</i> M. Bieb	3,2±0,05	100,0	-	-	-	-	-
<i>Ferula caspica</i> M. Bieb	1,2±0,04	100,0	-	-	-	-	-
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	156,8±2,28	77,0	2,5	4,2	0,5	15,3	0,5
<i>Heliotropium suaveolens</i> M. Bieb	168,0±2,09	83,5	-	-	-	14,0	2,5
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit	4,0±0,18	100,0	-	-	-	-	-
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (M. Bieb.) Fisch.	7,2±0,97	100,0	-	-	-	-	-
<i>Solarium cornutum</i> Lam	1,2±0,11	100,0	-	-	-	-	-
<i>Nonea caspica</i> Willd	21,6±1,15	49,9	3,6	17,9	3,6	25,0	-
<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort	308,0±3,26	83,5	-	-	-	14,0	2,5
<i>Lithospermum officinale</i> L	3,2±0,08	75,0	-	-	-	25,0	-

Наряду с инвазией ряда видов введение пастбищной нагрузки вызывает выпадение из состава ценоза субдоминанта *Agropyron desertorum*, а также ценопопуляций *Bassia prostrata* (Chenopodiaceae), *Astragalus dolichophyllus* (Fabaceae), *Agropyron desertorum* (Poaceae). При увеличении содержания генеративных особей в возрастных спектрах большинство ценопопуляций в таких условиях не усиливают семенного размножения. Это связано с отчуждением большей части генеративных побегов (до 97%) при выпасе и переходом 40–80% генеративных особей в состояние временно нецветущих.

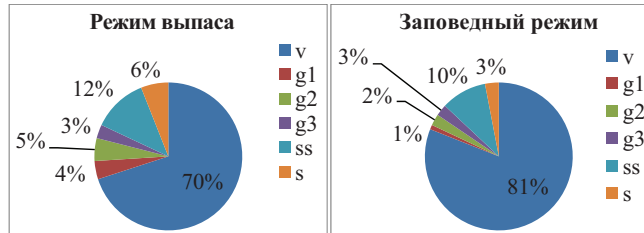


Рис. 2. Базовый онтогенетический спектр *Festuca valesiaca* в разных режимах природопользования

Суммарная численность особей сообщества *F. valesiaca* увеличивается на 41% и составляет в режиме пастбищной нагрузки 1741,4; в заповедном режиме – 1233,3 шт/м². Численность особей общих видов увеличивается на выпасаемом участке на 33%, составляя 919,4 шт/м² (на заповедном – 688,1 шт/м²). Наряду с ростом численности средняя масса особей описанных выше видов на выпасаемом участке снижается в 1,2–2,9 раза. Эта реакция может рассматриваться как механизм регуляции и стабилизации на популяционном уровне, когда уменьшение минимального фитогенного поля особей, связанное с уменьшением их размеров, компенсируется увеличением общей численности. Неспособность некоторых видов к подобной регуляции является главной причиной их выпадения из состава пастбищного фитоценоза. Это в свою очередь вызывает ослабление напряженности фитогенного поля сообщества, что создает предпосылки для внедрения и закрепления новых видов.

Описанный процесс можно рассматривать как механизм регуляции и стабилизации на ценотическом уровне.

Выводы

Вид *F. valesiaca* является одним из основных элементов степных и пустынных биоценозов и играет высокую фитоценотическую роль на пастбищах аридной зоны. В результате исследований установлено, что ценопопуляция *F. valesiaca* доминанта сообщества характеризуется высокой степенью устойчивости и не изменяет своих параметров на выпасаемом участке.

Проведенные исследования показали, что введение пастбищной нагрузки вызывает выпадение из состава сообщества видов, не способных в таких условиях к интенсивному вегетативному или семенному размножению. Наряду с этим происходит процесс внедрения новых видов, рост общей численности особей и заселенности единицы пространства сообщества, увеличивающих общую напряженность фитогенного поля, снижение веса особей, возрастание числа зависимых (инвазионных и инвазионно-регрессивных) ценопопуляций и снижение устойчивости фитоценоза в целом. Регламентированный выпас позволяет оптимизировать структуру фитоценоза, добиться максимального использования естественного экологического потенциала самих растений.

Работа выполнена по теме Государственного задания № 0713–2020–0002 «Разработать научные основы, новые методы, модели и технологии эффективного

Библиографический список

1. *Elzinga C.L.* Monitoring Plant and Animal Populations: A Handbook for Field Biologists / C.L. Elzinga, D.W. Salzer, J.W. Willoughby, J.P. Gibbs. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2001. – 372 pp.
2. *Хасанов Ф.О.* Краткий очерк и анализ эндемизма флоры пустыни Кызылкум / Ф.О. Хасанов, Х.Ф. Шомурадов, Г. Кадыров // Ботанический журнал. – 2011. – Т. 96, № 2. – С. 237–245.
3. *Batchelor J.L.* Restoration of Riparian Areas Following the Removal of Cattle in the Northwestern Great Basin / J.L. Batchelor, W.J. Ripple, T.M. Wilson, L.E. Painter // Environmental Management. – 2015. – 55 (4) – Pp. 930–942.
4. *Боровик Л.П.* Проблема режима сохранения степи в заповедниках: пример Стрельцовской степи / Л.П. Боровик, Е.Н. Боровик // Степной бюллетень. – 2006. – № 20. – С. 29–33.
5. *Crain B.* Geographic discrepancies between global and local rarity richness patterns and the implications for conservation. Biodiversity and Conservation / B. Crain, J. White, S. Steinberg. – 2011. – 20. – Pp. 3489–3500. DOI: 10.1007/s10531-011-0137-6.
6. *Лиджиева Н.Ц.* Возрастная структура растений в ценопопуляциях *Festuca valesiaca* в условиях Ергенинской возвышенности / Н.Ц. Лиджиева, О.В. Берикова // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2009. – № 1. – С. 80–82.
7. *Radochinskaya L.P.* Production potential of restored pastures of the Northwestern Caspian / L.P. Radochinskaya, A.K. Kladiev, L.P. Rybashlykova // Arid Ecosystems. – 2019. – № 9 (1). – Pp. 51–58. DOI:10.1134/S2079096119010086.
8. *Работнов Т.А.* Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. – 1950. – Вып. 1. – С. 465–483.
9. *Уранов А.А.* Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7–34.
10. *Ибатулина Ю.В.* Оценка состояния ценопопуляций *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. в слабоантропогенно трансформированных степных фитоценозах в условиях Донбасса // Самарская лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2017. – Т. 26, № 3. – С. 214–220.
11. *Ильина В.Н.* Демографические особенности ценопопуляций *Hedysarum razoumovianum* fisch. Et helm (Fabaceae) в условиях антропогенного пресса (Среднее Поволжье) // Фиторазнообразии Восточной Европы. – 2019. – Т. 13, № 1. – С. 119–126.
12. *Крылова Е.Е.* Популяционные характеристики *Erodium tataricum* Willd // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6, № 9. – С. 45–52. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/04>.
13. *Рысин Л.П.* Метод ценопопуляционного анализа в геоботанических исследованиях / Л.П. Рысин, Т.Н. Казанцева // Ботанический журнал. – 1975. – Т. 60, № 2. – С. 199–209.
14. *Смирнова О.В.* Объем счетной единицы при изучении ценопопуляций растений разных биоморф / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова и др. // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 217 с.
15. *Борисова М.А.* Геоботаника: Учебное пособие / М.А. Борисова, В.В. Богачев / Ярославль: ЯрГУ, 2009. – 160 с.
16. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
17. *Уранов А.А.* Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А.А. Уранов, О.В. Смирнова // Бюллетень МОИП. Отд. биол. – 1969. – Т. 74, № 2. – С. 119–134.

EFFECT OF CONSERVATION AND GRAZING ,ON THE STRUCTURE OF CENOPOPULATIONS IN THE COMMUNITY OF *FESTUCA VALESIIACA GAUDIN*

L.P. RYBASHLYKOVA

(Federal Research Centre of Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences)

Population analysis of plant communities makes it possible to predict the development and transformation of natural cenoses under anthropogenic effect, to solve problems aimed at optimizing the biogeocenotic cover. The Festuca valesiaca Gaudin community was studied in the southern arid zone of Russia. The experiment was carried out in the Baskunchak-Kharabalın plain in the specially protected area of the Bogdinsko-Baskunchaksky Nature Reserve, where the grazing regime is moderate. In the first case, cenopopulations of the normal type predominate, which is an indicator of their stability and the stability of the community as a whole. Grazing intensifies the processes of vegetative reproduction and seed invasion from other cenoses. This increases the number of individuals and species diversity. Under grazing conditions, the number of non-stable – invasive and invasively regressive cenopopulations increases. The Bassia prostrata (L.) Beck (Chenopodiaceae), Astragalus dolichophyllus Pall. (Fabaceae), Agropyron desertorum (Fisch ex Link) Schult. (Poaceae), Agropyron fragile (Roth) P. Candargy (Poaceae) cenopopulations fall first out of the community composition. The dominant Festuca valesiaca cenopopulation plays a significant phytocoenotic role in steppe and semi-desert biocenoses and shows a high degree of stability without changing its parameters in the grazed area. It is concluded that moderate grazing, while increasing the species diversity of the community and the number of individuals, causes destabilisation and regression of a number of non-dominant cenopopulations.

Keywords: arid zone, anthropogenic load, biocenosis, reserve, pastures, plants, communities, cenopopulations, *Festuca valesiaca*.

The research was carried out on the topic of State Task No. 0713–2020–0002 “To develop scientific foundations, new methods, models and technologies for effective forest reclamation development and multipurpose use of low-productive and degraded lands of the arid zone of the Russian Federation”.

References

1. Elzinga C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W., Gibbs J.P. Monitoring Plant and Animal Populations: A Handbook for Field Biologists. Oxford: Wiley-Blackwell. 2001: 372.
2. Khasanov F.O., Shomuradov Kh.F., Kadyrov G. Kratkiy ocherk i analiz endemizma flory pustyni Kyzylkum [A brief sketch and analysis of the endemism of the flora of the Kyzylkum desert]. Botanicheskiy zhurnal. 2011; 96 (2): 237–245. (In Rus.)
3. Batchelor J.L., Ripple W.J., Wilson T.M., Painter L.E. Restoration of Riparian Areas Following the Removal of Cattle in the Northwestern Great Basin. Environmental Management. 2015; 55 (4): 930–942.
4. Borovik L.P., Borovik E.N. Problema rezhima sokhraneniya stepi v zapovednikakh: primer Strel'tsovskoy stepi [The problem of the steppe conservation regime in nature reserves: an example of the Strel'tsovskaya steppe] Stepnoy byulleten'. 2006; 20: 29–33. (In Rus.)
5. Crain B., White J., Steinberg S. Geographic discrepancies between global and local rarity richness patterns and the implications for conservation. Biodiversity and Conservation. 2011; 20: 3489–3500. DOI: 10.1007 / s10531–011–0137–6
6. Lidzhiya N.Ts., Berikova O.V. Vozrastnaya struktura rasteniy v tsenopopulyatsiyakh *Festuca valesiaca* v usloviyakh Ergeninskoy vozvyshennosti [The age structure of plants in the cenopopulations of *Festuca valesiaca* in the conditions of the Ergeninsky

upland]. Vestnik instituta kompleksnykh issledovaniy aridnykh territoriy. 2009; 1: 80–82. (In Rus.)

7. *Radochinskaya L.P., Kladiev A.K., Rybashlykova L.P.* Production potential of restored pastures of the Northwestern Caspian. Arid Ecosystems. 2019; 9 (1): 51–58. DOI:10.1134/S2079096119010086

8. *Rabotnov T.A.* Voprosy izucheniya sostava populyatsiy dlya tseley fitotsenologii [Questions of studying the composition of populations for the purposes of phytocenology]. Problemy botaniki. 1950; 1: 465–483. (In Rus.)

9. *Uranov A.A.* Vozrastnoy spektr fitotsenopopulyatsiy kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovykh protsessov [The age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes]. Biol. nauki. 1975; 2: 7–34. (In Rus.)

10. *Ibatulina Yu.V.* Otsenka sostoyaniya tsenopopulyatsiy *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. v slabo antropogenno transformirovannykh stepnykh fitotsenozakh v usloviyakh Donbassa [Evaluation of the condition of coenopopulations of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. in weakly anthropogenically transformed steppe phytocenoses in the conditions of Donbass]. Samarskaya luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii. 2017; 26 (3): 214–220. (In Rus.)

11. *Il'ina V.N.* Demograficheskie osobennosti tsenopopulyatsiy *Hedysarum razoumovianum* Fisch. Et helm (Fabaceae) v usloviyakh antropogennoy pressa (Srednee Povolzh'e) [Demographic features of the coenopopulations *Hedysarum razoumovianum* Fisch. Et helm (Fabaceae) in conditions of anthropogenic press (Middle Volga region)]. Fitoraznoobrazie Vostochnoy Evropy. 2019; 13 (1): 119–126. (In Rus.)

12. *Krylova E.E.* Populyatsionnye kharakteristiki *Erodium tataricum* Willd. [Population characteristics of *Erodium tataricum* Willd.] Byulleten' nauki i praktiki. 2020; 6 (9): 237–245. DOI: 10.33619/2414–2948/58/04 (In Rus.)

13. *Rysin L.P., Kazanceva T.N.* Metod tsenopopulyatsionnogo analiza v geobotanicheskikh issledovaniyakh [The method of cenopopulation analysis in geobotanical research]. Botanicheskii zhurnal. 1975; 60 (2): 199–209. (In Rus.)

14. *Smirnova O.V., Zaugol'nova L.B., Ermakova I.M. et al.* Ob'`em schetnoy edinit'sy pri izuchenii tsenopopulyatsiy rasteniy raznykh biomorf. [The volume of the counting unit in the study of coenopopulations of plants of different biomorphs]. Tsenopopulyatsii rasteniy (osnovnye ponyatiya i struktura). M.: Nauka. 1976: 217. (In Rus.)

15. *Borisova M.A., Bogachev V.V.* Geobotanika: ucheb. posobie [Geobotany: A study guide]. Yaroslavl: YarGU. 2009: 160. (In Rus.)

16. *Cherepanov S.K.* Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v pre-delakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)]. St. Petersburg: Izdatel'stvo Mir i sem'ya. 1995: 992. (In Rus.)

17. *Uranov A.A., Smirnova O.V.* Klassifikatsiya i osnovnye cherty razvitiya populyatsiy mnogoletnykh rasteniy [Classification and main features of the development of populations of perennial plants]. Byul. MOIP. Otd. biol. 1969; 74 (2): 119–134. (In Rus.)

Рыбашлыкова Людмила Петровна, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории защитного лесоразведения и фитомелиорации низкопродуктивных земель, ФНИЦ агроэкологии РАН; 400062, Российская Федерация, г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97; тел.: (927) 662–63–53; e-mail: ludda4ka@mail.ru.

Ludmila P. Rybashlykova, PhD (Ag), Key Research Associate of the Laboratory of Protective Afforestation and Phytomelioration of Low-Yielding Lands of Federal Research Centre of Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (97 Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400062, Russian Federation; phone: (927) 662–63–53; E-mail: udda4ka@mail.ru).