

М.А. Бабаева, кандидат биологических наук

С.В. Осипова

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН

РФ, 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, 45

E-mail: muslimat.50@mail.ru

УДК 574.45.58.01.07

DOI:10.30850/vrsn/2021/6/15-18

МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ НА ТЕРРИТОРИИ ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Рассматриваются изменения в фитоценозах при многолетнем режиме под воздействием антропогенного прессинга и природно-климатических факторов. Происходит трансформация рядовых компонентов сообщества в его доминирующие синантропные формы. Геоботаническое изучение показало неоднородность растительного покрова пастбищ по фитоценозическому составу, находящегося в состоянии сильного сбоя. Проведены многолетние мониторинговые исследования пастбищ, где комплекс экологических факторов существенно изменяет видовой состав и структуру при различных нагрузках. В растительном покрове при слабом выпасе исчезают крупнодерновые злаки ряда *Stipa* с преобладанием мелкодерновинных злаков (*Festuca sulcata*). При интенсивном выпасе с исчезновением *Festuca sulcata* и появлением мелких полукустарников (*Artemisia* и другие) возникают более конкурентоспособные виды, что служит причиной смен растительных сообществ. Эти изменения позволяют определить доминирующий вид растений, с развитием которых начинается следующий переход проникновения в растительные сообщества других видов. Установлено, что фитоценозы сравниваемых видов данного региона отличаются по структуре и продуктивности доминирующих кормовых растений, дающих наибольшую фитомассу в зависимости от влажности периода и вида нагрузки. Цель работы — показать многолетнее влияние климатических факторов при отсутствии минимума атмосферных осадков, а также антропогенных воздействий на трансформации фитоценозов, изменения структуры растительного покрова полупустыни при различных нагрузках. Приводятся данные исследований за несколько лет по видовому составу и продуктивности пастбищ в зависимости от нагрузки по сезонам года. Результатами мониторинга установлена численность доминирующих видов и продуктивность фитоценозов на разных стадиях деградации растительности.

Ключевые слова: растительный покров, пастбищная дигрессия, экология, мониторинг, антропогенный прессинг.

М.А. Babaeva, PhD in Biological sciences

S.V. Osipova

Pricaspian Institute of Biological Resources of Daghestan Scientific Center RAS

RF, 367000, Respublika Dagestan, g. Mahachkala, ul. Magomeda Gadzhieva, 45

E-mail: muslimat.50@mail.ru

PERENNIAL MONITORING OF A PASTURE DEPRESSION DEVELOPMENT UNDER DIFFERENT LOADS OF THE TERSKO-KUMSKAYA LOWLAND

Changes in phytocenoses in the long-term regime under the influence of anthropogenic pressure, natural and climatic factors are considered. Under the conditions of growing external influence the ordinary components of the community are transformed into its dominant synanthropic forms. Geobotanical studies have shown the heterogeneity of the vegetation cover of pastures in terms of phytocenotic composition, which is in a state of severe disruption. The long-term monitoring studies of pastures show that a complex of environmental factors has a significant impact on the change in species composition and structure under various loads. Change in the vegetation cover under the influence of weak grazing is disappearance of large-sod grasses of the *Stipa* series with a predominance of small-sod grasses such as *Festuca sulcata*. Intensive grazing causes disappearance of *Festuca sulcata*, as well as appearance of small *Artemisia* shrubs and more competitive plant species that cause changes in plant communities. Such changes make it possible to determine the dominant plant species, during the development of which the next transition of penetration into plant communities of other species begins. The phytocenoses of the compared species of this region differ in the structure and productivity of the dominant forage plants which give the highest phytomass depending on the humidity of the period and the type of load. The purpose of this work is to show the long-term influence of climatic factors in the absence of a minimum of atmospheric precipitation, as well as anthropogenic influences on the transformation of phytocenoses, changes in the structure of the vegetation cover of the semi-desert at different stages of loading. The article presents research data for several years on the species composition and productivity of pastures, depending on the load by the seasons of the year. The results of monitoring studies have established the number of dominant species and their productivity of phytocenoses at different stages of development of vegetation degradation.

Key words: vegetation cover, pasture digression, ecology, monitoring, anthropogenic pressure.

Главная проблема в условиях недостаточного увлажнения — уменьшить деградацию почвенно-растительного покрова пастбищных экосистем. [1]. Современные масштабы антропогенного нарушения могут иметь глобальные последствия для пастбищных экосистем Северо-

Западного Прикаспия, находящихся на грани полной потери естественной растительности и природного потенциала. Растительный покров данной территории на 75...80 % претерпел значительные изменения (снижение видового состава и структуры фитоценозов). [4]

Цель исследований — анализ данных многолетнего мониторинга продуктивности пастбищ и устойчивой структуры кормовых трав фитоценозов на разных стадиях нагрузки в условиях действующей среды.

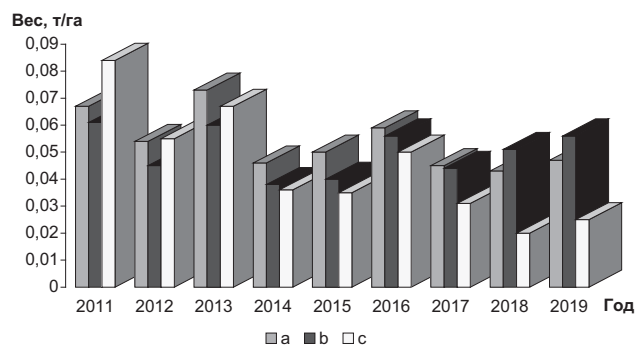
Растительный покров, адаптированный к нестабильным погодным условиям, особенно аномальным проявлением стрессов летнего периода, в том числе экстремально высокой температуре и низкой влагообеспеченности, более подвержен к смене растительных сообществ, трансформации пространственной структуры при антропогенном прессинге. [3]

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования — растительный покров пастбищ Терско-Кумской полупустыни. Под многолетние режимные наблюдения выделены стационарные площадки для отбора растительных образцов по сезонам года методом Раменского. Участок для геоботанического изучения выбирали подальше от дорог и других нарушений естественного покрова. Растительные ассоциации представлены разными сообществами в зависимости от экологических условий и антропогенной нагрузки. Работали с геоботаническими описаниями фитоценозов различной степени деградации в 2011–2019 годах на учетных площадках пастбищ Терско-Кумской низменности. Растительный покров представлен 75-ю видами. В условиях недостаточного увлажнения участки растительного покрова сильно уязвимы к деградационным процессам. Климатические условия, годовая сумма осадков колебались от 150 до 320 мм, максимальная температура воздуха в июне-августе (40...45°C), 55 дн. в году преобладал сильный иссушающий юго-восточный ветер, испаряемость превышала сумму летних осадков. Мониторинг за флористическим составом проводили на стационарных площадках в течение всего пастбищного сезона, один раз в месяц на протяжении 10 лет. Растительные сообщества — эфемерово-злаково-полынная, эфемерово-полынно-петросимониевая и эфемерово-полынно-солянковая ассоциации. Влажность почвы определяли во все сроки наблюдений, метеорологические данные взяты на метеостанции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика продуктивности и основные направления смены фитоценозов в ритме сезонного разногодичного цикла развития носят разнообразный локальный характер. Ценообразующие виды растений с усилением интенсивности нагрузки при засушливом климате сменяются на более устойчивые ксерофитные. [5] Продуктивность фитоценозов по годам (2011, 2013, 2016) на пастбище влажного периода составляет 0,20...0,22 т/га, где на светлокаштановых почвах встречается эфемерово-злаково-петросимониевая ассоциация, доминанты — *Petrosimonia brachiata*, *Stipa pennata*, *Festuca sulcata*. В полынно-солянковой больше полыней, овсяниц, солянок. Злаково-прутьяково-полынная ассоциация состоит из *Artemisia taurica*, *Festuca sulcata*, *Kochia prostrata*, *Stipa pennata* и *Agropyron cristatum* (см. рисунок).



Динамика продуктивности растений фитоценозов (2011–2019 годы), т/га воздушно-сухой массы.

Ассоциации: а — злаково-прутьяково-полынная, б — эфемерово-полынно-солянковая, с — эфемерово-злаково-петросимониевая.

Продуктивность и зеленая масса эфемеровых растений (*Cerastium dentatum*, *Eremopyrum triticeum*, *Eremopyrum orientale*, *Phleum pratense*, *Arabidopsis thaliana*) к концу весеннего периода (в зависимости от года) уменьшается, а к летнему состоит только из однолетних солянок и разнотравья. Весной скот поедает только эфемеры и эфемероиды, не трогая другие виды растений (*Artemisia taurica*, *Petrosimonia brachiata*, *Salsola orientalis*, *Salsola dendroides*, *Camphorosma lessingii*, *Limonium meyeri* и др.) Прутьяк *Kochia*, солянки *Salsola*, полыни *Artemisia*, петросимония *Petrosimonia* и терескен *Eurotia ceratoides* развиваются в течение всего вегетационного периода и дают наибольшую величину надземной фитомассы (0,13...0,14 т/га) в зависимости от количества выпавших осадков за год (табл. 1.)

В 2011, 2013, 2016 годах осадки выпадали равномерно (155...160 мм), продуктивность фитомассы в среднем была 0,20 т/га, в апреле и мае она увеличилась за счет эфемеров и разнотравья. С июля до конца августа из-за высоких летних температур произошел незначительный спад фитомассы и в сентябре-октябре вновь увеличился благодаря галофитам.

В последующие засушливые годы продуктивность фитоценозов снижается на 0,14 т/га из-за уменьшения естественной влаги и других факторов, резко меняется видовой состав кормовых растений, сохраняется высокое содержание ксерофитов, становится меньше доля участия разнотравья. Появление в травостое вместе с полынями сорных растений свидетельствует о том, что в ландшафте происходит смена растительности.

Засуха особенно сказалась на мезофильных, мелко укореняющихся видах (*Festuca pratensis*, *Hordeum leporinum*, *Bromus tectorum*, *Phleum pratense* и другие), причина гибели многих кормовых растений — засоление почв. Изменения видового состава растительности в фитоценозах произошли при нашествии саранчи, особенно это коснулось мелко-листных злаков (*Elytrigia repens*, *Brómus hordeaceus*, *Festuca sulcata* и другие). Разрослось непоедаемое саранчовыми насекомыми разнотравье.

При нормированной пастбищной нагрузке (не более 1...2 овцы на 1 га) урожайность фитомассы в среднем — 0,18 т/га. Если нагрузка высокая (3...4 овцы), продуктивность снижается

Таблица 1.

Динамика продуктивности фитоценозов (2011–2019 годы)

Ассоциация	Воздушно-сухая масса по годам, т/га								
	2011 влажный	2012 засушливый	2013 влажный	2014 засушливый	2015 засушливый	2016 влажный	2017 засушливый	2018 засушливый	2019 засушливый
Злаково-прутяково-полынная									
Эфемеры	0,008	0,007	0,007	0,002	0,003	0,001	0,003	0,003	0,002
Кохия (прутяк)	0,021	0,014	0,023	0,013	0,018	0,023	0,017	0,015	0,011
Полынь таврическая	0,024	0,023	0,028	0,020	0,020	0,025	0,022	0,018	0,024
Пырей удлиненный	0,014	0,010	0,015	0,011	0,009	0,010	0,008	0,007	0,010
За год	0,067	0,054	0,073	0,046	0,050	0,059	0,045	0,043	0,047
Эфемерово-полынно-солянковая									
Эфемеры	0,009	0,005	0,010	0,003	0,002	0,008	0,004	0,004	0,003
Полынь таврическая	0,024	0,023	0,028	0,015	0,020	0,025	0,021	0,022	0,025
Петросимония супротивнолистная	0,005	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,001
Солянка древовидная	0,023	0,014	0,018	0,017	0,016	0,020	0,017	0,023	0,027
За год	0,061	0,045	0,06	0,038	0,04	0,056	0,044	0,051	0,056
Эфемерово-злаково-петросимониевая									
Эфемеры	0,008	0,007	0,009	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
Ковыль перистый	0,006	0,004	0,004	0,003	0,002	0,004	0,003	0,003	0,002
Овсяница (типчак)	0,007	0,005	0,008	0,004	0,003	0,006	0,005	0,004	0,003
Разнотравье	0,015	0,011	0,014	0,009	0,008	0,008	0,007	0,007	0,006
Петросимония супротивнолистная	0,023	0,012	0,012	0,011	0,010	0,022	0,013	0,011	0,005
Солянка древовидная	0,020	0,013	0,012	0,010	0,009	0,010	0,014	0,012	0,010
Камфоросма Лессинга	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,005	0,004	0,003	0,002
За год	0,084	0,055	0,067	0,036	0,035	0,050	0,031	0,02	0,025
Всего за год	0,22	0,16	0,20	0,13	0,13	0,18	0,15	0,15	0,13

Таблица 2.

Динамика продуктивности доминантных растений фитоценозов (2013–2019 годы)

Вид растения	Воздушно-сухая масса по годам, т/га								
	2011 влажный	2012 засушливый	2013 влажный	2014 засушливый	2015 засушливый	2016 влажный	2017 засушливый	2018 засушливый	2019 засушливый
Эфемеры	0,012	0,006	0,011	0,0058	0,0049	0,011	0,008	0,004	0,003
Разнотравье	0,015	0,011	0,014	0,0095	0,011	0,014	0,010	0,007	0,006
<i>Kochia prostrate</i>	0,021	0,014	0,023	0,013	0,018	0,023	0,017	0,015	0,011
<i>Gerotoides papposa</i>	0,025	0,015	0,025	0,020	0,019	0,023	0,018	0,016	0,015
<i>Camforosma Lessingii</i>	0,023	0,012	0,012	0,011	0,010	0,022	0,013	0,011	0,017
<i>Artemisia taurika</i>	0,024	0,023	0,028	0,015	0,020	0,025	0,021	0,018	0,017
<i>Salsola orientalis</i>	0,022	0,021	0,023	0,021	0,022	0,024	0,020	0,020	0,018
За год	0,14	0,10	0,13	0,10	0,11	0,14	0,11	0,10	0,09

до 0,11 т/га. Это связано с плотностью выпасаемого поголовья овец и поеданием скотом в первую очередь житняка гребенчатого (*Agropirum cristatum*), овсяницы борозчатой (*Festuca sulcata*), мятлика луковичного (*Poa bulbosa*), ковылей и других.

Видовая насыщенность на 100 м² — 5...6 видов *Kochia prostrate*, *Gerotoides papposa*, *Camforosma Lessingii*, *Artemisia taurika*, *Salsola orientalis*. Немевающийся режим выпаса приводит к постоянству состава травостоя. В местах сбоя разрастаются одно- и двулетние растения с небольшим участием плохо поедаемых многолетников (солянка сорная или «курай» *Salsola tragus*), исчезают малоустойчивые виды. На территории Кочубейской биосферной станции возникли своеобразные, хрупкие биоценозы, с определенным уровнем продуктивности.

Они сильно разрушают копытами почву, что пагубно влияет на растительность. [2] Несмотря на то, что смены растительности пастбищ изучают с давних времен, актуальность не уменьшилась, а наоборот, с каждым годом приобретает все большую значимость.

Выводы. Мониторинг состояния пастбищных экосистем — инструмент для изучения процессов и разработки мероприятий по предотвращению деградации почвенно-растительного покрова. Выявлены виды индикаторов, характеризующие степень пастбищной деградации, объединяющие группы растений: *Poacea* — 12 %, *Chenopodioideae* — 16, *Asteraceae* — 19, прочие — 6 %. В регионе сложилась кризисная экологическая обстановка из-за бессистемного нерегулируемого выпаса скота и аридизации климата.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гасанов, Г.Н. Факторы предотвращения деградации почв и восстановления продуктивности естественных пастбищ в Северо-Западном Прикаспии / Г.Н. Гасанов, Р.З. Усманов, Н.Р. Магомедов и др. // Аридные экосистемы. — 2013. — Т. 19. — № 1 (54). — С. 53–58.
2. Залибеков, З.Г. Влияние нормированного выпаса овец на восстановление техногенно-нарушенных растительных сообществ Терско-Кумской низменности / З.Г. Залибеков, С.Б. Батырова, Р.З. Усманов // Вестник РУДН. — 1997. — № 3. — С. 45–54.
3. Лазарева, В.Г. Трансформация пространственной структуры растительного покрова Северо-Западного Прикаспия в связи с антропогенным воздействием / В.Г. Лазарева // Изв. Самарского Н.Ц. РАН. — 2018. — Т. 20. — № 2. — С. 116–123.
4. Магомедов, М.-Р.Д., Влияние выпаса на продуктивность и структуру растительности пастбищных экосистем Терско-Кумской низменности / М.-Р.Д. Магомедов, Р.А. Муртузалиев // Аридные экосистемы. — 2001. — Т. 7. — № 14–15. — С. 39–53.
5. Усманов, Р.З. Реградация пастбищных экосистем, подверженных антропогенному прессингу / Р.З. Усманов, М.А. Бабаева, С.В. Осипова // Юг России: экология, развитие. — 2012. — № 2. — С. 109–113.

LIST OF SOURCES

1. Gasanov, G.N. Faktory predotvrashcheniya degradatsii pochv i vosstanovleniya produktivnosti estestvennykh pastbishch v Severo-Zapadnom Prikaspii / G.N. Gasanov, R.Z. Usmanov, N.R. Magomedov i dr. // Aridnye ekosistemy. — 2013. — T. 19. — № 1 (54). — S. 53–58.
2. Zalibekov, Z.G. Vliyanie normirovannogo vypasa ovec na vosstanovlenie tekhnogenno-narushennykh rastitel'nykh soobshchestv Tersko-Kumskoj nizmennosti / Z.G. Zalibekov, S.B. Batyrova, R.Z. Usmanov // Vestnik RUDN. — 1997. — № 3. — S. 45–54.
3. Lazareva, V.G. Transformatsiya prostranstvennoy struktury rastitel'nogo pokrova Severo-Zapadnogo Prikaspiya v svyazi s antropogennym vozdeystviem / V.G. Lazareva // Izv. Samarskogo N.C. RAN. — 2018. — T. 20. — № 2. — S. 116–123.
4. Magomedov, M.-R.D., Vliyanie vypasa na produktivnost i strukturu rastitel'nosti pastbishchnykh ekosistem Tersko-Kumskoj nizmennosti / M.-R.D. Magomedov, R.A. Murtuzaliev // Aridnye ekosistemy. — 2001. — T. 7. — № 14–15. — S. 39–53.
5. Usmanov, R.Z. Regradatsiya pastbishchnykh ekosistem, podverzhennykh antropogennomu pressingu / R.Z. Usmanov, M.A. Babaeva, S.V. Osipova // Yug Rossii: ekologiya, razvitie. — 2012. — № 2. — S. 109–113.