

Научная статья / *Original article*

УДК 633.2.039

DOI: 10.31208/2618-7353-2023-21-32-41

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПАСТБИЩ,
ОБЕДНЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМ ПОКРОВОМ,
ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНОВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

***RESTORATION OF PASTURES
DESERVED IN VEGETATION COVER
IN DRY REGIONS OF THE LOWER VOLGA***

Екатерина В. Карпенко, кандидат биологических наук
Александр А. Мосолов, доктор биологических наук
Алена О. Громова, лаборант-исследователь

Ekaterina V. Karpenko, PhD (Biology)
Alexander A. Mosolov, Dr. Sci. (Biology)
Alyona O. Gromova, Research Lab Assistant

Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

*Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

Контактное лицо: Громова Алена Олеговна, лаборант-исследователь, отдел по хранению и переработке продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
e-mail: alena_reshetniko95@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2040-4152>.

Для цитирования: Карпенко Е.В., Мосолов А.А., Громова А.О. Восстановление пастбищ, обедненных растительным покровом, засушливых регионов Нижнего Поволжья // Аграрно-пищевые инновации. 2023. Т. 21, № 1. С. 32-41. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2023-21-32-41>.

Principal contact: Alyona O. Gromova, Research Lab Assistant, Department for Storage and Processing of Live-stock Products, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation;
e-mail: alena_reshetniko95@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2040-4152>.

For citation: Karpenko E.V., Mosolov A.A., Gromova A.O. Restoration of pastures deserved in vegetation cover in dry regions of the Lower Volga. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2023;21(1):32-41. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2023-21-32-41>.

Резюме

Цель. Изучить приемы восстановления (рекультивации) нарушенных пастбищных земель на основе сравнительного аспекта урожайности многолетних кормовых трав при создании пастбищ в аридных районах Нижнего Поволжья.

Материалы и методы. В процессе эксперимента было проведено сравнительное изучение эколого-биологических свойств многолетних кормовых трав (Волоснец ситниковый, Житняк пустынный, Эспарцет песчаный, Пырей удлиненный). Опыт был проведен на подготовленном поле (вспашка, боронование), разделенном на экспериментальные участки размером по 50 м². Сев семян осуществлялся в конце осени (ноябрь) на глубину 20-30 мм при ширине междурядий 0,45 м. Повторность посева в опыте двукратная.

Результаты. Экспериментально доказано варьирование урожайности сухой поедаемой массы между контрольным вариантом естественных пастбищ и опытными участками испытываемых трав. Среди испытываемых трав наиболее высокую урожайность показал эспарцет песчаный (III экспериментальный участок), которая составила 2,43 т/га сухой поедаемой массы. Превышение данного показателя относительно II экспериментального участка (житняк пустынный) составило 7,05%, I экспериментального участка (волоснец ситниковый) – 18,54%, IV экспериментального участка (пырей удлиненный) – 28,57%, а относительно контрольного участка (естественное разнотравье) увеличение урожайности составило 3,4-4,3 раза, в зависимости от вида испытываемых трав.

Заключение. Пастбищные травы занимают ключевое место в развитии продуктивных пастбищ в засушливой зоне Нижнего Поволжья. Они имеют высокую эффективность использования воды и энергии, независимо от условий низкой влажности, обеспечивая стабильное производство трав для поддержки домашнего скота. Несущая способность пастбищных угодий может быть улучшена за счет имеющихся технологий, если они применяются и адаптируются на долгосрочной основе. Низкопродуктивные пастбищные угодья, которые приводят к отсутствию баланса в производстве кормов, должны быть восстановлены с помощью недорогих методов, таких как пересев, чтобы обеспечить большее количество кормов более высокого качества для содержания скота и защиты почвы. Пересев может обеспечить высокую плотность растений при низких затратах и является дешевым средством обеспечения адекватного корма для скота и увеличения дохода от выпаса скота. Увеличение урожайности в 3,4-4,3 раза относительно контрольного участка (естественное разнотравье) достигается пересевом естественных пастбищ соответствующими видами трав, подходящими для агроклиматических субрегионов.

Ключевые слова: многолетние травы, опустынивание, растительные ресурсы, аридные пастбища, интродукция, урожайность

Abstract

Purpose. To study the methods of restoration (reclamation) of disturbed pasture lands based on the comparative aspect of the yield of perennial fodder grasses when creating pastures in the arid regions of the Lower Volga region.

Materials and Methods. In the course of the experiment, a comparative study of the ecological and biological properties of perennial fodder grasses was carried out (Colognes rush, Desert wheatgrass, Sandy spare, Couch grass elongated). The experiment was carried out on a prepared field (plowing, harrowing), divided into experimental plots of 50 m² in size. It was carried out at the end of autumn (November) to a depth of 20-30 mm with a row spacing of 0.45 m. The repetition of re-seeding in the experiment was two times.

Results. Variation in the yield of dry eaten mass between the control variant of natural pastures and the experimental plots of the tested grasses has been experimentally proven. Among the tested herbs, the highest yield was shown by sandy sirloin (III experimental plot), which amounted to 2.43 t/ha of dry mass eaten. The excess of this indicator relative to experimental plot II (desert wheatgrass) was 7.05%, experimental plot I (rush hair) – 18.54%, experimental plot IV (elongated wheatgrass) – 28.57%, and relative to the control plot (natural forms) the increase in yield was 3.4-4.3 times, depending on the type of herbs tested.

Conclusion. Pasture grasses occupy a key place in the development of productive pastures in the arid zone of the Lower Volga region. They have high water and energy efficiency regardless of low humidity conditions, providing stable grass production to support livestock. The bearing capacity of

rangelands can be improved with available technologies if they are applied and adapted on a long-term basis. Low-productive rangelands that lead to imbalances in forage production must be restored through low-cost methods such as reseeding to provide more and higher quality forage for livestock and soil protection. Reseeding can provide high plant density at low cost and is a cheap means of providing adequate feed for livestock and increasing income from grazing. An increase in yield by 3.4-4.3 times relative to the control plot (natural forms) is achieved by reseeding natural pastures with the appropriate types of grasses suitable for macroclimatic subregions.

Keywords: *perennial grasses, desertification, plant resources, arid pastures, introduction, productivity*

Введение. По оценкам ученых, засушливые и полузасушливые районы покрывают 35% земной поверхности, и в них преобладают пастбищные угодья (Дронова Т.Н. и др., 2010; Milder J et al., 2010). К сожалению, эти ресурсы постоянно сокращаются. На протяжении многих десятилетий перед учеными стоит приоритетная задача по возрождению и улучшению качества кормовых пастбищ в засушливых местностях за счет высева разнотравья местной флоры. Попытки в рамках национальных программ и проектов развития обратить вспять тенденцию к деградации в большинстве случаев были тщетными. Деградацию, которая происходила в течение сотен лет, нельзя обратить вспять с помощью быстрых решений без учета основных причин. На самом деле деградация является результатом неэффективных стратегий управления, взаимодействующих с другими факторами, такими как изменение климата, которые постоянно увеличивают нагрузку на природные ресурсы (Ouled Belgacem A and Louhaichi M, 2013).

Опустынивание – глобальное явление деградации земель, снижающее нормальный потенциал экосистем и оказывающее непосредственное влияние на разнообразие пастбищных угодий. Постоянные засухи в сочетании с сильным выпасом скота приводят к потере разнообразия многолетних трав, поскольку эти виды постоянно подвергаются воздействию неблагоприятных климатических и биотических факторов.

Огромные участки пустошей могут быть реабилитированы. Уменьшение пастбищного давления приведет к разнообразию пастбищных трав. Естественная сукцессия желаемых видов – очень медленный процесс, пересев естественных пастбищ соответствующими видами трав, подходящими для агроклиматических субрегионов, является единственным возможным средством для получения более высокой продуктивности. Пересев включает в себя тщательную обработку почвы, выкорчевывание нежелательных кустов, посев подходящих видов трав и последующий уход за дерниной (Петров В.И., 2003)

Для долгосрочного успеха любой программы восстановления важно сосредоточиться на том, как функционирует ландшафт. В хорошо функционирующем ландшафте естественные процессы обеспечивают идеальную среду для регенерации. В таком случае может быть достаточно тактического выпаса и внесения семян желательных продуктивных многолетников. Однако там, где ландшафт функционирует плохо, могут потребоваться дальнейшие действия, такие как разработка «плодородных участков», чтобы обеспечить долгосрочную реставрацию (Шамсутдинов З.Ш., 2009).

Сегодня проблема деградированных пастбищных угодий стала актуальной для всего мира, так как ежегодная глобальная потеря продуктивных пастбищных угодий составляет около 55-60%. Актуальность возникшей в связи с этим проблемы объясняется тем, что площади деградированных земель ежегодно расширяются под воздействием антропогенных факторов (Kubenkulov K et al., 2019).

По мнению Кучерова В.С. и др. (2012), Насиева Б.Н. и др. (2013), оскуднение пастбищных территорий напрямую связано с бессистемным выпасом крупного и мелкого рогатого скота, а также ежегодными климатическими изменениями, которые несут за собой потерю качества растительного состава и его видоизменение на пастбищах. На этом фоне может происходить не только смена видового состава локальной растительности, но и его полное исчезновение.

В настоящее время проблема получения информации о состоянии пастбищных угодий решается с применением геоинформационных технологий, позволяющих получать достоверную и полную информацию о состоянии пастбищных ландшафтов (Насиев Б.Н. и др., 2013; Kaldybaev S et al., 2022). Это важно, так как с увеличением поголовья скота как в крупных хозяйствах, так и личных подсобных подворьях возрастает и потребность в увеличении территории пастбищных угодий. Поэтому проблема правильной организации деятельности по сохранению и улучшению пастбищных угодий остается важной и актуальной (Кушнир В.Г. и Константинов М.М., 2008; Qnagayev M et al., 2016).

Крайне важно понять причины деградации пастбищных угодий и найти решения, мобилизовав набор доступных инструментов.

Правильная организация мероприятий по улучшению пастбищных угодий позволит использовать пастбища с наибольшим эффектом для развития сельского хозяйства. Использование дистанционных геоинформационных технологий и результатов наземно-полевых исследований позволит решить проблему деградации пастбищных угодий Нижнего Поволжья.

Целью настоящих исследований явилось изучить приемы восстановления (рекультивации) нарушенных пастбищных земель на основе сравнительного аспекта урожайности многолетних кормовых трав при создании пастбищ в аридных районах Нижнего Поволжья.

Материалы и методы. Работа проводилась на пастбищных участках СГЦ ООО «Волгоград-Эдильбай» Быковского района Волгоградской области в течение двух лет (2021-2023).

Местные травы хорошо приспособлены к суровым условиям засушливых районов Нижнего Поволжья.

Опыт был проведен на подготовленном поле (вспашка, боронование), разделенном на экспериментальные участки размером по 50 м². Сев семян осуществлялся в конце осени (ноябрь) на глубину 20-30 мм при ширине междурядий 0,45 м. Повторность посева в опыте двухкратная.

Сравнительное изучение урожайности пересейанных многолетних кормовых трав проводили согласно схеме, представленной в таблице 1.

Наблюдения за экспериментальными растениями осуществлялись по классической схеме (Бейдемман И.Н., 1974; Грингоф И.Г. и Лынов Ю.С., 1991). В первый год вегетации фиксировали наступление характерных для развития растений фаз (появление всходов, полные всходы, ветвление, бутонизация, цветение, плодообразование, созревание плодов, осыпание плодов, завершение вегетации); во второй год – начало отрастания, ветвление, бутонизация, пастбищная спелость, цветение, плодообразование, созревание плодов, осыпание плодов, завершение вегетации.

В эксперименте участвовали следующие многолетние травы: волоснец ситниковый (*Psathyrostachy sjuncea*), житняк пустынный (*Agropyrom dcsrtorum*), пырей удлиненный (*Elytrigia elongata N*) и эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*), которые широко используются для обогащения естественного разнотравья на малопродуктивных участках и создания новых культурных пастбищ.

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Schematic of the experience

Опытные участки <i>Experimental sites</i>	Площадь участка, кв. м <i>Site area, sq. m.</i>	Испытуемые травы <i>Tested herbs</i>	Норма высева, кг/га <i>Seeding rate, kg / ha</i>
Контрольный <i>Control</i>	50	Естественное разнотравье <i>Natural forbs</i>	-
I	50	Волоснец ситниковый <i>Russian wild rye</i>	7
II	50	Житняк пустынный <i>Desert ryegrass</i>	10
III	50	Эспарцет песчаный <i>Hungarian sainfoin</i>	20
IV	50	Пырей удлиненный <i>Tall wheatgrass</i>	14

Результаты и обсуждение. Результаты многолетних наблюдений за состоянием территории СПЦ ООО «Волгоград-Эдильбай», расположенного в Быковском районе Волгоградской области, свидетельствуют, что его можно отнести к району, страдающие от длительного упадка растительности, имеющего ограниченное количество желательных растений для получения семян. Эти остатки важны для регенерации, поэтому их эффективное использование имеет решающее значение в любом проекте восстановления. В связи с этим возникла необходимость ввести посевной материал, чтобы регенерация были успешной и в максимально короткий срок.

Для снижения риска дальнейшей деградации и количества низкопродуктивных пастбищных угодий, которые приводят к отсутствию баланса в производстве кормов на территории данного хозяйства, были проведены мероприятия по их восстановлению, чтобы обеспечить большее количество кормов более высокого качества для содержания скота и защиты почвы, с помощью такого недорогого метода, как пересев. Пересев необходим для повышения питательной ценности кормов, заполнения пустырей и улучшения деградированных пастбищных угодий после плохого управления.

Результаты многолетних наблюдений за состоянием разных видов многолетних трав на экспериментальных участках на территории хозяйства, расположенного в Быковском районе Волгоградской области показали идентичные сроки наступления фенотипических фаз, которые были напрямую связаны с наличием влаги (климатические условия). Было также установлено, что обогащение пастбищ кормовыми растениями, характерными для определенных экологических зон, дает ощутимый результат увеличения урожайности. К осени первого года введенные культуры достигли высоты в среднем от 0,35 до 0,45 м.

Для улучшения как засеянной площади, так и естественного ареала, был проведен повторный посев, благодаря которому высота посеянных культур на экспериментальной площадке на второй год составила от 0,45 до 0,70 м, что согласуется с результатами проведенных ранее исследований (Иванов А.И. и др., 1981; Шарашова В.С., 1989; Петров В.И., 2003; Шамсутдинов З.Ш., 2009; Шамсутдинов З.Ш. и Шамсутдинов Н.З., 2010; Шагаипов М.М. и Булахтина Г.С., 2013).

Экспериментально доказано варьирование урожайности сухой поедаемой массы между контрольным вариантом естественных пастбищ и опытными участками испытываемых трав (рисунок 1).

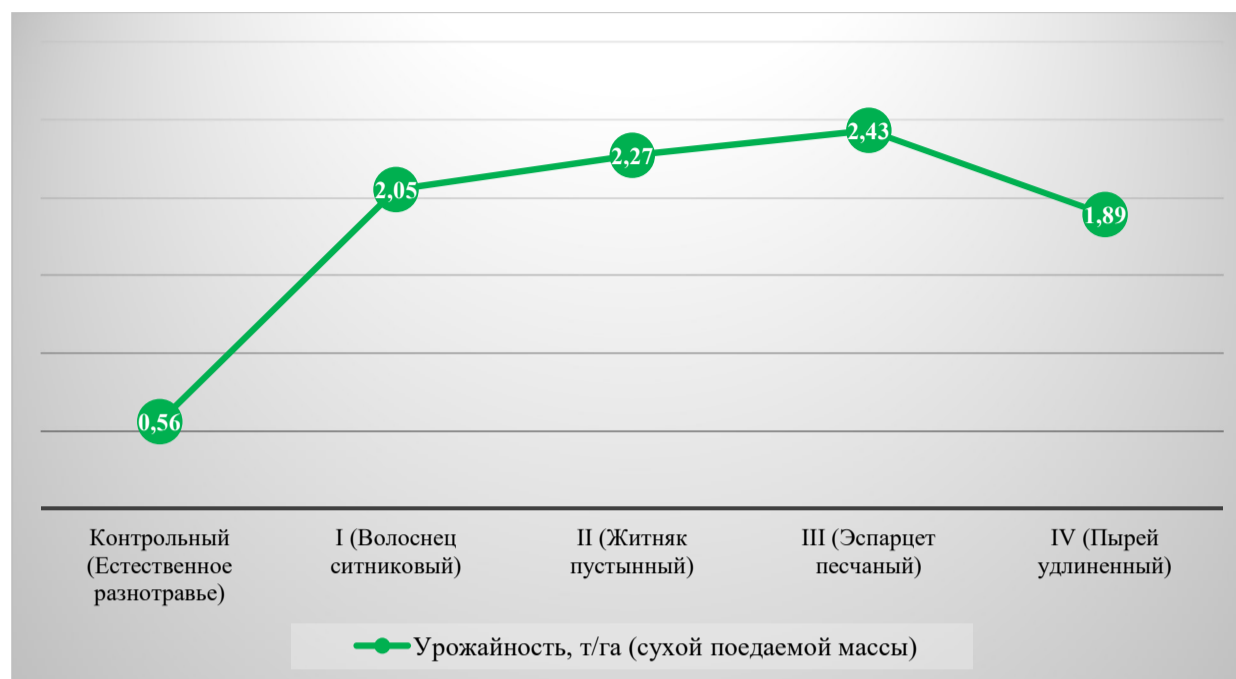


Рисунок 1. Урожайность экспериментальных трав

Figure 1. Yields of experimental herbs:

контрольный (Естественное разнотравье) / *Control (Natural forbs)*;

I (Волоснец ситниковый) / *I (Russian wild rye)*; II (Житняк пустынный) / *II (Desert ryegrass)*;

III (Эспарцет песчаный) / *III (Hungarian sainfoin)*; IV (Пырей удлиненный) / *IV (tall wheatgrass)*;

Урожайность, т/га (сухой поедаемой массы) / *Productivity, t / ha (dry eaten mass)*

Установлена высокая урожайность испытываемых трав. При этом среди испытываемых трав наиболее высокую урожайность показал эспарцет песчаный (III экспериментальный участок), которая составила 2,43 т/га сухой поедаемой массы. Превышение данного показателя относительно II экспериментального участка (житняк пустынный) составило 7,05%, I экспериментального участка (волоснец ситниковый) – 18,54%, IV экспериментального участка (пырей удлиненный) – 28,57%, а относительно контрольного участка (естественное разнотравье) увеличение урожайности составило 3,4-4,3 раза, в зависимости от вида испытываемых трав.

Таким образом, пересев помог обеспечить высокую густоту растений при низких затратах, является дешевым средством обеспечения адекватного корма для скота и в перспективе может способствовать увеличению дохода от выпаса скота.

Заключение. Пастбищные травы занимают ключевое место в развитии продуктивных пастбищ в засушливой зоне Нижнего Поволжья. Они имеют высокую эффективность использования воды и энергии, независимо от условий низкой влажности, обеспечивая стабильное производство трав для поддержки домашнего скота. Несущая способность пастбищных угодий может быть улучшена за счет имеющихся технологий, если они применяются и адаптируются на долгосрочной основе. Низкопродуктивные пастбищные угодья, которые приводят к отсутствию баланса в производстве кормов, должны быть восстановлены с помощью недорогих методов, таких как пересев, чтобы обеспечить большее количество кормов более высокого качества для содержания скота и защиты почвы. Пересев может обеспечить высокую густоту растений при низких затратах и является дешевым средством обеспечения адекватного корма для скота и увеличения дохода от выпаса скота. Увеличение урожайности в 3,4-4,3 раза относительно контрольного участка (естественное разнотравье) достигается пересевом есте-

ственных пастбищ соответствующими видами трав, подходящими для агроклиматических субрегионов.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта РФФ № 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Acknowledgment: This research was carried out under a grant from the Russian Science Foundation No. 22-16-00041, VRIMMP.

Список источников

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. 155 с.
2. Грингоф И.Г., Лынов Ю.С. Методическое пособие по фенологическим наблюдениям. Ленинград: Гидрометеиздат, 1991. 198 с.
3. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Парамонов В.А. Состояние и пути улучшения аридных пастбищ Нижнего Поволжья // Вестник Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2010. № 4 (20). С. 1-6.
4. Иванов А.И., Бухтеева Н.В., Сосков Ю.Д. Мобилизация и изучение ресурсов многолетних кормовых растений Казахстана // Проблемы освоения пустынь. 1981. № 1. С. 20-26.
5. Кучеров В.С., Ахмеденов К.М. Современное состояние и оптимизация использования пастбищных угодий Западно-Казахстанской области // Вопросы истории и археологии Западного Казахстана. 2012. Выпуск 19, № 4. С. 64-75.
6. Кушнир В.Г., Константинов М.М. Природно-хозяйственные условия пастбищ, состояние и перспективы их обводнения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2008. № 1. С. 54- 55.
7. Насиев Б.Н., Жанаталапов Н.Ж., Каменов А., Куаныш Г. Процессы деградации почв кормовых угодий полупустынной зоны // Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы», Алматы, 13-15 июня 2013 г. Алматы: КазНАУ, 2013. С. 384-389.
8. Петров В.И. Особенности опустынивания и проблемы лесомелиоративного обустройства сельхозугодий Южного Федерального округа // Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации. М.: Современные тетради, 2003. С. 99-104.
9. Шагайпов М.М., Булахтина Г.С. Сукцессионные процессы в степных экосистемах (пастбищных фитоценозах) при полной изоляции их от антропогенного воздействия // Проблемы региональной экологии. 2013. № 6. С. 7-10.
10. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Учение Н.Т. Нечаевой о пустынных пастбищах // Аридные экосистемы. 2010. № 42. С. 11-29.
11. Шамсутдинов З.Ш., Рахмилевич Ш., Лазаревич Н., Хамидов А.А., Шамсутдинов Н.З. Научные основы и методы восстановления продуктивности деградированных аридных пастбищ // Кормопроизводство. 2009. № 1. С. 11-17.
12. Шарашова В.С. Устойчивость пастбищных экосистем. М.: Агропромиздат, 1989. 238 с.

13. Kaldybaev S, Zholamanov K, Yerzhanova K, Beketova A, Ertaeva Zh, Rustemov B. Interactive geoinformation map of degraded pastures of Kazakhstan with different degrees of degradation and measures for their management // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2022. Vol. 100, № 14. P. 5336-5346.
14. Kubenkulov K, Naushabaev A, Abdirahymov N, Rustemov B, Bazarbayev S. Particularities of forming desert pastures near settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan) // Journal of Ecological Engineering. 2019. Vol. 20, № 8. P. 129-134. <https://doi.org/10.12911/22998993/110768>
15. Milder JC, Scherr SJ, Bracer C. Trends and future potential of payment for ecosystem services to alleviate rural poverty in developing countries // Ecology and Society. 2010. Vol. 15, iss. 2. Article number 4. <https://doi.org/10.5751/ES-03098-150204>.
16. Ouled Belgacem A and Louhaichi M. The vulnerability of native rangeland plant species to global climate change in the West Asia and North African regions // Climatic Change. 2013. Vol. 119, iss. 2. P. 451-463. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0701-z>.
17. Qnagayev M, Tuktarov RB, Tassanova ZhB, Denizbayev SI. Assessment of the current state of vegetation of Estuaries in the zone of dry steppes of Western Kazakhstan // Research journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7, № 5. P. 382-389.

References

1. Beideman IN. Methodology for studying the phenology of plants and plant communities. Novosibirsk: Science. Sib. Department Publ.; 1974. 155 p. (In Russ.).
2. Gringof IG, Lynov YuS. Methodological guide for phenological observations. Leningrad: Gidrometeoizdat Publ., 1991. 198 p. (In Russ.).
3. Dronova TN, Burtseva NI, Paramonov VA. Condition and ways of improvement of arid pastures in Nizhneye Povolzhye. *Vestnik Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Vestnik of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2010;20(4):1-6. (In Russ.).
4. Ivanov AI, Bukhteeva NV, Soskov YuD. Mobilization and study of the resources of perennial fodder plants in Kazakhstan. *Problemy osvoeniya pustyn' = Problems of desert development*. 1981;(1):20-26 (In Russ.).
5. Kucherov VS, Akhmedenov KM. Modern state and optimization of the use of pasture lands in the West Kazakhstan region. *Voprosy istorii i arheologii Zapadnogo Kazakhstana = Questions of history and archeology of Western Kazakhstan*. 2012;19(4):64-75. (In Russ.).
6. Kushnir VG, Konstantinov MM. Natural and economic conditions of pastures, the state and prospects of their watering. *Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal = International Agricultural Journal*. 2008;(1):54-55. (In Russ.).
7. Nasiev BN, Zhanatalapov NZh, Kamenov A, Kuanysh G. Processes of soil degradation of fodder lands in the semi-desert zone. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Perspektivnye tekhnologii vozdeleyvaniya maslichnyh, zernobobovyh kul'tur i regulirovanie plodorodiya pochvy», Almaty, 13-15 iyunya 2013* [Proceedings of the International scientific-practical conference "Perspective technologies for the cultivation of oilseeds, leguminous crops and regulation of soil fertility", Almaty, June 13-15, 2013]. Almaty: KazNAU Publ.; 2013:384-389. (In Russ.).

8. Petrov VI. Peculiarities of desertification and problems of forest reclamation of agricultural lands in the Southern Federal District. M.: Modern notebooks Publ; 2003:99-104 (In Russ.).
9. Shagaipov MM, Bulahtina GS. Succession process in the steppe ecosystems (grazing phytocenoses) in complete isolation from anthropogenic impacts. *Problemy regional'noj ekologii = Problems of regional ecology*. 2013;(6):7-10. (In Russ.).
10. Shamsutdinov ZSh, Shamsutdinov NZ. Doctrine of NT Nechaeva about deserted pastures. *Aridnye ekosistemy = Arid ecosystems*. 2010;(42):11-29. (In Russ.).
11. Shamsutdinov ZSh, Rakhmievich Sh, Lazarevich N, Khamidov AA, Shamsutdinov NZ. Scientific bases and methods for restoring the productivity of degraded arid pastures. *Kormoproizvodstvo = Fodder Production*. 2009;(1):11-17. (In Russ.).
12. Sharashova VS. Sustainability of pasture ecosystems. M.: Agropromizdat Publ.; 1989:240. (In Russ.).
13. Kaldybaev S, Zholamanov K, Yerzhanova K, Beketova A, Ertaeva Zh, Rustemov B. Interactive geoinformation map of degraded pastures of Kazakhstan with different degrees of degradation and measures for their management. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 2022;100(14):5336-5346.
14. Kubenkulov K, Naushabaev A, Abdirahymov N, Rustemov B, Bazarbayev S. Particularities of forming desert pastures near settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan). *Journal of Ecological Engineering*. 2019;20(8):129-134. <https://doi.org/10.12911/22998993/110768>.
15. Milder JC, Scherr SJ, Bracer C. Trends and future potential of payment for ecosystem services to alleviate rural poverty in developing countries. *Ecology and Society*. 2010;15(2):4. <https://doi.org/10.5751/ES-03098-150204>.
16. Ouled Belgacem A and Louhaichi M. The vulnerability of native rangeland plant species to global climate change in the West Asia and North African regions. *Climatic Change*. 2013;119(2):451-463. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0701-z>.
17. Qnagayev M, Tuktarov RB, Tassanova ZhB, Denizbayev SI. Assessment of the current state of vegetation of Estuaries in the zone of dry steppes of Western Kazakhstan. *Research journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016;7(5):382-389.

Вклад авторов: Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за некорректное цитирование, самоцитирование и возможный плагиат.

Contribution of the authors: All authors contributed equally to the writing of the manuscript and are responsible for incorrect citations, self-citations, and possible plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Карпенко Екатерина Владимировна – заведующая комплексной аналитической лабораторией, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: ekatkarpenko@yandex.ru; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>;

Мосолов Александр Анатольевич – главный научный сотрудник, комплексная аналитическая лаборатория, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: nimmp@mail.ru; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4927-7065>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Ekaterina V. Karpenko – Head of the Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: ekatkarpenko@yandex.ru; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>;

Alexander A. Mosolov – Chief Researcher, Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4927-7065>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 25.05.2023;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 23.08.2023;
принята к публикации / *accepted for publication*: 25.08.2023