СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-12

**MAIN DIRECTIONS OF CREATION OF A FODDER BASE
IN DRY CONDITIONS OF KALMYKIA****S. B. Adyaev¹, B.A. Goldvarg²**¹ *All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land
Reclamation named after A.N. Kostyakov, Moscow*² *Kalmyk Research Institute of Agriculture named after M.B. Narmaeva – the branch
of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Elista*

Received 11.01.2021

Submitted 10.03.2021

Abstract

Introduction. The production of high-quality feed and the creation of a solid feed base is very important for the further development of animal husbandry in the Republic of Kalmykia. **Object.** The object of research is technologies for the cultivation of forage crops in conditions of natural moisture and on irrigated lands, including estuary hayfields. **Materials and methods.** Field research was carried out using generally accepted field experience techniques by B.A. Dospekhov., «All-Russian Research Institute of Feed», «All-Russian Research Institute of Oilseeds named after V.S. Pustovoi», «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture». **Results and Conclusions.** Rangelands in the Republic of Kalmykia occupy about 80% of the territory and are the main source of grazing. The anthropogenic factor is the main reason for the decline in productivity and degradation of pastures. The productivity of pastures in the semi-desert zone is 1.4-1.7 centners of fodder units per hectare, and in the dry steppe zone it is 1.7-2.1 centners. Of the perennial grasses tested, the most productive among legumes are alfalfa, and among cereals, wheatgrass is 75.3 c / ha) and wheatgrass (67.3 c / ha). In the central zone, in the early spring period, forage comes from sowing winter crops. Winter crops rye Saratovskaya 7 (8.08 t / ha) and triticale from Uralan village (7.61 t / ha). These crops can be used from the stemming phase to the earing phase. Sudanese grass is an important reserve for obtaining high quality forage on irrigated lands. Sowing Sudanese grass in the dry conditions of the Black Lands guarantees a yield of 5-7 tons per hectare of high quality hay. Alfalfa is usually sown under the cover of spring barley and produces up to 3 t / ha of high quality hay. Under favorable conditions, in the next 2-3 years, up to 4 mows of alfalfa are annually obtained. At the Agricultural Production Cooperative - Breeding plant «Pervomaisky», with an area of more than 100 hectares, has yielded over 7 t / ha. The annual harvesting area of alfalfa in the past years is about 700-800 hectares, and the productivity is at the level of up to 8-9 t / ha. To obtain additional fodder, a prominent place in Kalmykia should be given to the herbage of estuaries. The possible area of estuary irrigation at the local runoff is over 50 thousand hectares. Meadow-type associations develop in optimally wetted areas, among them the leading position is occupied by the non-grass-wheatgrass association / Agropyron intermedia-Puccinellaisrans /. The basis of the harvest is provided by medium wheatgrass and a kilnless set apart. Mineral fertilizers significantly increased the yield of the unclean wheatgrass meadow when applied in spring by 2.5-3.2 times compared to the control, and when applied in autumn by 1.7-2.5 times.

Key words: *pastures, alfalfa, Sudanese grass, irrigation, forage, grass, estuaries, fertilizer.*

Citation: Adyaev S.B., Goldvarg B.A. The main directions of creating a forage base in arid conditions of Kalmykia. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 1(61). 123-135 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-12.

Authors' Contribution: All authors of this study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version presented.

Conflict of interests. The authors declare no conflicts of interest

УДК 633.214(470/47)

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОЗДАНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ
В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ КАЛМЫКИИ****С. Б. Адьяев¹**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник**Б. А. Гольдварг²**, кандидат сельскохозяйственных наук¹ФГБНУ ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова, г. Москва²Калмыцкий НИИ сельского хозяйства, филиал Прикаспийского аграрного ФНЦ РАН,
г. Элиста

Дата поступления в редакцию 11.01.2021

Дата принятия к печати 10.03.2021

Актуальность. Производство высококачественных кормов и создание прочной кормовой базы весьма актуально для дальнейшего развития животноводства в Республике Калмыкии. **Объект.** Объектом исследований являются технологии возделывания кормовых культур в условиях естественного увлажнения и на орошаемых землях, включая лиманные сенокосы. **Материалы и методы.** Проведение полевых исследований осуществлялось с использованием общепринятых методик полевого опыта Б. А. Доспехова, ВНИИ кормов, ВНИИ масличных культур им. В. С. Пустовойта, ВНИИОЗ. **Результаты и выводы.** Пастбищные угодья в Республике Калмыкия занимают около 80 % территории и являются основным источником получения подножного корма. Антропогенный фактор – основная причина снижения продуктивности и деградации пастбищ. Продуктивность пастбищ в полупустынной зоне составляет 1,4-1,7 ц кормовых единиц с гектара, а в сухостепной – 1,7-2,1 ц. Из испытываемых многолетних трав наиболее продуктивные среди бобовых – люцерны, а среди злаковых культур – житняк (75,3 ц/га) и пырей (67,3 ц/га). В центральной зоне в ранневесенний период корма поступают за счет посевов озимых культур. Озимые культуры рожь Саратовская 7 (8,08 т/га) и тритикале с. Уралан (7,61 т/га). Эти культуры могут быть использованы с фазы выхода в трубку до фазы колошения. Важным резервом получения высококачественных кормов на орошаемых землях является суданская трава. Посевы суданской травы в засушливых условиях Черных земель гарантируют получение урожая в пределах 5-7 тонн с гектара сена высокого качества. Люцерну обычно высевают под покров ярового ячменя и получают до 3 т/га высококачественного сена. При благоприятных условиях в последующие 2-3 года ежегодно получают до 4-х укосов люцерны. В СПК «Первомайский» с площади более 100 га получен урожай свыше 7 т/га. Ежегодно в хозяйстве уборочная площадь люцерны прошлых лет составляет порядка 700-800 га, а продуктивность находится на уровне до 8-9 т/га. Для получения дополнительных кормов видное место в Калмыкии должно быть отведено травостоям лиманов. Возможная площадь лиманного орошения на местном стоке составляет свыше 50 тыс. га. Ассоциации лугового типа развиваются на оптимально увлажняемых участках, среди них ведущее положение занимает бескильницево-пырейная ассоциация (*Agropyron intermedia*-*Puccinell aihrans*). Основу урожая дают пырей средний и бескильница расставленная. Минеральные удобрения значительно увеличили урожай бескильницево-пырейного луга при внесении весной в 2,5-3,2 раза по сравнению с контролем, при осеннем внесении – в 1,7-2,5 раза.

Ключевые слова: возделывание кормовых культур, условия возделывания кормовых культур, орошение кормовых культур, травостой лиманов.

Цитирование: Адьяев С. Б., Гольдварг Б. А. Основные направления создания кормовой базы в засушливых условиях Калмыкии. *Известия НВ АУК*. 2021. 1(61). 123-135. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-12.

Авторский вклад: Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Животноводство Калмыкии – основная отрасль экономики и основа жизнедеятельности населения. В современной России 20 % мясного скота и более 10

% овец сосредоточено в данном регионе. Калмыцкая порода мясного скота – основная в структуре стада мясных пород России, которая наиболее приспособлена к аридным условиям Юга России. В последние годы поголовье животных достигло уровня советского периода и составило: крупного рогатого скота около 500 тыс. голов, овец превысило 2,5 млн голов [3].

Российский период животноводства в Калмыкии связывают с переводом животных на пастбищное содержание, очень сокращая стойловый период. Это связывают как с изменением структуры посевных площадей в пользу расширения зерновых культур и сокращением кормового клина, так и с аридизацией климата. Только за последнее десятилетие отмечается существенное потепление климата в республике более чем на 8 градусов по сравнению со среднегодовыми значениями. В то же время засуха становится непреложным явлением в зоне сухих степей. Так, за последние 20 лет засухи в той или иной степени на территории Калмыкии наблюдались в течение 8 лет, т.е. это явление сопровождает сельское хозяйство и в той или иной мере отражается на развитии основной отрасли животноводства [2, 9]. В этих условиях только восстановление исторического опыта землепользования, т.е. сочетание пастбищного содержания с организацией высококачественного кормопроизводства, в том числе для откормочных комплексов и площадок, может стать переломным этапом в развитии животноводства.

Современная система кормопроизводства осуществляется по следующим направлениям:

- естественные кормовые угодья – основа пастбищного содержания животных;
- полевое кормопроизводство на богарной пашне;
- интенсивное использование орошаемых земель для производства кормов;
- развитие лиманного орошения с целью производства высококлассных кормов;
- проведение фитомелиоративных работ на деградированных кормовых угодьях [2, 3, 4, 6].

Материалы и методы. Объектом исследований являются природные пастбища и методы рационального их использования по природным зонам, способы повышения продуктивности за счет поверхностного и коренного улучшения, а также производство кормов на богарных землях, технология выращивания кормовых культур. Интенсивное использование орошаемых земель для стабилизации производства кормов при содержании на откормочных комплексах и площадках. Способы использования лиманных сенокосов с целью повышения их продуктивности. Полевые исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками (Доспехов Б. А., 1979; Веденяпин Г. В., 1973; ВНИИ кормов, 1987).

Результаты и обсуждение. Пастбищные угодья в Республике Калмыкия занимают около 80 % территории и являются основным источником получения подножного корма. Антропогенный фактор – основная причина снижения продуктивности и деградации пастбищ. Продуктивность пастбищ в полупустынной зоне составляет 1,4-1,7 ц кормовых единиц с гектара, а в сухостепной – 1,7-2,1 ц [9, 10, 13, 14].

Наибольшее распространение имеют 2 типа пастбищ: белополынные и чернополынные, которые занимают до 70-80 %. Остальная часть урожая формируется типчаком, ковылем, мятликом луковичным, прутняком и другими видами трав [8].

В этих условиях экологически безопасным и экономически оправданным направлением повышения продуктивности пастбищных угодий является переход к адаптивным системам использования и восстановления пастбищ.

Нами совместно с сотрудниками КалмНИИСХ разработаны рекомендации по применению 3-х основных систем выпаса: 1. Задержанный выпас используется в системе

пастбищеоборота для обсеменения ценных растений, для чего определяются сроки пастбы, маршруты перемещения стада. Такой выпас является эффективным приемом повышения долголетия, верховых злаков. 2. Традиционный загонный выпас, который используется при разбивке пастбищ на 4 (реже на 3 загона), один из которых не используется для выпаса, а предназначен для длительного отдыха сроком до 12 месяцев.

3. Использование сезонных пастбищ строго по сезонам года: идет перемещение стада.

Основа эксплуатации природных пастбищ – рациональный выпас. Система выпаса определяет не только продуктивность пастбищ, но и влияет на формирование растительного покрова, выход животноводческой продукции, что определяет экономическую эффективность животноводства.

Особенно необходимо внедрение пастбищеоборотов на деградированных пастбищах региона Черные земли. Адаптивные технологии использования этих пастбищ позволяют обеспечить равновесие в системе «пастбище – животное», при котором животное получает необходимое количество корма в разное время пастбищного периода, при этом сохраняется возможность семенного возобновления, оберегаются травы от чрезмерного вытаптывания и уплотнения почвы.

Калмыцким НИИСХ им. М. Б. Нармаева изучены приемы поверхностного и коренного улучшения природных пастбищ с целью повышения их продуктивности и качества кормов.

Поверхностное улучшение пастбищ. Приемы поверхностного улучшения включают комплекс мероприятий, обеспечивающих оптимизацию водно-воздушного и пищевого режима почвы. Для улучшения водного режима почвы эффективным приемом является щелевание. После прекращения вегетации трав проводится щелевание на глубину 35-45 см. В случае пересыхания почвы осенью и отсутствия осадков – переносится на ранневесенний период.

Щели нарезают через 60-70 см на глинистых почвах, а на суглинистых – через 90-120 см. Направление щелей должно быть поперек уклона местности. В опытах института проведение щелевания обеспечивало повышение продуктивной влаги в зависимости от условий года от 25 до 50 %.

Проведенные опыты по улучшению пищевого режима почвы за счет внесения азотных удобрений показали высокую эффективность в начале весенней вегетации трав. Из изучаемых доз аммиачной селитры наиболее эффективны в дозе 30 кг действующего вещества, что обеспечило прибавку урожая от 30 до 60 % в зависимости от условий влагообеспеченности.

Комплексное применение приемов поверхностного улучшения показало, что их применение позволило повысить урожайность в 1,6-1,8 раза и содержание переваримого протеина – на 13 %.

Многочисленные данные научно-исследовательских учреждений аридных регионов России показывают, что посредством коренного улучшения урожайность пастбищ на солонцовых комплексах может быть повышена в 2-3 раза и более при одновременно резком улучшении качества травостоя (И. В. Ларин, В. И. Евсеев, П. П. Бегучев, Н. Г. Андреев, И. И. Тереножкин и многие другие).

Основным агротехническим приемом при коренном улучшении является правильно выбранный способ обработки почвы [1, 10]. Учитывая важность этого, провели опыты по изучению различных способов обработки почвы. Опыты закладывались на склоне юго-западной экспозиции 3-5°. Урожайность естественных пастбищ составляла 1,5-1,8 ц/га сухого вещества. Почвы опытного участка – светло-каштановые, различной

степени солонцеватости в комплексе с солонцами, причем мелкие и средние солонцы занимают 45 % площади. Изучались следующие варианты: 1. Вспашка на глубину 20-22 см (контроль); 2. Трехъярусная вспашка на 35-40 см; 3. Вспашка на 20-22 см с почвоуглублением на 15 см; 4. Безотвальная обработка на 20-22 см; 5. Плоскорезная обработка на 20-22 см. Размеры делянок – 600 м², повторность 4-х кратная. В течение года проводилось парование почвы. Ранней весной проведено боронование в 2 следа и посев. Перед посевом и после посева проведено прикатывание почвы кольчатыми катками. В опыте высевался донник желтый местный и житняк «Ростовский-10» с нормой высева 5 млн штук всхожих семян на 1 гектар.

Определение влажности почвы перед посевом показало, что на всех вариантах вспашки в слое 0-40 см влажность почвы выше, чем на целине, на 2,5-2,7 %, а на вариантах с рыхлением – на 1,1-1,2 %. Проведенный подсчет густоты стояния растений на посевах донника и житняка показал, что по сравнению с контролем густота травостоя в 1,2-1,6 раза выше по ярусной вспашке и вариантах безотвальной и плоскорезной обработки. Наилучший урожай сена донника был получен по ярусной вспашке – 15,7 ц/га и вспашке с почвоуглублением – 15,3 ц/га, а на контроле урожай составил 11,3 ц/га. По безотвальной и плоскорезной обработкам урожай был соответственно ниже контроля на 3,5 и 3,9 ц/га (НСР₀₅ = 1,1 ц/га). Учеты урожая житняка также статистически подтвердили в преимущество ярусной мелиоративной обработки (таблица 1).

Как видим, наиболее эффективной является ярусная обработка, которая превысила контроль в 2,4 раза. Следует отметить также достоверную разницу прибавки урожая при безотвальной обработке почвы. Что касается вспашки с почвоуглублением и плоскорезной обработки, то на этих вариантах существенных различий в урожае по сравнению с контролем не было. Таким образом, при коренном улучшении солонцовых комплексов преимущество необходимо отдавать глубокой мелиоративной ярусной вспашке.

Таблица 1 – Влияние способов основной обработки солонцовых комплексов на урожай сена житняка, ц/га

Table 1 – Influence of the methods of the main processing of solonetz complexes on the hay yield of grain crops, c / ha

Способ обработки / Processing method	Средний урожай / Average yield	Разность с контролем / Difference with control
Вспашка на 20-22 см (контроль) / Plowing 20-22 cm (control)	13,9	-
Трехъярусная вспашка на 35-40 см / Three-level plowing 35-40 cm	33,3	+19,4
Вспашка на 20-22 см с почвоуглублением на 15 см / Plowing 20-22 cm with 15 cm soil deepening	17,5	+3,6
Безотвальная обработка на 20-22 см / Moldless processing by 20-22 cm	20,1	+6,2
Плоскорезная обработка на 20-22 см / Plane cutting for 20-22 cm	12,7	+1,2

Значительную прибавку урожая зерна и зеленой массы дает использование ряда культур в качестве сопутствующих в рисовых севооборотах [2, 5, 9]. В деле получения дополнительных кормов для животноводства видное место в Калмыкии должно быть отведено травостоям лиманов. Возможная площадь лиманного орошения на местном стоке в республике составляет свыше 50 тыс. га [1, 11, 12].

Для получения с лиманов максимального количества кормов необходимо не только правильно организованное орошение, но и применение минеральных удобрений. В связи с этим нужно знать, какие виды удобрений, в каком количестве и в какие сроки следует вносить на лиманы для получения высоких урожаев сена хорошего качества [8].

В республике проведен ряд опытов по влиянию удобрений на лиманные сенокосы, однако эти материалы не могут дать исчерпывающего ответа на вышеперечисленные вопросы. Поэтому нами проведены опыты по влиянию разового внесения минеральных удобрений на продуктивность кратковременно затопляемого нерегулируемого лимана.

Растительный покров лимана имеет гетерогенную структуру вследствие неоднородности экотонических условий, прежде всего рельефа и зависящих от него глубины и продолжительности затопления. Неравномерное затопление территории лимана привело к тому, что растительный покров представлен здесь как луговыми, так и степными ассоциациями.

Ассоциации лугового типа развиваются на оптимально увлажняемых участках, среди них ведущее положение занимает бескильницево-пырейная ассоциация (*Agropyron intermedia*-*Puccinellia maritima*) [7]. Схема опыта включает следующие варианты: без удобрений (контроль), N_{60} , N_{120} , $N_{60}P_{60}$, $N_{120}P_{120}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$. Удобрения вносились в два срока: на одни делянки – 15 ноября, на другие – 15 марта.

Использовались следующие виды удобрений: азотные – аммиачная селитра; фосфорные – двойной гранулированный суперфосфат; калийные – калийная соль. Большая часть учетов и наблюдений проводилась перед и во время уборки урожая – 19-20 июня.

Фракционный анализ травостоя показал преобладающее значение фракции злаков: от 85,7 % до 100 %. Закономерных изменений в количественном соотношении фракций и видов растений от разового внесения удобрений не прослеживается. Основу урожая дают пырей средний и бескильница расставленная.

Анализ изменения густоты стеблестоя у различных видов растений показал, что увеличение численности побегов на единицу площади на всех делянках наблюдается только у бескильницы. У пырея густота стеблестоя увеличилась при весеннем внесении удобрений, а при осеннем – уменьшилась. Такое уменьшение численности побегов на делянках осеннего внесения удобрений произошло потому, что эффективное действие минеральных удобрений на этих делянках способствовало более интенсивному развитию генеративных побегов, что по Т. А. Работнову [10] в фазах колошения-цветения ведет к депрессии в числе побегов за счет отмирания части вегетативных побегов. Внесение удобрений способствовало увеличению роста всех анализируемых популяций.

Исследования показали, что минеральные удобрения значительно увеличили урожай бескильницево-пырейного луга по всем вариантам опыта, а именно при внесении весной в 2,5-3,2 раза по сравнению с контролем, при осеннем внесении – в 1,7-2,5 раза. Такое увеличение урожая объясняется не только влиянием удобрений, но и благоприятными погодными условиями года, хотя сумма осадков, выпавших с сентября по июнь (в июне – уборка урожая), составила 263,9 мм, что мало отличается от средних многолетних данных за эти же месяцы. Но в мае этого года во время особенно интенсивного роста и развития растений, осадков выпало 56,4 мм против 39,0 мм средних многолетних.

Для суждения о влиянии минеральных удобрений осеннего срока внесения на урожай сена обратимся к данным таблицы 2.

Таблица 2 – Влияние осеннего срока внесения удобрений на урожай сена бескильницево-пырейного луга, ц/га

Table 2 – Influence of the autumn period of fertilization on the hay yield of the unclean wheatgrass meadow, c / ha

Вариант опыта / Experience option	Урожай, ц/га / Yield, c / ha	Отклонение от контроля / Deviation from control
Контроль / The control	27,1	0
N ₆₀	57,3	30,2
N ₁₂₀	68,4	41,3
N ₆₀ P ₆₀	60,1	33,0
N ₁₂₀ P ₁₂₀	56,1	29,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	46,5	19,4

S_x-5,65% НСР₀₅ / LSD₀₅ – 8,95 ц/га

Доказано что большое влияние на продуктивность луга оказали азотные удобрения в чистом виде: на вариантах N₆₀ и N₁₂₀ урожай увеличился по сравнению с контролем в 2,1- 2,5 раза. Нужно сказать, что от увеличения дозы азотных удобрений с 60 кг/га действующего вещества до 120 кг/га, урожай повысился существенно, прибавка 11,2 ц/га статистически достоверна. Добавление к 60 кг действующего вещества азота такого же количества фосфора не привело к дополнительному повышению урожая, а на делянках применения азотно-фосфорных удобрений по 120 кг/га действующего начала урожай сена по сравнению с вариантом N₁₂₀ был ниже.. Снижение продуктивности бескильницево-пырейного луга наблюдается также при добавлении к фосфорным удобрениям калийных. Так, если с делянок варианта N₆₀P₆₀ собрали в среднем по 60,1 ц/га сена, то делянки варианта N₆₀P₆₀K₆₀ дали на 13,6 ц/га сена меньше. Как показали данные дисперсионного анализа, такая разность между средними на 5%-ном уровне значимости является существенной. Таким образом, увеличение урожая на всех делянках, удобренных осенью, произошло под влиянием азотных удобрений.

При весеннем внесении удобрений увеличение дозы азотных удобрений с 60 кг/га действующего вещества до 120 кг/га не обеспечило получения дополнительной прибавки урожая. Следовательно, при весеннем внесении удобрений травостой был не в состоянии усвоить более 60 кг/га действующего вещества азота. Совместное применение азотных и фосфорных удобрений в дозах по 60 кг/га действующего вещества увеличило продуктивность бескильницево-пырейного луга в такой же мере, как и на варианте N₆₀. На делянках, где азотные удобрения применялись в сочетании с фосфорными по 120 кг/га действующего начала, наблюдалась существенная разница в урожае.

Таблица 3 – Влияние удобрений весеннего срока внесения на урожай сена бескильницево-пырейного луга ц/га

Table 3 – Influence of fertilizers of the spring application period on the hay yield of the unclean wheatgrass meadow, c / ha

Вариант опыта / Experience option	Средний урожай / Average yield	Отклонение от контроля / Deviation from control
Контроль / The control	24,2	0
N ₆₀	60,4	36,2
N ₁₂₀	61,0	36,8
N ₆₀ P ₆₀	61,3	37,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀	76,6	52,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	71,6	47,4

S_x=4,18% НСР₀₅, LSD₀₅-10,98 ц/га

По сравнению с вариантом N₁₂₀, которая составила 15,6 ц/га при НСР₀₅ – 10,98 ц/га.

От добавления к азотно-фосфорным удобрениям калийных урожай повысился, но все-таки разность по сравнению с $N_{60}P_{60}$ не превышает наименьшей существенной. Таким образом, при весеннем внесении удобрений прибавку урожая обеспечивают не только азотные, но и большие дозы фосфорных удобрений.

Сравнение материалов по влиянию сроков внесения удобрений на травостой по каждому варианту опыта показывает, что при внесении N_{60} , N_{120} и $N_{60}P_{60}F$ факт < А теор., т.е. различия в урожайности травостоя при осеннем и весеннем внесении удобрений на указанных вариантах несут незначительный. При внесении азотно-фосфорных удобрений по 120 кг действующего вещества на делянках весеннего внесения средний урожай составил 76,6 ц/га против 56,7 ц/га осеннего внесения, НСР₀₅ - 11,8 ц/га, т.е. в данном варианте имеются существенные различия в пользу весеннего внесения удобрений по сравнению с осенним, показал также вариант $N_{60}P_{60}K_{60}$; средний урожай делянок, удобренных весной, составляет 71,5 ц/га, осенью – 47,5 ц/га, НСР₀₅ – 8,3 ц/га. Применение минеральных удобрений для повышения продуктивности лиманных сенокосов экономически выгодно.

Полевое кормопроизводство на богарных землях определяет подавляющее большинство поступающих кормов для зимовки скота. Изучение большого количества различных групп культур позволяет выделить несколько групп. В центральной зоне в ранневесенний период корма поступают за счет посевов озимых культур [5, 11]. Изучены озимые культуры: рожь и тритикале. Эти культуры могут быть использованы с фазы выхода в трубку до фазы колошения. Необходимо отметить среди изученных культур новое направление – культура тритикале, которая по сравнению с пшеницей нуждается в меньшем количестве питательных веществ и влаги для формирования урожая, от ржи приобретена адаптивность к местным условиям и устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам [3].

Таблица 4 – Урожайность и качество зеленой массы озимых культур
(данные Калмыцкого НИИСХ) за 2017-2019 гг.

Table 4 – Productivity and quality of green mass of winter crops
(data of the Kalmyk Research Institute of Agriculture) for 2017-2019

Культура, сорт / Culture, variety	Урожай в аб- солютно- сухом вещ-ве, т/га / Yield in absolutely dry matter, t / ha	Переваримый протеин, т/га / Digestible protein, t / ha	Кормовые единиц, т/га / Feed units, t / ha	Обменная энергия, ГДж/га / Exchange energy, GJ / ha
Озимая рожь, с. Саратовская 7 / Winter rye, s. Saratovskaya 7	8,08	0,29	5,65	72,3
Озимая тритикале, с. Уралан / Winter triticale, p. Uralan	7,61	0,42	6,09	71,1

Если по урожаю среди изучаемых культур наблюдается некоторое преимущество озимой ржи, то по качеству корма озимое тритикале превосходит озимую рожь. К тому же озимое тритикале имеет более длительный период заготовки кормов по сравнению с озимой рожью, что важно для производства. Период использования озимых культур совпадает с укосной спелостью многолетних трав. Проведенное сравнительное испытание многолетних трав выявило, что наиболее продуктивные среди бобовых – донник и люцерна, а среди злаковых трав – житняк и пырей. Наибольшее количество питательных кормов может быть получено от бобовых трав в фазу ветвления – бутонизации до начала цветения, а злаковые – с выхода в трубку и до полного колошения.

Данные по продуктивности многолетних трав приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Урожай и питательная ценность многолетних трав
 (опытное поле КНИИСХ ц/га)

Table 5 – Yield and nutritional value of perennial grasses
 (experimental field KNIISH c / ha)

Культура / Culture	Урожай, ц/га / Yield, c / ha			Содержание листь- ев в массе, % / Leaf content in mass, %
	Зеленая масса / Green mass	Сухое вещество / Dry matter	Кормовых еди- ниц / Feed units	
Донник / Donnik	53,6	17,4	14,4	34,88
Люцерна / Alfalfa	50,8	21,6	10,6	43,34
Житняк / Zhitnyak	75,3	36,7	26,4	17,58
Кострец / Rump	32,9	11,8	10,3	23,54
Пырей / Wheatgrass	67,3	28,0	17,4	34,51

Sx- % 9,7 НСР₀₅, LSD₀₅ – 11,8 ц/га зеленой массы

Из испытываемых многолетних трав наиболее продуктивна среди бобовых люцерна, а среди злаковых культур – житняк и пырей. Многолетние травы обеспечивают поступление сена в период со второй декады мая – до начала июля.

С начала июля идет заготовка кормов за счет сорговых культур с учетом сокращения посевных площадей кукурузы в республике.

Наш опыт показывает, что для продления сроков заготовки суданской травы можно рекомендовать использование двух сроков сева: первый – конец апреля – начало мая и второй в конце мая – начале июня, продуктивность этой культуры в зависимости от сроков сева не снижается и позволяет продлить сроки заготовки высококачественного сена.

Таблица 6 – Продуктивность сортов суданской травы на Башантинском ГСУ
 за 2018-2020гг. (сухое вещество, ц/га)

Table 6 – Productivity of varieties of Sudan grass at Bashantinsky GSU
 for 2018-2020. (dry matter, c / ha)

Сорт / Variety	2018	2019	2020	Средний за 2018-2020гг. / Average for 2018-2020
Камышинская 51 / Kamyshinskaya 51	52,6	91,4	14,2	52,7
Грация / Grace	68,0	87,2	38,0	64,7

Урожайность суданской травы в Центральной зоне за последние 3 года составила 18 ц/га. В годы с засушливым периодом во второй половине лета (2020 г.) урожайность поздних культур резко снижается и во многом зависит от выпадающих осадков. В такие годы продуктивность суданской травы снижается в 2-3 раза.

В условиях Калмыкии орошение является основным стабилизирующим фактором кормопроизводства, особенно для организации откорма скота на комплексах и площадках. Исследования, проведенные нами, показывают, что наиболее продуктивными культурами севооборота в условиях сухой степи являются люцерна и суданская трава.

Технология выращивания люцерны как в опытах, так и в производственных условиях – общепринятая зональная с оптимальным режимом орошения и минимальными дозами азотных удобрений под каждый укос. Водный режим почвы в установленных пределах в последние годы поддерживается за счет использования высококачественных дождевальных установок «Бауэр». Производственные опыты по выращиванию люцерны проводились в одном из самых засушливых хозяйств Республики СПК «Первомайский» Черномоземельского района. Культура обладает высокой пластичностью, продуктивностью, поло-

жительно влияет на формирование физико-химических свойств почвы. К тому же по питательности – это одна из самых качественных культур [1, 2, 8].

Ежегодно в хозяйстве уборочная площадь люцерны прошлых лет составляет порядка 700-800 гектар, а продуктивность находится на уровне до 80-90 ц/га.

Люцерну обычно высевают под покров ярового ячменя. В первый год в фазе колошения проводится укос на сено. В условиях СПК «Первомайский» Черноземельского района обычно получают до 3-х тонн с гектара высококачественного сена.

При благоприятных условиях в конце лета получают укос сена люцерны до 2-х тонн с гектара. В последующие 2-3 года ежегодно получают до 4-х укосов высококачественного сена люцерны.

В 2019 году средняя урожайность сена люцерны составила 9,6 т/га за 3 укоса. Анализы заготовленного сена люцерны показали высокую кормовую ценность полученного корма. Достаточно отметить, что обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином находится в пределах 160-180 грамм, т.е. соответствует зоотехническим нормам кормления сельскохозяйственных животных.

Важным резервом получения высококачественных кормов на орошаемых землях является суданская трава.

Посевы суданской травы в засушливых условиях Черных земель гарантируют получение урожая в пределах 5-7 тонн с гектара сена высокого качества.

В 2020 году с каждого из 60 га суданской травы в СПК «Полынный» Юстинского района получено свыше 5 т/га сена, в СПК Гагарина Черноземельского района каждый гектар суданской травы обеспечил продуктивность свыше 6 тонн с гектара, в СПК «Первомайский» с площади более 100 гектар получен урожай свыше 7 тонн с гектара. Суданская трава отличается не только высокими урожаями, но и повышенным содержанием питательных веществ. Необходимо отметить, что суданская трава в условиях орошения обеспечивает максимальную продуктивность за 2 укоса, а в отдельные годы при благоприятной продолжительной осени может быть получено и три укоса.

Орошение в Калмыкии является стабилизирующим фактором производства кормов, поэтому в последние годы большое внимание уделяется развитию орошаемого кормопроизводства, повышению продуктивности каждого гектара за счет технологии возделывания, соблюдение режимов полива.

Выводы. В агроклиматических условиях сухостепной и полупустынной зон Калмыкии урожайность кормовых культур ограничивается, прежде всего, дефицитом продуктивной влаги, усвояемых форм питательных веществ в почвах. Рациональное использование пастбищных угодий в системе пастбищеоборотов позволяет повысить выход животноводческой продукции, обеспечить равновесие в системе «пастбище-животное». Поверхностное улучшение деградированных пастбищ позволяет за счет щелевания не только улучшить водный режим пастбищ, но и повысить продуктивность в 1,6-1,8 раза.

При коренном улучшении солонцовых комплексов необходимо отдавать предпочтение глубоким обработкам. Из изученных видов многолетних трав предпочтение в условиях Калмыкии необходимо отдать житняку, пырею и кострецу, среди бобовых – доннику и люцерне.

Применение минеральных удобрений значительно повышает урожай лиманного сенокоса.

При осеннем сроке внесения увеличение кормовой массы происходит за счет азотных удобрений, а при весеннем сроке внесения не только азотных, но и фосфорных в большой дозе.

За счет полевого кормопроизводства на богарной пашне можно обеспечить значительное поступление кормов.

Орошение в условиях Калмыкии является стабилизирующим фактором заготовки кормов для откормочных комплексов и площадок.

Библиографический список

1. Агроэкологическое сортоизучение многолетних кормовых культур в подзоне светло-каштановых почв Астраханской области / Н. В. Тютюма, Н. И. Кудряшова, Г. К. Булахтина, А. В. Кудряшов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2020. № 4 (60). С. 79-85.
2. Адаптивные технологии возделывания сопутствующих культур рисовых севооборотов сарпинской низменности / В. В. Бородычев, Э. Б. Дедова, С. Б. Адьяев, Г. Н. Кониева, И. А. Ниджляева. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. 224 с.
3. Бородычев В. В., Шевченко В. А., Лытов М. Н. Концептуальные подходы к оценке участков неиспользованных земель для создания проектов органического сельского хозяйства // Новые технологии. 2020. Т. 16. № 6. С. 58-70.
4. Гольдварг Б. А., Боктаев М. В., Филиппов Е. Г. Формирование урожая ярового ячменя в аридной зоне юга России // Зерновое хозяйство России. 2018. № 5. С. 31-34.
5. Гольдварг Б. А., Боктаев М. В. Новый сорт тритикале озимой Уралан для аридной зоны Республики Калмыкия // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5 (71). С. 59.
6. Дубенок Н. Н., Бородычев В. В., Кузнецова В. В. Яровой ячмень – перспективная культура рисового севооборота // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2013. № 4. С. 60-67.
7. Ибрагимов К. М., Умаханов М. А. Продуктивность пырея удлиненного солончакового при ярусном возделывании аридных кормовых культур // Кормопроизводство. 2020. № 9. С. 29-33.
8. Максимова Х. И. Влияние удобрений на формирование продуктивности кормовых культур в севооборотах // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 6. С. 59-62.
9. Новые сопутствующие культуры в рисовых севооборотах / В. В. Бородычев, М. Н. Лытов, Т. В. Репенко, А. В. Кравченко // Мелиорация и водное хозяйство. 2007. № 3. С. 19-21.
10. Роль приёмов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя / С. И. Воронов, В. П. Зволинский, Ю. Н. Плескачев, Н. И. Матвеева, Р. С. Грабов // Земледелие. 2020. № 2. С. 24-26.
11. Dotsenko S. M., Kryuchkova L. G., Burmaga A. V. Development of technology for the production of multicomponent feed supplement // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2020. V. 11. № 6. P. 11A06B.
12. Niemann H., Kuhla B., Flachowsky G. Perspectives for feed-efficient animal production // Journal of Animal Science. 2011. V. 89. № 12. P. 4344-4363.
13. Response of sorghum bicolor varieties to soil salinity for feed and food production in karakalpakstan, Uzbekistan / T. E. Begdullayeva, K. M. Kienzler, J. P. A. Lamers, E. Kan, N. Ibragimov // Irrigation and Drainage Systems. 2007. V. 21. № 3-4. P. 237-250.
14. Study of production processes of feed additives using natural minerals and plant by-products / Z. S. Alimkulov, S. T. Zhiyenbayeva, N. B. Batyrbayeva, A. P. Krasteva // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2015. V. 21. № 4. P. 872-876.
15. Suleimenov M., Oram P. Trends in feed, Livestock production, and rangelands during the transition period in three central asian countries // Food Policy. 2000. V. 25. № 6. P. 681-700.

Conclusion. In the agroclimatic conditions of the dry steppe and semi-desert zones of the Republic of Kalmykia, the yield of forage crops is limited, first of all, by the deficit of productive moisture, assimilable forms of nutrients in soils. Rational use of pasture land in the system of pasture rotation makes it possible to increase the yield of livestock products, to ensure a balance in the “pasture-animal” system. The superficial improvement of degraded pastures allows not only to improve the water regime of pastures, but also to increase productivity by 1.6-1.8 times due to crevice. With a radical improvement of solonetz complexes, it is necessary to give preference to deep treatments. Of the studied species of perennial grasses, under the conditions of Kalmykia, preference should be given to wheatgrass, wheatgrass, and rump, and among legumes, melilot and alfalfa. The use of mineral fertilizers significantly increases the yield of estuary haymaking. During the autumn period of application,

an increase in the fodder mass occurs due to nitrogen fertilizers, and during the spring period of application, not only nitrogen, but also phosphorus in a large Due to field fodder production on rainfed arable land, a significant supply of fodder can be ensured. Irrigation in Kalmykia is a stabilizing factor in the procurement of feed for feedlots and areas.

References

1. Agrojekologicheskoe sortoizuchenie mnogoletnih kormovykh kul'tur v podzone svetlo-kashtanovykh pochv Astrahanskoj oblasti / N. V. Tyutyuma, N. I. Kudryashova, G. K. Bulahtina, A. V. Kudryashov // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa*. 2020. № 4 (60). P. 79-85.
2. Adaptivnye tehnologii vozdel'yvaniya sopushtvuyuschih kul'tur risovykh sevooborotov sarpinskoj nizmennosti / V. V. Borodychev, Je. B. Dedova, S. B. Ad'yaev, G. N. Konieva, I. A. Nidzhlyayeva. Volgograd: FGBOU VPO Volgogradskij GAU, 2012. 224 p.
3. Borodychev V. V., Shevchenko V. A., Lytov M. N. Konceptual'nye podhody k ocenke uchastkov neispolzovannykh zemel' dlya sozdaniya proektov organicheskogo sel'skogo hozyajstva // *Novye tehnologii*. 2020. T. 16. № 6. P. 58-70.
4. Gol'dvarg B. A., Boktaev M. V., Filippov E. G. Formirovanie urozhaya yarovogo yachmenya v aridnoj zone yuga Rossii // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2018. № 5. P. 31-34.
5. Gol'dvarg B. A., Boktaev M. V. Novyj sort tritikale ozimoy Uralan dlya aridnoj zony Respubliki Kalmykiya // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2020. № 5 (71). P. 59.
6. Dubenok N. N., Borodychev V. V., Kuznecova V. V. Yarovoj yachmen' - perspektivnaya kul'tura risovogo sevooborota // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa*. 2013. № 4. P. 60-67.
7. Ibragimov K. M., Umahanov M. A. Produktivnost' pyreya udlinennogo solonchakovogo pri yarusnom vozdel'yvanii aridnykh kormovykh kul'tur // *Kormoproizvodstvo*. 2020. № 9. P. 29-33.
8. Maksimova H. I. Vliyanie udobrenij na formirovanie produktivnosti kormovykh kul'tur v sevooborotah // *Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal*. 2020. № 6. P. 59-62.
9. Novye sopushtvuyuschie kul'tury v risovykh sevooborotah / V. V. Borodychev, M. N. Lytov, T. V. Repenko, A. V. Kravchenko // *Melioraciya i vodnoe hozyajstvo*. 2007. № 3. P. 19-21.
10. Rol' priyemov osnovnoj obrabotki pochvy pri vozdel'yvanii yarovogo yachmenya / S. I. Voronov, V. P. Zvolinskij, Yu. N. Pleskachev, N. I. Matveeva, R. S. Grabov // *Zemledelie*. 2020. № 2. P. 24-26.
11. Dotsenko S. M., Kryuchkova L. G., Burmaga A. V. Development of technology for the production of multicomponent feed supplement // *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies*. 2020. V. 11. № 6. P. 11A06B.
12. Niemann H., Kuhla B., Flachowsky G. Perspectives for feed-efficient animal production // *Journal of Animal Science*. 2011. V. 89. № 12. P. 4344-4363.
13. Response of sorghum bicolor varieties to soil salinity for feed and food production in karakalpakstan, Uzbekistan / T. E. Begdullayeva, K. M. Kienzler, J. P. A. Lamers, E. Kan, N. Ibragimov // *Irrigation and Drainage Systems*. 2007. V. 21. № 3-4. P. 237-250.
14. Study of production processes of feed additives using natural minerals and plant by-products / Z. S. Alimkulov, S. T. Zhiyenbayeva, N. B. Batyrbayeva, A. P. Krasteva // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2015. V. 21. № 4. P. 872-876.
15. Suleimenov M., Oram P. Trends in feed, Livestock production, and rangelands during the transition period in three central asian countries // *Food Policy*. 2000. V. 25. № 6. P. 681-700.

Author's Information

Adyaev Sanal Borisovich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Mechanization of Land Reclamation, FSBSI All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after V.I. A.N. Kostyakova "(RF, 125434, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya, 44, building 2) email a.s.b08@mail.ru

Goldvarg Boris Aizikovich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Arid Agriculture, Seed Production and Forage Production Kalmyk Research Institute of Agriculture, a branch of the Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (RF, Republic of Kalmykia, Elista, Gorodovikova st., 1 email gb_kniish@mail.ru

Информация об авторах

Адьяев Санал Борисович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник от-

******* ИЗВЕСТИЯ *******

**НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:
НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

№ 1 (61), 2021

дела механизации мелиоративных работ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова» (РФ, 125434, г. Москва, Большая академическая, д.44, корп.2) э/почта a.s.b08@mail.ru

Гольдварг Борис Айзикович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом аридного земледелия, семеноводства и кормопроизводства Калмыцкий НИИ сельского хозяйства, филиал «Прикаспийского аграрного ФНЦ РАН» (РФ, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Городовикова, 1). э/почта gb_kniish@mail.ru