DOI 10.12737/2073-0462-2024-32-38
УДК 633.2.031

ТРАВОСМЕСИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ИНТЕНСИВНЫХ СЕНОКОСОВ В ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЕ РОССИИ

Н. В. Тютюма, Г. С. Егорова, Н. И. Кудряшова

Реферат. Исследования проводили с целью улучшения видового состава посевов травосмесей в условиях орошения, для увеличения их продуктивности, долголетия и обеспечения животноводства высококачественными кормами. Эксперименты выполняли в 2019–2022 годы на старопаханных землях, расположенных в правобережной степи севера Астраханской области на орошении. Способ полива – дождевание, 10 вегетационных поливов за сезон. Почва – светло-каштановая, среднесуглинистая с содержанием гумуса 0,90…1,00%. подвижного фосфора и калия (по Мачигину) – 69 и 361,5 мг/кг соответственно. Изучали 6 вариантов травосмесей: контроль (пырей ползучий, мятлик узколистный, кострец безостый, осока береговая, ситняг болотный, дурнишник калифорнийский); травосмесь 1 – люцерна синегибридная, клевер луговой, тимофеевка луговая, овсяница луговая (25:25:25:25%); травосмесь 2 – клевер луговой, райграс многоукосный, овсяница луговая (30:40:30%); травосмесь 3 –клевер луговой и двукисточник тростниковидный (50:50%); травосмесь 4 – козлятник восточный, клевер луговой, райграс многоукосный, овсяница луговая (25:25:25:25%); травосмесь 5 – клевер луговой, тимофеевка луговая, райграс многоукосный, бекмания обыкновенная (25:25:25:25%); травосмесь 6 – клевер луговой, фестулолиум, пырей промежуточный (50:25:25%). Наиболее продуктивными оказались травосмеси №1 и №2 – 147,6 и 156,3 т/га зеленой массы, что выше контроля на 134,3 и 143,0 т/га соответственно. Продукция во всех изученных вариантах отличалась высокой питательной ценностью – содержание кормовых единиц в 1 кг сухой биомассы варьировало от 0,75 кг у травосмеси №2 до 0,85 кг у травосмеси №5. При кормлении сеном из всех травосмесей по питательности у животных отмечали более высокий среднесуточный привес (в 1,2…1,7 выше), по сравнению с использованием корма с естественного травостоя. Высокая продуктивность и затраты на выращивание сена бобово-злаковых травосмесей определяют высокую рентабельность (177%) его производства, которая была больше, чем в варианте с естественным сенокосом, в 3,3 раза.

Ключевые слова: бобово-мятликовые травосмеси, урожайность, кормовые единицы, апробация, агрофитоценозы, сенокос.

Работа выполнена в рамках государственного задания «Разработать научно обоснованные агрофитомелиоративные технологии предотвращения опустынивания и деградации аридных кормовых угодий, пойменных лесных фитоценозов и земель сельхозназначения, повышения их продуктивности, увеличения биоразнообразия для восстановления почвенного плодородия и формирования стабильных степных, полупустынных и лесных экосистем» № FNMW-2022-0008 ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук».

Введение. В европейских странах, в животноводстве на условную голову, приходится 3,0…3,3 тысяч кормовых единиц, тогда как в нашей стране этот величина этого показателя ниже в полтора раза и составляет 2,0…2,2 тысяч кормовых единиц, что недостаточно для полноценного обеспечения кормами сельскохозяйственных животных. Такая нехватка растительных высокопитательных кормов не позволяет животным раскрывать полностью весь свой продуктивный потенциал [1]. В южных регионах Российской Федерации пастбища – основной источник зеленых кормов в животноводстве. Но в этом регионе их количество невелико и не обеспечивает в полной мере потребности животноводов в сочных кормах [2]. Основные площади пастбищ расположены в Волго-Ахтубинской пойме. Для фермерских хозяйств молочного направления, расположенных в основном в степи, большой проблемой в летний период становится нехватка высококачественного зеленого корма. Вырастить достаточное его количество на прифермских угодьях без орошения и подсева трав в аридной зоне просто невозможно. Именно поэтому для стабильного развития животноводства необходимо увеличивать площади возделывания различных видов кормовых трав. На сегодняшний день из общей площади возделываемых в регионе трав посевы бобовых трав и бобово-мятликовых травосмесей занимают менее половины, что мешает полному обеспечению животноводов кормами с высоким содержанием протеина. Также посевы бобово-мятликовых травосмесей улучшают почвенное плодородие. Многолетними исследованиями было доказано, что наиболее полезные и поедаемые корма – различные виды кормов из бобово-мятликовых травосмесей – сенаж, травяная мука, зеленая масса и др. К тому же, при совместном возделывании трав семейств мятликовые и бобовые, последние значительно реже поражаются болезнями и вредителями. Поедание КРС кормов из бобово-мятликовых травосмесей снижают риск возникновения таких болезней, как тимпания [3, 4, 5]. Все выше перечисленные факторы доказывают, что увеличение посевов бобово-мятликовых травосмесей, дающих высокие урожаи и обладающих высокой отавностью, – одна из приоритетных задач современных аграриев в Северном Прикаспии.

Одним из главных условий для формирования высоких урожаев смешанных

травостоев считают подбор компонентов травосмеси [6, 7]. При подборе компонентов необходимо учитывать, что биологические требования бобовых и мятликовых растений не одинаковы, так как в поливидовых посевах они ведут себя не так, как в одновидовых. Большую роль играет также и ландшафт участка. Именно правильный подбор трав и участка под посев позволяет повысить продуктивность зеленой и сухой биомассы трав на 25…40% [8, 9].

На продуктивность агрофитоценозов влияет их видовой состав, уровень минерального питания, а также почвенно-климатические условия их произрастания. В период с апреля по октябрь в южных регионах России именно природные пастбища и сенокосы считают источником сочных и грубых кормов. Эти кормовые угодья также считают одним из факторов, положительно влияющих на оптимизацию нарушенных ландшафтов, устраняют процессы деградации почв, помогают улучшить почвенное плодородие. Естественные сенокосы – источник самого дешевого растительного протеина [10, 11, 12]. Но увеличить его производство можно только при рациональном использовании лугопастбищных экосистем, а также создании искусственных интенсивных сенокосов [13, 14].

Цель исследований – улучшение видового состава посевов травосмесей в условиях орошения, который позволил бы увеличить их продуктивность, долголетие и обеспечил бы животноводов высококачественными кормами.

Для ее достижения решали следующие задачи: оценить кормовую ценность и биохимический состав травосмесей; выявить наиболее продуктивные травосмеси, составленные на основе данных по кормовой ценности изученных многолетних трав; провести производственную апробацию сена травосмесей.

Условия, материалы и методы. Эксперименты выполняли в 2019–2022 годы на полях Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» (ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»), расположенных на севере Астраханской области. В полевом опыте изучали 6 многолетних травосмесей:

вариант 1 – контроль (естественный сенокос – пырей ползучий (*Elytrígia répens*), мятлик узколистный (*Póa angustifólia*), кострец безостый (*Bromopsis inermis Holub.*), осока береговая (*Carex riparia*), ситняг болотный (*Eleocharis palustris*), дурнишник калифорнийский (*Xanthium californicum*));

вариант 2 – травосмесь 1 (люцерна синегибридная (*Medicágo satíva*, сорт Ростовская 90), клевер луговой (*Trifolium pratense*, сорт Трио), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*, сорт Комтал), овсяница луговая (*Festuca pratensis*, сорт Ставропольская 20)), соотношение компонентов 25:25:25:25%;

вариант 3 – травосмесь 2 (клевер луговой (*Trifolium pratense*, сорт Трио), райграс многоукосный (*Lolium perenne*, сорт Агат), овсяница луговая (*Festuca pratensis*, сорт Ставропольская 20)), соотношение компонентов 30:40:30%;

вариант 4 – травосмесь 3 (клевер луговой (*Trifolium pratense*, сорт Трио), двукисточник тростниковидный (*Phalaris arundinacea*, сорт Витязь)), соотношение компонентов 50:50%;

вариант 5 – травосмесь 4 (козлятник восточный (*Galega orientalis*, сорт Кривич), клевер луговой (*Trifolium pratense*, сорт Трио), райграс многоукосный (*Lolium perenne*, сорт Агат), овсяница луговая (*Festuca pratensis*, сорт Ставропольская 20)), соотношение компонентов 25:25:25:25%;

вариант 6 – травосмесь 5 (клевер луговой (*Trifolium pratense*, сорт Трио), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*, сорт Комтал), райграс многоукосный (*Lolium perenne*, сорт Агат), бекмания обыкновенная (*Beckmannia eruciformis*, сорт Русалочка)), соотношение компонентов 25:25:25:25%;

вариант 7 – травосмесь 6 (клевер луговой (*Trifolium pratense*, сорт Трио), фестулолиум (*Festulolium*, сорт Изумрудный), пырей промежуточный (*Elytrigia intermedia*, сорт Ростовский 3)), соотношение компонентов 50:25:25%.

Повторность опыта – 4-х кратная. Общая площадь под опытом – 20000 м^2 (2,0 га). Под каждым вариантом опыта занято 5000,0 м^2. Расположение делянок систематическое.

Опытный участок расположен на старопаханных землях, в правобережной степи, 2,5 км западнее села Соленое Займище Астраханской области Черноярского района. Рельеф участка – выровненный с микрозападинами до 0,15 м. Почва – светло-каштановая, среднесуглинистая. Гумусовый горизонт маломощный – 0,20…0,25 м, содержание гумуса по И. В. Тюрину (ГОСТ 26213-91) в пахотном слое низкое – 0,90…1,00 %. Плотность почвогрунта в слое 0,70 м – 1,40 т/м^3. Содержание подвижного фосфора и калия (по Б. П. Мачигину, ГОСТ 26205-91) – 69 и 361,5 мг/кг соответственно; pH (солевой) – 7,6 ед.

Перед посевом травосмесей земля паровала. В качестве основной обработки почвы использовали в 2017 году осеннюю вспашку на глубину 0,20…0,25 м (трактор МТЗ-1021 + плуг ПЛН-4-35). В течение 2018г. на паровом поле проводили регулярные культивации для защиты от сорняков. В апреле 2019 г., перед посевом, проводили культивацию (трактор МТЗ-1021 + культиватор КПС-5,0) и прикатывание (трактор МТЗ-1021 + катки 3КВГ-1,4). Сев травосмесей был проведен 03.04.2019 г. сеялками СЗТ-5,4с последующим прикатыванием.

В первый год вегетации (2019 г.) на травосмесях выполняли только один укос; в последующие года, начиная с мая по август, включительно, каждый месяц осуществляли

по одному укосу (всего четыре). На естественном сенокосе во все годы исследований была возможность провести только один укос, так как отава после скашивания не отрастала до нужной высоты среза и годилась только для скармливания животным на корню.

Во все годы проведения исследований (2019–2022 годы) ГТК был меньше 0,5. Только в 2021 году ГТК вегетационного периода травосмесей составил 0,54. Наиболее засушливым был 2020 год – ГТК составил всего 0,3, что на 0,19 меньше среднемноголетних значений. Самые высокие величины этого показателя были в сентябре 2021 года и в мае 2022 года и составили 1,07 и 1,29 соответственно.

Такой показатель, как сумма активных температур, во все годы исследований превышал среднемноголетние значения. В 2019 году превышение составило 105,1°С (Σ=3555,7°С), в 2020 году – 96,6°С (Σ=3547,2°С), в 2021 году – 323,9°С (Σ=3774,5°С), в 2022 году – 155,9°С (Σ=3606,5°С).

В 2019 году за вегетационный период многолетних травосмесей выпало 142,0 мм осадков. Среднесуточные температуры колебались в диапазоне от 11,3°С в апреле до 26,8°С в июне. Максимальная температура воздуха составила 39,5°С и была отмечена в июне.

В 2020 году за период с апреля по сентябрь выпало самое малое количество осадков за все годы исследований – 73,0 мм, что составляет 53,4% от среднемноголетнего значения. Самая высокая среднемесячная температура была отмечена в июле – 28,2°С.

Количество выпавших осадков за вегетационный период многолетних трав в 2021 году составило 163,7 мм, что на 19,8% выше среднемноголетних значений. Среднемесячная температура воздуха за этот же период превысила среднемноголетние значения на 3,7°С и составила 21,6°С. Максимальная среднемесячная температура была зафиксирована в августе и составила 30,7°С, что на 6,5°С выше среднемноголетних значений августа.

В 2022 году осадков с апреля по сентябрь выпало на 7,5 мм меньше среднемноголетних значений – 129,1 мм, максимальное их количество (57,9 мм) выпало в мае, минимальное в августе – 0,3 мм. Температура воздуха колебалась от 9,3°С в апреле до 28,4°С в августе.

Способ полива – дождевание (консоль дождевальная прицепная КД-77/98). В среднем за сезон проводили 10 вегетационных поливов нормой 500,0 м^3/га. Суммарное водопотребление составило в среднем за годы исследований 6509,3 м^3/га.

Определение питательной ценности и биохимического состава многолетних травосмесей и естественного сенокоса проводили в ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Астраханский» с использованием стандартных методов: количество сырого протеина определяли по ГОСТ 1349642019, сырой клетчатки – по ГОСТ 31675-2-12, сырой золы – по ГОСТ 26226-95, сырого жира – по ГОСТ 13496.15-2016, сухого вещества – по ГОСТ 31640-2012, кормовых единиц – по ГОСТ 23153-78.

Апробацию кормов осуществляли в условиях племенного репродуктора по разведению овец эдильбаевской породы ООО «Крестьянское хозяйство «БагМас», Астраханской области, Черноярского района. В осеннее-зимний период каждого года исследования (2019–2022 годы) мы отбирали семь групп баранчиков по 20 голов в возрасте 10 месяцев. Каждую группу в течение месяца ежедневно кормили сеном определенной травосмеси (контрольная группа – сеном естественного сенокоса) – 2 кг/гол., в сочетании с концентрированными кормами (комбикорм – по 300 г/гол.).

Для подсчета экономической эффективности нами была взята наиболее продуктивная травосмесь №2, в сравнении с естественным сенокосом. Рентабельность определяли согласно технологических карт по ценам 2023 года. Статистическую обработку результатов опыта проводили методом однофакторного дисперсионного анализа [15].

Результаты и обсуждение. Наиболее урожайным для травосмесей оказался третий год жизни (2021 г.). В среднем по опытным вариантам за 4 года пользования урожайность травосмесей превысила урожайность естественного сенокоса на 107,0 т/га (табл. 1).

Самый высокий сбор зеленой массы (193,5…210,9 т/га) по всем годам пользования была зафиксирована у травосмесей 1 и 2 в 2021 и 2022 годы.

Таблица 1 – Урожайность зеленой и сухой массы бобово-мятликовых травосмесей по вариантам опыта, т/га

Вариант	Урожайность зеленой / сухой массы травосмесей				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Контроль	13,2/ 2,7	10,3 / 2,1	15,4 / 3,1	14,2 / 2,7	13,3 / 2,7
Травосмесь 1	34,3 / 7,0	167,2 / 33,4	195,5 / 39,1	193,5 / 38,7	147,6 / 29,6
Травосмесь 2	29,3 / 6,0	189,2 / 37,9	210,9 / 42,1	195,8 / 39,2	156,3 / 31,3
Травосмесь 3	10,5 / 2,1	110,5 / 22,1	128,7 / 25,8	121,8 / 24,3	92,9 / 18,6
Травосмесь 4	10,5 / 2,0	132,4 / 26,5	149,4 / 29,9	142,1 / 28,8	108,6 / 21,8
Травосмесь 5	20,8 / 4,2	140,3 / 28,1	144,0 / 28,8	107,4 / 21,5	103,1 / 20,7
Травосмесь 6	8,0 / 1,5	139,7 / 28,0	148,8 / 29,8	156,1 / 31,2	113,2 / 22,6
$НСР_{05}$	3,7 / 0,8	5,5 / 4,0	4,9 / 3,9	5,2 / 3,7	-

Наименьшая урожайность зеленой и сухой массы травосмесей за 1 укос была отмечена в первый год пользования у травосмеси 6 – 8,0 и 1,5 т/га, соответственно.

Урожайность сухой массы травосмесей в среднем по вариантам опыта превышает контроль в 8,9 раза. Наибольшей она была при выращивании травосмесей №1 и №2, превышая величину этого показателя в других экспериментальных вариантах на 7,0…12,7 т/га.

Питательность сухой массы бобово-мятликовых травосмесей №1, №2 и №3 в среднем за годы исследований была выше, чем в контроле, в 1,6 раза (табл. 2), травосмеси №4 – в 1,7 раза, №5 и №6 в – 1,8 раза. Самое высокое содержание сырого протеина отмечено в корме из травосмесей №5 и №6 – 22,81 и 22,93% соответственно. В среднем же по вариантам опыта количество сырого протеина и золы в сухой биомассе травосмесей превышало контроль в 2,0…2.2 раза.

Сухая биомасса в контрольном варианте (естественный сенокос) показала самое высокое содержание сырой клетчатки, сырого жира и сухого вещества – 24,00, 3,53 и 86,70% соответственно.

Таблица 2 – Биохимический состав травосмесей (среднее за 2019–2022 годы)

Показатель	Контроль	Травосмесь 1	Травосмесь 2	Травосмесь 3	Травосмесь 4	Травосмесь 5	Травосмесь 6	$НСР_{05}$
Сырой протеин, %	10,31	21,30	18,67	21,50	22,00	22,81	22,93	2,11
Сырая клетчатка, %	24,00	23,82	25,70	24,93	22,74	21,69	22,12	1,41
Сырая зола, %	5,67	11,40	11,11	11,35	11,70	12,34	12,75	1,03
Сырой жир, %	3,53	3,45	3,29	3,09	3,02	2,90	2,47	0,33
Сухое вещество, %	86,70	84,97	85,94	84,93	84,59	84,79	85,28	1,71
Количество кормовых единиц в 1 кг сухой биомассы	0,48	0,79	0,75	0,76	0,83	0,85	0,84	0,06

Все бобово-мятликовые травосмеси превосходят естественные зеленые корма не только по валовой продукции фитомассы с 1 гектара в 7…11 раз, но и по ее питательной ценности (кормовым единицам) в 11…15 раз (табл. 3). При том, что из всех исследуемых травосмесей выделили наиболее урожайные (№1 и №2), различные составы и питательная ценность остальных травосмесей также могут быть использованы производителями кормов и животноводами для различных нужд, как то: подкормка молодняка после отбивки от маток, разные сроки сукотности или стельности, кормление производителей (баранов, быков и др.) в периоды разных по величине нагрузок [16].

Таблица 3 – Продуктивность кормовых угодий, тыс. корм. ед./га

Вариант	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Сумма за 2019–2022 годы
Контроль	1,3	1,0	1,5	1,3	5,1
Травосмесь 1	5,5	26,4	30,9	30,6	93,4
Травосмесь 2	4,5	28,4	31,6	29,4	93,9
Травосмесь 3	1,6	16,8	19,6	18,5	56,5
Травосмесь 4	1,7	22,0	24,8	23,9	72,4
Травосмесь 5	3,6	23,9	24,5	18,3	70,3
Травосмесь 6	1,3	23,5	25,0	26,2	76,0
$НСР_{05}$	0,3	3,1	3,3	2,9	-

Кормление сеном всех травосмесей по питательности имело явное преимущество, так как животные имели среднесуточный привес в 1,2…1,7 выше, чем при кормлении сеном естественного травостоя (табл. 4). Все травосмеси характеризовались отличной поедаемостью и минимальным остатком на 1 голову (до 100 г), кроме травосмесей № 3 и №6 (до 200 г), так как в их состав входят двукисточник тростниковидный и пырей промежуточный, имеющие более грубую консистенцию. Однако, это свидетельствует только о том, что эти травосмеси с успехом могут использоваться для кормления взрослых овец, КРС, коз, верблюдов и лошадей [16, 17]. В контрольной группе остаточная масса сена доходила в среднем до 500 г на 1 голову, что говорило о невысокой поедаемости этого корма.

Таблица 4 – Результаты производственной апробации сена травосмесей в ООО «КХ «БагМас» Черноярского района Астраханской области (среднее за 2019–2022 годы)

Вариант	Живая масса, кг				Привес за 30 дней, кг		Среднесуточный привес 1 головы, г	Оценка поголовья по упитанности
	на 20.01.		на 20.02.					
	всего	1 гол.	всего	1 гол.	всего	1 гол.		
Контроль	1020	51,0	1068	53,1	48	2,1	70	средняя
Травосмесь 1	1010	50,5	1080	54,0	70	3,5	116	высшая
Травосмесь 2	1050	52,5	1118	55,9	68	3,4	115	высшая
Травосмесь 3	1060	53,0	1114	55,7	54	2,7	90	выше средней
Травосмесь 4	1030	51,5	1100	55,0	70	3,5	116	высшая
Травосмесь 5	1040	52,0	1106	55,3	66	3,3	110	высшая
Травосмесь 6	1030	51,5	1088	54,4	58	2,9	95	выше средней

При достаточно высоких затратах на создание интенсивных сенокосов в условиях полупустынного региона Северного Прикаспия, они окупаются за 2…3 года. Даже при меньших затратах, сено естественных заливных лугов у животноводов не имеет высокой оценки, в связи с низкой питательностью и поедаемостью, поэтому это сено дешевле травосмесей в 2 раза.

Таблица 5 – Экономическая эффективность технологии создания интенсивных высокопитательных сенокосов

Показатели	Естественный сенокос	Травосмесь №2
Урожайность сена, т/га	2,70	31,30
Себестоимость, руб./га	3299,21	39555,30
Цена, руб./т	1500,00	3500,00
Стоимость реализованной продукции, руб./га	4050,00	109550,00
Прибыль, руб./га	1750,79	69994,70
Рентабельность производства, %	53,1	177,0

Высокая продуктивность и цена сена бобово-злаковых травосмесей определяют прибыльную рентабельность (177%) его производства, которая превышает естественный сенокос в 3,3 раза (табл. 5).

Выводы. Интенсивные агрофитоценозы, включающие различные виды многолетних трав, характеризуются высокой и устойчивой урожайностью. Наиболее продуктивны травосмеси из люцерны синегибридной (*Medicágo satíva*, сорт Ростовская 90), клевера лугового (*Trifolium pratense*, сорт Трио), тимофеевки луговой (*Phleum pratense*, сорт Комтал), овсяницы луговой (*Festuca pratensis*, сорт Ставропольская 20) с соотношением компонентов 25:25:25:25% (травосмесь №1); клевера лугового (*Trifolium pratense*, сорт Трио), райграса многоукосного (*Lolium perenne*, сорт Агат), овсяницы луговой (*Festuca pratensis*, сорт Ставропольская 20) с соотношением компонентов 30:40:30% (травосмесь №2) – 147,6 и 156,3 т/га зеленой массы соответственно.

Изученные травосмеси формируют в 7…11 раз большую кормовую массу, чем естественные сенокосы с высокой питательной ценностью, которая варьирует от 0,75 корм. ед./кг корма у травосмеси №2 до 0,85 корм. ед./кг корма, произведенного на основе фитоценоза на основе клевера лугового (*Trifoliumpratense*, сорт Трио), тимофеевки луговой (*Phleum pratense*, сорт Комтал), райграса многоукосного (*Lolium perenne*, сорт Агат) и бекмании обыкновенной (*Beckmannia eruciformis*, сорт Русалочка) с соотношением компонентов 25:25:25:25% (травосмесь №5), против 0,48 корм. ед./кг корма в контроле. Самое высокое содержание сырого протеина отмечено в корме из травосмеси №5, а также в варианте с посевом клевера лугового (*Trifolium pratense*, сорт Трио), фестулолиума (*Festulolium*, сорт Изумрудный), пырея промежуточного (*Elytrigia intermedia*, сорт Ростовский 3) с соотношением компонентов 50:25:25% – 22,81 и 22,93% соответственно.

При кормлении сеном из всех травосмесей у животных отмечали более высокий среднесуточный привес (в 1,2…1,7 раза), по сравнению с использованием сена с естественного травостоя.

Литература

1. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства // Кормопроизводство. 2011. № 2. С. 4–7.

2. Trukhachev V. I., Sklyarov I. Yu., Sklyarova Yu. M. Current status of resource potential of agriculture in the South of Russia // Montenegrin Journal of Economics. 2016. Vol. 12. No. 3. P. 115–126.

3. Forage sorghum-legumes intercropping: effect on growth, yields, nutritional quality and economic returns / M. A. Iqbal, A. Hamid, T. Ahmad, et al. // Bragantia. 2018. Vol. 77. No. 1. P. 283–291. doi: 10.1590/1678-4499.2017363.

4. Global meta-analysis reveals agro-grassland productivity varies based on species diversity over time / A. J. Ashworth, H. D. Toler, F. L. Allen, et al. // PLoS ONE. 2018. Vol. 13. No. 7. Article e0200274. URL: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0200274 (дата обращения: 21.08.2023). doi: 10.1371/journal.pone.0200274.

5. Гибадулина Ф. С., Тагирова М. Ш. Повышение продуктивного действия кормов из многолетних бобовых трав // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. №7. С. 84–87.

6. Гребенников В. Г., Шипилов И. А., Хонина О. В. Роль многолетних бобовых трав в составе травосмесей в повышении белковой продуктивности растительных кормов // Эффективное животноводство. 2018. № 6. С. 24–28.

7. Байкалова Л. П., Кожухова Е. В. Возделывание злаково-бобовых травосмесей как оптимизация урожайности среднесрочных сенокосов //Вестник КрасГАУ. 2013. №5. С. 68–74.

8. Хисматуллин М. М. Бобовые и бобово-злаковые многолетние травы – составная часть органического земледелия республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 2 (53). С. 64–67.

9. Гребенников В. Г., Шипилов И. А., Хонина О. В. Подбор многолетних трав для ускоренного восстановления низкопродуктивных пастбищ и сенокосов // Сельскохозяйственный журнал. 2020. №4(13). С.6–13.

10. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И., Молоканцева Е. И. Эффективность многолетних бобовых трав в кормопроизводстве и их влияние на баланс питательных веществ в почве // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2 (99). С. 17–22.

11. Козлова Л. М., Свечников А. К. Влияние многолетнего использования кормовых бобово-злаковых травосмесей на урожайность культур в агрофитоценозах // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 3. С. 15–22.

12. Роль многолетних трав в создании устойчивой кормовой базы при конвейерном использовании / Е. Н. Павлючик, А. Д. Капсамун, Н. Н. Иванова и др. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019. №20 (3). С. 238–246.

13. Желтопузов В. Н., Шипилов И. А., Великдань Н. Т. Видовой состав и продуктивность многолетних травосмесей // Вестник АПК Ставрополья. 2016. № 3. (23). С.168–171.

14. Костицын Р. Д. Злаково-бобовые травосмеси для конвейерного производства кормов // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2022. Т. 11. № 1. С.293-296.

15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 350 с.

16. Романенко Г. А., Тютюнников А. И., Гончаров П. Л. Кормовые растения России. М.: ЦИНАО, 1999. 370 с.

17. Кущ Е. Д. Укрепление кормовой базы мясного скотоводства и овцеводства в условиях полупустыни на основе возделывания многолетних трав // Сельскохозяйственный журнал. 2009. № 3. С. 11–17.

Сведения об авторах:

Тютюма Наталья Владимировна – член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор, e-mail: pniiaz@mail.ru

Егорова Галина Сергеевна – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела рационального природопользования, e-mail: galina.egorova.2013@list.ru

Кудряшова Наталья Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией лугопастбищных, аридных и пойменных экосистем, e-mail: stone79.79@list.ru

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, с. Соленое Займище, Россия

GRASS MIXTURES FOR THE CREATION OF HIGH-QUALITY INTENSIVE HAYMAKING IN THE SEMI-DESERT ZONE OF RUSSIA

N. V. Tyutyuma, G. S. Egorova, N. I. Kudryashova

Abstract. The purpose of the study is to improve the species composition of grass mixtures under irrigated conditions to increase their productivity, longevity and provide livestock with high-quality feed. The experiments were performed in 2019-2022 on old plowed lands located in the right-bank steppe of the north of Astrakhan region under irrigation. Irrigation method: sprinkling, 10 vegetation irrigations per season. The soil is light chestnut, medium loamy with a humus content of 0.90...1.00%. mobile phosphorus and potassium (according to Machigin) – 69 and 361.5 mg/kg, respectively. We studied 6 variants of grass mixtures: control (creeping wheatgrass, angustifolia bluegrass, awnless brome, coastal sedge, swamp grass, California cocklebur); grass mixture 1 – 25:25:25:25% (blue hybrid alfalfa, meadow clover, meadow timothy, meadow fescue; grass mixture 2 – 30:40:30% (meadow clover, multi-cut ryegrass, meadow fescue; grass mixture 3 – 50:50% ; (meadow clover and reed grass); grass mixture 4 – 25:25:25:25% (eastern goat's rue, meadow clover, multi-cut ryegrass, meadow fescue; grass mixture 5 – 25:25:25:25% (meadow clover, meadow timothy) , multi-cut ryegrass, common beckmania); grass mixture 6 – 50:25:25% (meadow clover, festulolium, intermediate wheatgrass. The most productive were grass mixtures No. 1 and No. 2 – 147.6 and 156.3 t/ha of green mass, which higher than the control by 134.3 and 143.0 t/ha, respectively. All studied options were distinguished by high nutritional value - the content of feed units per 1 kg of dry biomass varied from 0.75 kg per 1 kg of feed for grass mixture No. 2 to 0.85. kg per 1 kg of feed for grass mixture No. 5. When feeding all grass mixtures with hay, the animals had a higher average daily weight gain (1.2...1.7 higher) in terms of nutritional value, compared to feeding with hay from natural grass. The high productivity and price of hay of legume-grass grass mixtures determine the high profitability (177%) of its production, which is 3.3 times higher than natural haymaking.

Key words: legume-bluegrass grass mixtures, productivity, fodder units, approbation, agrophytocenoses, haymaking.

References

1. Kosolapov VM, Trofimov IA. [Problems and prospects of feed production development]. Kormoproizvodstvo. 2011; 2. 4-7 p.

2. Trukhachev VI, Sklyarov IYu, Sklyarova YuM. Current status of resource potential of agriculture in the South of Russia. Montenegrin Journal of Economics. 2016; Vol.12. 3. 115-126 p.

3. Iqbal MA, Hamid A, Ahmad T. Forage sorghum-legumes intercropping: effect on growth, yields, nutritional quality and economic returns. Bragantia. 2018; Vol.77. 1. 283-291 p. doi: 10.1590/1678-4499.2017363.

4. Ashworth AJ, Toler HD, Allen FL. Global meta-analysis reveals agro-grassland productivity varies based on species diversity over time. [Internet]. PLoS ONE. 2018; Vol.13. 7. Article e0200274. [cited 2023, August 21]. Available from: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0200274. doi: 10.1371/journal.pone.0200274.

5. Gibadulina FS, Tagirova MSh. [Increasing the productive effect of feed from perennial leguminous grasses]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016; Vol.30. 7. 84-87 p.

6. Grebennikov VG, Shipilov IA, Khonina OV. [The role of perennial leguminous grasses in the composition of grass mixtures in increasing the protein productivity of plant feeds]. Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2018; 6. 24-28 p.

7. Baykalova LP, Kozhukhova EV. [Cultivation of cereal-legume grass mixtures as optimization of the yield of medium-term hayfields]. Vestnik KrasGAU. 2013; 5. 68-74 p.

8. Khismatullin MM. [Legumes and legume-cereal perennial grasses - an integral part of organic farming in the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019; Vol.14. 2 (53). 64-67 p.

9. Grebennikov VG, Shipilov IA, Khonina OV. [Selection of perennial grasses for the accelerated restoration of low-productive pastures and hayfields]. Selskokhozyaystvennuy zhurnal. 2020; 4(13). 6-13 p.

10. Dronova TN, Burtseva NI, Molokantseva EI. [Efficiency of perennial leguminous grasses in forage production and their influence on the balance of nutrients in the soil]. Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. 2016; 2 (99). 17-22 p.

11. Kozlova LM, Svechnikov AK. [The influence of long-term use of forage legume-cereal grass mixtures on the yield of crops in agrophytocenoses]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2021; Vol.35. 3. 15-22 p.

12. Pavlyuchik EN, Kapsamun AD, Ivanova NN. [The role of perennial grasses in creating a sustainable forage base during conveyor use]. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2019; 20 (3). 238-246 p.

13. Zheltopuzov VN, Shipilov IA, Velikdan NT. [Species composition and productivity of perennial grass mixtures]. Vestnik APK Stavropolya. 2016; 3. (23). 168-171 p.

14. Kostitsyn RD. [Cereal-legume grass mixtures for conveyor feed production]. Sbornik nauchnykh trudov KNTsZV. 2022; Vol.11. 1. 293-296 p.

15. Dospekhov BA. Metodika polevogo opyta. [Methodology of field experience]. Moscow: Alyans. 2011; 350 p.

16. Romanenko GA, Tyutyunnikov AI, Goncharov PL. Kormovye rasteniya Rossii. [Forage plants of Russia]. Moscow: TsINAO. 1999; 370 p.

17. Kushch ED. [Strengthening the forage base of beef cattle and sheep breeding in semi-desert conditions based on the cultivation of perennial grasses]. Selskokhozyaystvennuy zhurnal. 2009; 3. 11-17 p.

Authors:

Tyutyuma Natalya Vladimirovna – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Director, e-mail: pniiaz@mail.ru

Egorova Galina Sergeevna - Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher at the Department of Environmental Management, e-mail: galina.egorova.2013@list.ru

Kudryashova Natalya Ivanovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of grassland, arid and floodplain ecosystems, e-mail: stone79.79@list.ru

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, settlement Solenoye Zaimishche, Russia.