

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Научная статья

УДК 633.31/37

doi: 10.31774/2712-9357-2025-15-2-283-296

Продуктивность полевых орошаемых агроценозов на основе современных сортов бобовых трав и качество полученного корма

Наталья Ивановна Бурцева

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия – филиал Федерального научного центра гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова, Волгоград, Российская Федерация, burtseva.ni58@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9787-7321>

Аннотация. Цель: оценка продуктивности и кормовой ценности современных сортов люцерны и эспарцета, используемых при возделывании этих культур в почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья в условиях орошения. **Материалы и методы.** Исследования были проведены в рамках полевого эксперимента с использованием общепринятых методик. Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа. **Результаты и обсуждение.** Выявлено, что травостой в первый год жизни требовалось поливать до 10 раз, в последующие годы – 7–9 раз. До уборки покровной культуры поливная норма составляла 150–300 м³/га, затем – 450 м³/га. Оросительные нормы по годам исследований изменялись от 3600 до 4200 м³/га. Суммарное водопотребление травостоя в первый год жизни составило в среднем 4660 м³/га, во второй – 5570 м³/га, а в третий – 5685 м³/га. Перед первым укосом люцерны достигала высоты 0,80–1,00 м, а эспарцет – 1,05–1,15 м. Во время второго укоса высота растений варьировала от 0,76 до 0,80 м, а во время третьего – от 0,60 до 0,72 м. Наиболее продуктивным оказался сорт люцерны Изумруда. Он превзошел контрольный сорт Ростовская 60 по урожайности зеленой массы на 5,6 %, сухой массы – на 9,5 %, по сбору кормовых единиц – на 15,0 %, переваримого протеина – на 14,9 %. Среди сортов эспарцета наиболее успешным оказался сорт Шурави. Он продемонстрировал более высокую урожайность зеленой и сухой массы по сравнению с контрольным сортом Розовый 95 на 6,6 и 6,0 % соответственно. Кроме того, сорт Шурави показал увеличение сбора кормовых единиц на 9,5 % и переваримого протеина на 23,4 %. **Выводы.** Современные сорта люцерны и эспарцета демонстрируют урожайность и питательность кормовой массы, сопоставимые с традиционными сортами, и являются перспективными для выращивания на орошаемых землях Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: многолетние бобовые травы, люцерна, эспарцет, сорт, урожайность, питательная ценность корма

Сведения о научно-исследовательской работе, по результатам которой публикуется статья: исследования проведены в рамках тематики НИР 2022–2024 гг. Тема № FNFR-2022-0004 «Разработать систему полевого кормопроизводства на орошаемых землях при реализации биологического потенциала кормовых агрофитоценозов в целях обеспечения животноводства высококачественными сбалансированными кормами при воспроизводстве почвенного плодородия».

Для цитирования: Бурцева Н. И. Продуктивность полевых орошаемых агроценозов на основе современных сортов бобовых трав и качество полученного корма // Мелиорация и гидротехника. 2025. Т. 15, № 2. С. 283–296. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2025-15-2-283-296>.

GENERAL AGRICULTURE, CROP SCIENCE

Original article

Productivity of field irrigated agroecosystems based on modern varieties of leguminous grasses and the quality of the resulting fodder

Natalya I. Burtseva

All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture – branch of the Federal Scientific Center of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov, Volgograd, Russian Federation, burtseva.ni58@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9787-7321>

Abstract. Purpose: to evaluate the productivity and forage value of modern varieties of alfalfa and sainfoin used in the cultivation of these crops under the soil and climatic conditions of the Lower Volga region under irrigation. **Materials and methods.** The studies were conducted as part of a field experiment using generally accepted techniques. Statistical data processing was carried out using the analysis of variance method. **Results and discussion.** It was revealed that grass stands needed to be watered up to 10 times in the first year of life, and 7–9 times in subsequent years. Before harvesting the cover crop, the irrigation rate was 150–300 m³/ha, then 450 m³/ha. Irrigation rates by years of research varied from 3600 to 4200 m³/ha. The total water consumption of the grass stand in the first year of life averaged 4660 m³/ha, in the second – 5570 m³/ha, and in the third – 5685 m³/ha. Before the first mowing, alfalfa reached a height of 0.80–1.00 m, and sainfoin – 1.05–1.15 m. During the second mowing, the plant height varied from 0.76 to 0.80 m, and during the third – from 0.60 to 0.72 m. The most productive alfalfa variety was the Izumruda variety. It surpassed the control variety Rostovskaya 60 in green mass yield by 5.6 %, dry mass – by 9.5 %, in feed unit collection – by 15.0 %, and digestible protein – by 14.9 %. Among the sainfoin varieties, the most successful was the Shuravi variety. It demonstrated a higher yield of green and dry mass compared to the control variety Pink 95 by 6.6 and 6.0 %, respectively. In addition, the Shuravi variety showed an increase in the collection of feed units by 9.5 % and digestible protein by 23.4 %. **Conclusions.** Modern varieties of alfalfa and sainfoin demonstrate the yield and nutritional value of the forage mass comparable to traditional varieties, and are promising for cultivation on irrigated lands of the Lower Volga region.

Keywords: perennial legumes, alfalfa, sainfoin, variety, yield, nutritional value of fodder

Information on the research work, based on the results of which the article is published: the research was carried out within the framework of the R&D theme for 2022–2024. Theme no. FNFR-2022-0004 “To develop a system of field fodder production on irrigated lands while realizing the biological potential of fodder agrophytocenoses in order to provide livestock with high-quality balanced fodder while restoring soil fertility”.

For citation: Burtseva N. I. Productivity of field irrigated agroecosystems based on modern varieties of leguminous grasses and the quality of the resulting fodder. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2025;15(2):283–296. (In Russ.). <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2025-15-2-283-296>.

Введение. Многие виды кормов часто не соответствуют необходимым стандартам, не позволяют создать сбалансированный рацион, не обеспечивают достаточное количество белка, что приводит к перерасходу кормов и увеличению стоимости продукции животноводства. Одним из

способов решения этой проблемы является увеличение площадей, засеянных многолетними бобовыми травами [1, 2]. Они заслуженно считаются лучшим источником высокобелковых кормов. В 1 кг сухого вещества бобовых культур, в зависимости от фазы развития растений, содержится 0,6–0,8 к. е., на каждую из которых приходится от 160 до 230 г переваримого протеина [3–5]. Кроме того, многолетние травы имеют важное агротехническое значение: по объему накопленной в почве корневой массы они в 2,5–3 раза превосходят однолетние культуры. Включение многолетних бобовых растений в севооборот способствует улучшению качества почвы за счет обогащения ее биологическим азотом и повышению урожайности последующих культур. За три года выращивания трав в полуметровом слое почвы накапливается до 10–12 т/га сухих корней. После оборота пласта в почве остается 260–300 кг/га азота, 25–30 кг/га фосфора и 90–100 кг/га калия [6].

В Нижнем Поволжье ключевыми многолетними травами являются люцерна и эспарцет. Они считаются превосходными предшественниками для большинства сельскохозяйственных культур и лучшими кормовыми растениями. Эти травы дают высокие и стабильные урожаи на орошаемых землях, что позволяет решить проблему нехватки белковых кормов и сохранения почвенного плодородия [7–9].

Перед отечественными селекционерами стоит задача выведения новых сортов, которые будут обладать полезными свойствами: высокой и стабильной урожайностью, хорошей облиственностью, быстрым ростом в начале вегетационного периода и после скашивания, устойчивостью к морозам и другими полезными качествами [10–12]. Для повышения урожайности трав важно найти оптимальное сочетание факторов, влияющих на этот процесс. Также стоит обратить внимание на новые и перспективные виды и сорта бобовых трав, которые могут быть включены в кормопроизводство региона. Выращивание высокоурожайных сортов, адаптиро-

ванных к местным условиям, повышает эффективность растениеводства и производства качественных кормов.

Целью исследований являлась оценка продуктивности и кормовой ценности современных сортов люцерны и эспарцета, используемых при возделывании этих культур в почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья в условиях орошения.

Материалы и методы. Работа выполнялась в 2019–2023 гг. на орошаемых землях экспериментального поля ВНИИОЗ. Объектом исследований служили пять сортов люцерны и пять сортов эспарцета. Сорта люцерны: Ростовская 60, Люция, Голубка, выведенные в ФГБНУ АНЦ «Донской», Изумруда из ФГБУН «Самарский ФИЦ РАН», сорт Елена из ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Сорта эспарцета: Розовый 95 из ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», Атаманский, Велес, Шурави из ФГБНУ АНЦ «Донской» и Русич из ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». В качестве контроля (стандарта) были выбраны сорта, разрешенные к использованию в более ранние годы: люцерна Ростовская 60 и эспарцет Розовый 95.

Почвы экспериментального участка светло-каштановые, с содержанием органического вещества в пахотном слое 1,7 %. Концентрация азота – от 16 до 18 мг/кг почвы, фосфора – от 20 до 26 мг/кг, а калия – от 240 до 260 мг/кг. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной. Наименьшая влагоемкость почвы в слое глубиной 0,7 м – 22,3 %.

Предшествующая культура на участке – озимая пшеница. Посев трав проводили весной рядовым способом. Норма высева для люцерны составляла 7 млн, эспарцета – 6 млн всхожих семян на 1 га. В качестве покровной культуры использовали ячмень, высеянный нормой 3 млн шт. семян на га. Площадь делянок – 50 м², повторение четырехкратное.

Осенью под вспашку в почву были внесены фосфорные и калийные удобрения (Р₂₀₅ и К₂₂₆), обеспечивающие запас питательных веществ на три года. Азотные удобрения нормой N₆₀ вносили дифференцированно:

весной перед посевом и после уборки покровной культуры. В последующие годы, в период формирования травостоя азотные удобрения (аммиачную селитру нормой $N_{140-160}$) вносили дифференцированными дозами весной и после первых двух укосов под полив.

Для всех лет проведения исследований характерно отсутствие осадков в отдельные месяцы в условиях значительного повышения температуры воздуха. В 2019, 2020, 2022 гг. дефицит осадков в сравнении со средне-многолетними значениями составил соответственно 55,9; 77,2 и 55,7 %, а в 2021 и 2023 гг. – 46,0 и 31,0 %. Гидротермический коэффициент за вегетационный период изменялся по годам от 0,29 до 0,52. В такой ситуации только орошение смогло улучшить условия роста и развития многолетних трав. В первый год до уборки покрова частота и интенсивность полива зависели от стадии развития растений и необходимости увлажнения почвы на глубину до 0,5 м. После уборки покрова и на посевах бобовых трав последующих лет жизни поддерживался предполивной порог влажности 80 % НВ в слое 0,7 м. При снижении влажности почвы до заданного уровня проводили поливы нормой $450 \text{ м}^3/\text{га}$ дождевальная машина «Rainstar» барабанного типа с консолью. Убирали люцерну и эспарцет в фазу «бутонизация – начало цветения». В год посева полноценный укос трав проводили один раз. Во второй и третий год жизни травы косили трижды за сезон.

Закладку опытов и дальнейшие исследования вели в соответствии с общепринятыми методиками полевого опыта^{1, 2, 3}. Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа.

Результаты и обсуждение. Посев многолетних бобовых культур осуществлялся весной, в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Всхо-

¹Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер. М.: Альянс, 2011. 351 с.

²Методика полевого опыта в условиях орошения (рекомендации). Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. 150 с.

³Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: РАСХН, 1997. 156 с.

ды бобовых появлялись через 14–17 дней. Полнота всходов достигала 48,0–49,8 %. Густота стояния бобовых в фазе полных всходов составляла 273–380 раст./м². За период вегетации в первый год жизни многолетние бобовые культуры продемонстрировали снижение густоты стояния на 17,4–20,7 % [13].

В годы проведения исследований погода в зимние месяцы была благоприятной для перезимовки трав, вышедших из-под покрова. Уровень гибели растений не превышал 6,5–8,0 %. На второй и третий год жизни густота стояния растений в фазу отрастания изменялась следующим образом: у люцерны – от 210 до 290, у эспарцета – от 216 до 276 раст./м². Перед уходом в зиму снижение густоты стояния люцерны составляло 8,5–10,5 %, а эспарцета – 6,8–9,5 %.

В период исследований на посевах трав первого года жизни было проведено до 10–12 поливов. До уборки покровной культуры поливы осуществлялись небольшими объемами – от 150 до 300 м³/га. Оросительная норма за вегетацию трав изменялась в пределах 3600–4200 м³/га. Суммарное потребление воды травостоем в первый год жизни составило в среднем 4660 м³/га, во второй – 5570 м³/га, а в третий – 5685 м³/га.

Наблюдения за ростом бобовых трав показали, что перед первым укосом высота растений люцерны составляла 0,80–1,00 м. Эспарцет достигал высоты 1,05–1,15 м. Во время второго укоса высота растений люцерны и эспарцета изменялась от 0,76 до 0,80 м, а во время третьего укоса – от 0,60 до 0,72 м.

В ходе многолетних исследований было выявлено, что средняя урожайность зеленой массы люцерны сорта Ростовская 60 составила 75,2 т/га или 16,8 т/га сухой массы (таблица 1). Сорта люцерны Елена и Люция сформировали урожайность на уровне 78,5–78,8 т/га, превзойдя контрольный вариант по урожайности зеленой массы на 4,4–4,8 %, а по урожайности сухой массы – на 7,1 %. Сорта Голубка и Изумруда продемонстрирова-

ли более высокие результаты: урожайность зеленой массы составила соответственно 79,5 и 80,4 т/га, сухой – 18,2 и 18,7 т/га. По сравнению с контролем превышение по зеленой массе равнялось 5,7–6,9 %, по сухой – 8,3– 11,3 %. В целом по трем закладкам урожайность сортов люцерны значительно отличалась от контрольного варианта (Ростовская 60). Только у сорта Елена прирост урожайности оказался недостоверным в 2022 и 2023 гг., а у сорта Голубка – в 2023 г.

Таблица 1 – Урожайность зеленой и сухой массы различных сортов люцерны

В т/га

Table 1 – Yield of green and dry mass of different alfalfa varieties

In t/ha

Сорт	Посев 2019 г.		Посев 2020 г.		Посев 2021 г.		Среднее по 3 закладкам
	2020 г.	2021 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г.	2023 г.	
Зеленая масса							
Ростовская 60 (к)	77,0	67,3	73,6	72,0	81,2	80,2	75,2
Люция	78,5	72,9	79,0	73,5	85,7	83,3	78,8
Изумруда	78,8	74,0	79,4	76,7	87,8	85,7	80,4
Голубка	79,4	74,8	80,7	75,8	85,5	80,8	79,5
Елена	78,8	72,0	78,6	75,4	84,3	82,0	78,5
НСР ₀₅	1,14	3,59	3,38	1,96	3,30	3,23	
Сухая масса							
Ростовская 60 (к)	16,9	15,3	16,3	16,2	18,3	18,0	16,8
Люция	17,7	16,9	18,0	16,9	19,5	18,9	18,0
Изумруда	17,6	17,1	18,6	18,3	20,6	19,7	18,7
Голубка	18,0	17,3	18,3	17,6	19,7	18,5	18,2
Елена	17,3	16,4	17,5	16,8	19,2	18,5	17,6
НСР ₀₅	0,64	0,76	0,93	0,38	0,66	0,75	

В период с 2020 по 2023 г. эспарцет, выращиваемый в условиях орошения, продемонстрировал хорошие результаты. Средняя урожайность зеленой массы составила 76,0–81,8 т/га, а сухой массы – 19,8–20,7 т/га (таблица 2). Сорта Атаманский, Русич, Велес и Шурави показали несколько большую урожайность по сравнению с сортом Розовый 95. Превышение колебалось в пределах от 3,1 до 6,6 %. Среди исследуемых сортов эспарцета наиболее продуктивным оказался современный сорт Шурави. Он обеспечил урожайность зеленой и сухой массы на уровне 81,8 и 21,1 т/га соот-

ветственно. Сорт эспарцета Велес формировал урожайность выше контрольного сорта Розовый 95, однако разница между ними не была статистически значимой.

Таблица 2 – Урожайность сортов эспарцета

В т/га

Table 2 – Sainfoin varieties yield

In t/ha

Сорт	Посев 2019 г.		Посев 2020 г.		Посев 2021 г.		Среднее по 3 закладкам
	2020 г.	2021 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г.	2023 г.	
Зеленая масса							
Розовый 95 (к)	74,2	70,6	73,0	70,2	85,4	82,5	76,0
Атаманский	75,8	74,0	75,2	74,4	89,0	84,4	78,8
Шурави	78,7	77,6	80,2	78,0	90,6	85,9	81,8
Русич	76,6	74,2	74,7	73,9	87,8	85,0	78,7
Велес	75,6	71,2	74,0	71,6	86,5	83,8	77,1
НСР ₀₅	1,25	3,33	2,75	2,78	1,77	1,68	
Сухая масса							
Розовый 95 (к)	19,1	19,0	18,5	18,7	22,1	21,5	19,8
Атаманский	19,7	19,5	19,8	19,9	22,7	22,8	20,7
Шурави	19,6	19,9	20,2	20,3	23,1	23,4	21,1
Русич	19,6	19,3	19,3	19,4	22,2	23,0	20,5
Велес	19,4	19,2	19,0	19,1	22,4	21,8	20,1
НСР ₀₅	0,24	0,42	0,75	0,75	0,39	0,45	

Зеленая масса и сено бобовых трав (люцерны и эспарцета) являются ценным кормом для животных. В них содержится достаточное количество кальция, фосфора и каротина, что делает их незаменимыми в рационе. Особенно богаты белком листья этих растений. В отличие от стеблей, которые содержат больше клетчатки, листья нежнее и мягче, что делает их более привлекательными для скота [14–16].

Результаты наших исследований показали, что сорта люцерны Изумруда и Голубка выделяются своей высокой облиственностью, достигая 53,0 и 51,2 % соответственно. У сорта Ростовская 60 этот показатель составил 48,2 %, а у сортов Люция и Елена – 49,5 и 49,2 %. Среди эспарцетов наиболее облиственными оказались сорта Шурави и Русич – 45,1 и 44,4 % соответственно. У сортов эспарцета Атаманский, Велес и Розовый 95 доля листьев в общей надземной массе составила 41,8–42,1%. При соблюдении

правил заготовки сена возможно сохранение этой ценной части корма для дальнейшего использования.

Качество корма, приготовленного из различных сортов люцерны и эспарцета, оценивалось по трем важным показателям: количеству кормовых единиц, переваримому протеину и обменной энергии.

Наибольшее содержание кормовых единиц было отмечено в сухой массе люцерны сорта Изумруда и эспарцета сорта Шурави – 0,63. Все сорта люцерны отличались высоким уровнем переваримого протеина – от 147 до 159 г в одном кг сухого вещества. Растения эспарцета содержали от 120 до 140 г переваримого протеина. Что касается обменной энергии, то наиболее высоким ее уровнем (10,00–10,03 МДж/кг) обладали растения люцерны сортов Ростовская 60, Изумруда и Голубка (таблица 3).

Таблица 3 – Питательная ценность растений бобовых кормовых культур второго года жизни

Table 3 – Nutritional value of leguminous fodder crops in the second year of life

Вид, сорт	Сухое вещество, %	В 1 кг сухого вещества		
		к. е.	переваримого протеина, г	обменной энергии, МДж
Люцерна Ростовская 60 (к)	22,2	0,60	152	10,00
Люцерна Люция	22,7	0,61	147	9,98
Люцерна Изумруда	23,0	0,63	159	10,03
Люцерна Голубка	22,8	0,60	150	10,01
Люцерна Елена	22,4	0,60	150	10,00
Эспарцет Розовый 95 (к)	25,6	0,61	120	9,66
Эспарцет Атаманский	25,9	0,62	136	9,84
Эспарцет Шурави	25,4	0,63	140	9,96
Эспарцет Русич	25,6	0,62	134	9,78
Эспарцет Велес	25,5	0,61	128	9,70

Среди исследуемых сортов люцерны особо выделилась Изумруда с наибольшим выходом питательных веществ – 11,59 тыс. к. е. и 2,93 т переваримого протеина (таблица 4). Этот сорт превосходит контрольный образец по содержанию кормовых единиц и переваримого протеина на 15,0 и 14,6 % соответственно. Сорта люцерны Люция, Елена и Голубка также по-

казали хорошие результаты по сравнению с сортом Ростовская 60. Они содержали больше кормовых единиц: 10,32–10,98 тыс. против 10,08 тыс. у контрольного образца. По содержанию переваримого протеина Люция и Голубка превосходили контрольный образец: 2,65 и 2,70 т против 2,55 т, что соответственно на 7,1–8,9 % и 3,6–5,8 % больше, чем у сорта Ростовская 60.

Таблица 4 – Выход питательных веществ у различных сортов люцерны и эспарцета (среднее за 2020–2023 гг.)

Table 4 – Nutrient yields of different alfalfa and sainfoin varieties (average for 2020–2023)

Вид, сорт	Сбор с 1 га		Обеспеченность 1 к. е. переваримым протеином, г
	тыс. к. е.	переваримого протеина, т	
Люцерна Ростовская 60 (к)	10,08	2,55	253
Люцерна Люция	10,98	2,65	240
Люцерна Изумруда	11,59	2,93	252
Люцерна Голубка	10,80	2,70	250
Люцерна Елена	10,32	2,58	250
Эспарцет Розовый 95 (к)	12,14	2,39	196
Эспарцет Атаманский	12,83	2,82	219
Эспарцет Шурави	13,29	2,95	222
Эспарцет Русич	12,71	2,75	216
Эспарцет Велес	12,26	2,57	210

Эспарцет, выращенный на орошении, показал высокую продуктивность, сравнимую с люцерной. За три укоса за сезон было собрано от 12,14 до 13,29 тыс. к. е. и от 2,39 до 2,95 т переваримого протеина. Наилучшие результаты продемонстрировал сорт Шурави. По сравнению с контрольным вариантом выход кормовых единиц увеличился на 9,5 %, а содержание переваримого протеина – на 23,7 %. Этот сорт превзошел не только Розовый 95 (контрольный вариант), но и другие популярные сорта, такие, как Атаманский, Русич и Велес (таблица 4).

Выводы. На основании анализа полученных данных установлено, что изучаемые нами современные сорта люцерны и эспарцета формируют урожайность и качество корма, сравнимые со стандартными сортами, и могут быть перспективными для выращивания на орошаемых землях.

Средняя урожайность зеленой массы люцерны контрольного сорта Ростовская 60 составила 75,2 т/га, а сухой массы – 16,8 т/га. Сорта Елена и Люция продемонстрировали урожайность на уровне 78,5–78,8 т/га, что на 4,4–4,8 % выше контрольного варианта по урожайности зеленой массы и на 7,1 % по урожайности сухой массы. Наиболее продуктивными среди исследуемых сортов люцерны оказались сорта Голубка и Изумруда. Они превзошли контрольный сорт Ростовская 60 по урожайности зеленой массы на 5,7–6,9 %, сухой массы – на 9,5 %, по сбору кормовых единиц – на 15 %, переваримого протеина – на 8,3–11,3 %.

Средняя урожайность зеленой массы эспарцета составила 76,0–81,8 т/га, сухой массы – 19,8–20,7 т/га. Сорта Атаманский, Русич, Велес и Шурави показали более высокую урожайность по сравнению с сортом Розовый 95, превышение составило от 3,1 до 6,6 %. Из рассматриваемых сортов эспарцета наиболее успешным оказался сорт Шурави. Он продемонстрировал более высокую урожайность зеленой и сухой массы по сравнению с контрольным сортом Розовый 95: на 6,6 и 6,0 % соответственно. Кроме того, сорт Шурави показал увеличение сбора кормовых единиц на 9,5 % и переваримого протеина на 23,4 %.

Список источников

1. Селекция и семеноводство многолетних трав: прошлое и современное состояние / В. А. Найдович, Т. Н. Попова, П. А. Кузнецов, А. И. Козорез // Аграрный научный журнал. 2021. № 12. С. 41–44. DOI: 10.28983/asj.y2021i12pp41-44. EDN: DJJUCB.
2. Агроэкологическое испытание многолетних бобовых трав в условиях орошения юга России / Т. Н. Дронова, Н. И. Бурцева, Е. И. Молоканцева, О. В. Головатюк // Орошаемое земледелие. 2022. № 1(36). С. 53–58. DOI: 10.35809/2618-8279-2022-1-2. EDN: PEGNED.
3. Структура и качество кормовой массы различных видов многолетних трав / З. А. Зарьянова, С. В. Кирюхин, С. В. Бобков, Д. Е. Меркулов // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 4(24). С. 115–121. EDN: ZWNYMN.
4. Vasileva V., Naydenova Y., Stoycheva I. Nutritive value of forage biomass from sainfoin mixtures. Saudi Journal of Biological Sciences. 2019. Vol. 26, iss. 5. P. 942–949. DOI: 10.1016/j.sjbs.2018.03.012.
5. Кормовая продуктивность многолетних бобовых трав на орошаемых землях Нижнего Поволжья / Н. И. Бурцева, Д. К. Кулик, Е. И. Молоканцева, О. В. Головатюк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2023. № 3(71). С. 86–96. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-08. EDN: KTFXAI.

6. Семешкина П. С., Бородин Е. С. Влияние бобовых культур и удобрений на продуктивность севооборотов и плодородие почвы // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23, № 12. С. 12–21. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-12-12-21. EDN: RKVORK.
7. Влияние бобовых культур на плодородие почвы и продуктивность севооборотов / С. И. Коржов, А. П. Солодовников, К. И. Пимонов, М. А. Несмеянова // Агрохимический вестник. 2022. № 3. С. 54–59. DOI: 10.24412/1029-2551-2022-3-010. EDN: VWADZD.
8. Хисматуллин М. М. Бобовые и бобово-злаковые многолетние травы – составная часть органического земледелия Республики Татарстан. 2019. Т. 14, № 2(53). Р. 64–67. DOI: 10.12737/article_5d3e169f50a868.00369270. EDN: XXKDMK.
9. Епифанова И. В. Изучение адаптивных показателей люцерны изменчивой в условиях лесостепи Среднего Поволжья. // Кормопроизводство. 2022. № 1. С. 31–36. DOI: 10.25685/KRM.2022.94.80.001. EDN: DXTOBT.
10. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 401–407. DOI: 10.18699/VJ21.044. EDN: YDQZXJ.
11. Сапрыкин С. В., Золотарев В. Н., Лабинская Р. М. Изучение и оценка исходного материала эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria* (Kit.) D. C.) по основным хозяйственно-биологическим признакам в условиях Центрально-Черноземного региона // Кормопроизводство. 2022. № 2. С. 34–40. DOI: 10.25685/krm.2022.2.2022.004. EDN: XRPJAM.
12. Епифанова И. В., Тимошкин О. А. Селекция люцерны для возделывания на кормовые цели в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 11. С. 48–51. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11110. EDN: KNXRJJ.
13. Продуктивность многолетних бобовых трав на орошении / Т. Н. Дронова, Н. И. Бурцева, Е. И. Молоканцева, И. П. Земцова, О. В. Головатюк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 2(66). С. 22–30. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-02. EDN: QHKYKA.
14. Yield and quality properties of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and their influencing factors in China / Y. Feng, Y. Shi, M. Zhao, H. Shen, L. Xu, Y. Luo, Y. Liu, A. Xing, J. Kang, H. Jing, J. Fang // European Journal of Agronomy. 2022. Vol. 141. Article number: 126637. DOI: 10.1016/j.eja.2022.126637. EDN: WNZIMA.
15. Stem and leaf forage nutritive value and morphology of reduced lignin alfalfa / A. M. Grev, M. S. Wells, D. N. Catalano, K. L. Martinson, J. M. Jungers, C. C. Sheaffer // Agronomy JOURNAL. 2020. Vol. 112, no. 1. P. 406–417. DOI: 10.1002/agj2.20011. EDN: KKPXCJ.
16. Многолетние бобовые травы при орошении – гарант устойчивого кормопроизводства в Нижнем Поволжье / Н. И. Бурцева, Е. И. Молоканцева, Е. С. Бахтыгалиев, И. П. Ивина // Мелиорация и гидротехника [Электронный ресурс]. 2024. Т. 14, № 3. С. 165–180. URL: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1462> (дата обращения: 17.03.2025). DOI: 10.31774/2712-9357-2024-14-3-165-180. EDN: QBCUUZ.

References

1. Naidovich V.A., Popova T.N., Kuznetsov P.A., Kozorez A.I., 2021. *Seleksiya i semenovodstvo mnogoletnikh trav: proshloe i sovremennoe sostoyanie* [Selection and seed production of perennial grasses: past and present]. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* [The Agrarian Scientific Journal], no. 12, pp. 41-44, DOI: 10.28983/asj.y2021i12pp41-44, EDN: DJJUCB. (In Russian).
2. Dronova T.N., Burtseva N.I., Molokantseva E.I., Golovatyuk O.V., 2022. *Agroekologicheskoe ispytanie mnogoletnikh bobovykh trav v usloviyakh orosheniya yuga Rossii*

[Agroecological testing of perennial legumes under irrigated conditions in the south of Russia]. *Oroshaemoe zemledelie* [Irrigated Agriculture], no. 1(36), pp. 53-58, DOI: 10.35809/2618-8279-2022-1-2, EDN: PEGNED. (In Russian).

3. Zaryanova Z.A., Kiryukhin S.V., Bobkov S.V., Merkulov D.E., 2017. *Struktura i kachestvo kormovoy massy razlichnykh vidov mnogoletnikh trav* [Structure and quality of fodder mass of various types of perennial grasses]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* [Legumes and Groat Crops], no. 4(24), pp. 115-121, EDN: ZWNYMN. (In Russian).

4. Vasileva V., Naydenova Y., Stoycheva I., 2019. Nutritive value of forage biomass from sainfoin mixtures. *Saudi Journal of Biological Sciences*, vol. 26, iss. 5, pp. 942-949, DOI: 10.1016/j.sjbs.2018.03.012.

5. Burtseva N.I., Kulik D.K., Molokantseva E.I., Golovatyuk O.V., 2023. *Kormovaya produktivnost' mnogoletnikh bobovykh trav na oroshaemykh zemlyakh Nizhnego Povolzh'ya* [Fodder productivity of perennial leguminous grasses on irrigated lands of the Lower Volga region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa* [Proceed. of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 3(71), pp. 86-96, DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-08, EDN: KTFXAI. (In Russian).

6. Semeshkina P.S., Borodina E.S., 2023. *Vliyanie bobovykh kul'tur i udobreniy na produktivnost' sevooborotov i plodorodie pochvy* [The influence of legumes and fertilizers on crop rotation productivity and soil fertility]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bullet. of the Urals], vol. 23, no. 12, pp. 12-21, DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-12-12-21, EDN: RKVORK. (In Russian).

7. Korzhov S.I., Solodovnikov A.P., Pimanov K.I., Nesmeyanova M.A., 2022. *Vliyanie bobovykh kul'tur na plodorodie pochvy i produktivnost' sevooborotov* [Influence of legumes on soil fertility and crop rotation productivity]. *Agro-khimicheskiy vestnik* [Agro-Chemical Bullet.], no. 3, pp. 54-59, DOI: 10.24412/1029-2551-2022-3-010, EDN: VWADZD. (In Russian).

8. Khismatullin M.M., 2019. *Bobovye i bobovo-zlakovye mnogoletnie travy – sostavnaya chast' organicheskogo zemledeliya Respubliki Tatarstan* [Legumes and Legume-Crop Perennial Grasses – a Constituent Part of Organic Farming of the Republic of Tatarstan], vol. 14, no. 2(53), pp. 64-67, DOI: 10.12737/article_5d3e169f50a868.00369270, EDN: XXKDMK. (In Russian).

9. Epifanova I.V., 2022. *Izuchenie adaptivnykh pokazateley lyutserny izmenchivoy v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzh'ya* [Stress-resistance of bastard alfalfa in the forest-steppe of the Middle Volga region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], no. 1, pp. 31-36, DOI: 10.25685/KRM.2022.94.80.001, EDN: DXTOBT. (In Russian).

10. Kosolapov V.M., Chernyavskikh V.I., Kostenko S.I., 2021. *Razvitie sovremennoy seleksii i semenovodstva kormovykh kul'tur v Rossii* [Fundamentals for forage crop breeding and seed production in Russia]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii* [Vavilov Journal of Genetics and Selection], vol. 25, no. 4, pp. 401-407, DOI: 10.18699/VJ21.044, EDN: YDQZXJ. (In Russian).

11. Saprykin S.V., Zolotarev V.N., Labinskaya R.M., 2022. *Izuchenie i otsenka iskhodnogo materiala espartseta peschanogo (Onobrychis arenaria (Kit.) D. C.) po osnovnym khozyaystvenno-biologicheskim priznakam v usloviyakh Tsentral'no-Chernozemnogo regiona* [Evaluation of economically important traits of Hungarian Sainfoin parent lines (Onobrychis Arenaria (Kit.) D. C.) in the Central Chernozem Region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], no. 2, pp. 34-40, DOI: 10.25685/krm.2022.2.2022.004, EDN: XRPJAM. (In Russian).

12. Epifanova I.V., Timoshkin O.A., 2019. *Seleksiya lyutserny dlya vzdelyvaniya na kormovye tseli v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzh'ya* [Alfalfa breeding for forage purposes under conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex], vol. 33, no. 11, pp. 48-51, DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11110, EDN: KNXRJJ. (In Russian).

13. Dronova T.N., Burtseva N.I., Molokantseva E.I., Zemtsova I.P., Golovatyuk O.V.,

2022. *Produktivnost' mnogoletnikh bobovykh trav na oroshenii* [Productivity of perennial legumes under irrigation]. *Izvestiya Nizhne-volzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceed. of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 2(66), pp. 22-30, DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-02, EDN: QHKYKA. (In Russian).

14. Feng Y., Shi Y., Zhao M., Shen H., Xu L., Luo Y., Liu Y., Xing A., Kang J., Jing H., Fang J., 2022. Yield and quality properties of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and their influencing factors in China. *European Journal of Agronomy*, vol. 141, Article number: 126637, DOI:10.1016/j.eja.2022.126637, EDN: WNZIMA.

15. Grev A.M., Wells M.S., Catalano D.N., Martinson K.L., Jungers J.M., Sheaffer C.C., 2020. Stem and leaf forage nutritive value and morphology of reduced lignin alfalfa. *Agronomy Journal*, vol. 112, no. 1, pp. 406-417, DOI: 10.1002/agj2.20011, EDN: KKPXCJ.

16. Burtseva N.I., Molokantseva E.I., Bakhtygaliyev E.S., Ivina I.P., 2024. *Mноголетние бобовые травы при орошении – гарант устойчивого кормопроизводства в Нижнем Поволжье* [Perennial leguminous grasses for irrigation are a guarantee of sustainable feed production in the Lower Volga region]. *Melioratsiya i gidrotekhnika* [Land Reclamation and Hydraulic Engineering], vol. 14, no. 3, pp. 165-180, available: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1462> [accessed 17.03.2025], DOI: 10.31774/2712-9357-2024-14-3-165-180, EDN: QBCUUZ. (In Russian).

Информация об авторе

Н. И. Бурцева – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия – филиал Федерального научного центра гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова, Волгоград, Российская Федерация, burtseva.ni58@yandex.ru, AuthorID: 282839, ORCID: 0000-0002-9787-7321.

Information about the author

N. I. Burtseva – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture – branch of the Federal Scientific Center of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov, Volgograd, Russian Federation, burtseva.ni58@yandex.ru, AuthorID: 282839, ORCID: 0000-0002-9787-7321.

*Автор несет ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.
The author is responsible for violation of scientific publication ethics.*

*Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interests.*

*Статья поступила в редакцию 25.03.2025; одобрена после рецензирования 04.06.2025; принята к публикации 17.06.2025.
The article was submitted 25.03.2025; approved after reviewing 04.06.2025; accepted for publication 17.06.2025.*