



Сравнительный посев и преимущество фестулолиума перед основными злаковыми травами в лесостепи Западной Сибири

✉ Бакшаев Д.Ю., Тюрюков А.Г., Филиппов К.В.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук

Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

✉ e-mail: bakshaevd@mail.ru

В лесостепной зоне Западной Сибири доказана возможность использования фестулолиума на кормовые цели как в одновидовых посевах, так и в составе травосмесей с многолетними бобовыми травами. Исследования проводили в 2021–2023 гг. на научно-экспериментальном стационаре, расположенном в Новосибирской области. В полевом опыте представлены коострец безостый Рассвет, райграсс пастбищный ВИК 66, овсяница красная Максима 1, фестулолиум ВИК 90, эспарцет песчаный СибНИИК 30, клевер белый Ривендел. Установлено, что наибольшей зимостойкостью среди злаковых многолетних трав выделялись фестулолиум и овсяница красная (99%). При пастбищном использовании одновидовых посевов многолетних злаковых трав наибольшая урожайность сухой массы получена у коостреца безостого – 31,9 ц/га, при внесении минеральных удобрений $N_{14}P_{60}K_{60}$ – 46,0 ц/га. Незначительно (на 8–12%) уступает ему фестулолиум, где сбор сухой массы составил 28,2 ц/га без внесения минеральных удобрений и 42,8 ц/га при их внесении. Наименьшая урожайность сухой массы получена на варианте с посевом райграсса пастбищного – 23,1 и 30,4 ц/га соответственно. В смешанных травостоях многолетних злаковых трав с бобовыми наибольшая урожайность сухой массы получена в смеси коострец безостый + эспарцет песчаный + фестулолиум – 35,7 ц/га, при внесении минеральных удобрений $N_{14}P_{60}K_{60}$ – 47,2 ц/га. Внесение минеральных удобрений в травосмеси дало прибавку урожайности 33–35%. Среди многолетних злаковых трав наибольшее содержание переваримого протеина на 1 к. ед. было у фестулолиума – 116 г, наименьшее – у райграсса пастбищного – 107 г.

Ключевые слова: фестулолиум, многолетние травы, минеральное удобрение, урожайность, продуктивность, травосмесь, пастбище

Comparative sowing and the advantage of festulolium over the main cereal grasses in the forest-steppe of Western Siberia

✉ Bakshaev D.Yu., Tyuryukov A.G., Filippov K.V.

Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences

Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia

✉ e-mail: bakshaevd@mail.ru

In the forest-steppe zone of Western Siberia, the possibility of using festulolium for fodder purposes has been proven, both in single-species crops and in grass mixtures with perennial leguminous grasses. The research was conducted in 2021–2023 at a scientific and experimental station located in the Novosibirsk region. The field experiment includes the following species: awnless brome Rassvet, perennial ryegrass VIK 66, red fescue Maksima 1, festulolium VIK 90, Hungarian sainfoin SibNIIC 30, and white clover Rivendel. It has been established that festulolium and red fescue (99%) stood out as the most winter-hardy among perennial grasses. When using single-species perennial grass crops for grazing, the highest dry matter yield was obtained from awnless brome grass – 31.9 c/ha, with the application of $N_{14}P_{60}K_{60}$ mineral fertilizers – 46.0 c/ha. Festulolium is slightly inferior (by 8–12%) to

it, with a dry matter yield of 28.2 c/ha without mineral fertilizers and 42.8 c/ha with mineral fertilizers. The lowest dry matter yield was obtained in the variant with perennial ryegrass sowing – 23.1 and 30.4 c/ha, respectively. In mixed stands of perennial grasses and legumes, the highest dry matter yield was obtained in a mixture of awnless brome, Hungarian sainfoin and festulolium – 35.7 c/ha, with the application of mineral fertilizers $N_{14}P_{60}K_{60}$ – 47.2 c/ha. The application of mineral fertilizers in grass mixtures resulted in a 33–35% increase in yield. Among perennial grasses, festulolium had the highest digestible protein content per 1 feed unit (116 g), while perennial ryegrass had the lowest (107 g).

Keywords: festulolium, perennial grasses, mineral fertilizer, yield, productivity, grass mixture, pasture

Для цитирования: Бахшаев Д.Ю., Тюрюков А.Г., Филиппов К.В. Сравнительный посев и преимущество фестулолиума перед основными злаковыми травами в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2025. Т. 55. № 6. С. 73–81. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-6-7>

For citation: Bakshaev D. Yu., Tyurikov A. G., Filippov K. V. Comparative sowing and the advantage of festulolium over the main cereal grasses in the forest-steppe of Western Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skhozaystvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2025, vol. 55, no. 6, pp. 73–81. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-6-7>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все большее значение приобретают новые виды и сорта кормовых культур, отличающиеся по сравнению с традиционными видами более высокой и стабильной урожайностью, высокой энергетической и протеиновой насыщенностью. Большое значение для кормового использования имеют сорта межродовых и межвидовых гибридов, одним из представителей которых является фестулолиум (*Festulolium* F. Aschers. Et Graebn.), гибриды *Lolium* sp. и *Festuca* sp. Он обладает высокой энергетической и протеиновой питательностью, сочетает высокую побегообразовательную способность райграсов с высокой зимостойкостью овсяниц^{1, 2} [1].

Использование фестулолиума в кормопроизводстве Западной Сибири представляет определенный интерес, поскольку культура

для региона новая, перспективная, но недостаточно изученная. Преимущества его перед традиционно возделываемыми кострецом, овсяницей и райграсом заключаются в высокой зимостойкости, отавности, питательности. По совокупности показателей фестулолиум способен удовлетворить высокие запросы производства при создании высококачественной кормовой базы³ (см. сноску 2) [2].

За счет высокой кустистости и способности образовывать большое количество высокооблиственных побегов, сено, приготовленное с таких травостоев, характеризуется приятным запахом и имеет зеленый цвет, что благоприятно сказывается на поедании его животными и молочной продуктивности коров. Равномерное поступление зеленой массы в течение сезона позволяет заготавливать различные виды кормов, а также проводить выпас животных⁴⁻⁶ [3–5].

¹Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Отличительные особенности сортов овсянице-райграсовых гибридов при возделывании на семена // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016. № 12. С. 314–317.

²Безгоднов А.В., Беляев А.В., Пономарев А.Б. Новые виды и сорта многолетних злаковых трав на Среднем Урале для сенокосного и пастбищного использования // Инновационные технологии в науке и образовании. 2016. № 4 (8). С. 199–207.

³Platace R. Ligning and ash content correlations in grass biomass pellets / R. Platace, A. Adamovics // 14th International Multidisciplinary Scientific Geoconference: Albena, Bulgaria: Bulgarian Acad Sci. 2014. P. 331–338.

⁴Машьянов М.А., Ганичева В.В. Зависимость урожая травостоев от включенных в них видов луговых растений в почвенно-климатических условиях Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2012. № 1 (5). С. 21–27.

⁵Ostrem L., Volden B., Steinshamn H. Festulolium fibre characteristics and digestibility as affected by maturity // Grass and forage science. 2015. Vol. 70 (2). P. 341–352.

⁶Sanderson M.A., Stout R., Brink G. Productivity, botanical composition, and nutritive value of commercial pasture mixtures // Agronomy journal. 2016. Vol. 108 (1). P. 93–100.

При создании пастбищ важен правильный подбор культур для сбалансированного травостоя, обеспечивающий продуктивное долголетие, высокую урожайность и отавность культур после стравливания животными, а также устойчивость к вытаптыванию. Фестулолиум нейтрализует уплотнение почвы пастбищ за счет различий в архитектуре корневой системы в сравнении с райграсом и овсяницей [6]. Положительные результаты его использования при создании сеяных пастбищ получены в Европейской части России и в Уральском регионе [7–10].

Важность и актуальность таких исследований в Западной Сибири отмечены в работе Н.И. Кашеварова [11]. Проведенные исследования доказали эффективность совместного посева фестулолиума с многолетними бобовыми травами люцерной, эспарцетом и клевером для получения высококачественных кормов на пашне [12, 13]. При этом вопросами возделывания фестулолиума в смеси с другими травами на сенокосах и пастбищах в Сибири никто не занимался. Фестулолиум – культура высокоурожайная, питательная и пластичная к условиям выращивания и может не только расширить видовой состав кормовых растений, но и в перспективе значительно улучшить кормовую базу в регионе, однако на территории Западной Сибири она не распространена.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены с 2021 по 2023 г. на научно-экспериментальном стационаре Сибирского научно-исследовательского института кормов Сибирского федерального научного центра агроботехнологий (СФНЦА) РАН. Опытное поле расположено в лесостепи Приобья, относящейся к лесостепной зоне Западно-Сибирского региона⁷.

Климат зоны резко континентальный с относительно коротким летом и продолжительной холодной зимой. Среднегодовая сумма осадков составляет 392 мм, из них 254 мм (66%) выпадает в апреле – сентяб-

ре, 181 мм в июне – августе, 138 мм в ноябре – марте (17–20%). Вероятность влажных лет (ГТК > 1,4) – 10–25%, засушливых (ГТК < 0,6) – 40–65%⁸.

Почва опытного участка зональная – чернозем выщелоченный, среднемощный, среднегумусный, среднесуглинистый, содержание гумуса в пахотном слое 6,6%. Почва в слое 0–20 см характеризуется по Чирикову высокой обеспеченностью подвижным фосфором (22 мг/100 г) и обменным калием (21,4 мг/100 г). Реакция почвенного раствора слабощелочная – 7,4. Сумма поглощенных оснований 32,6 ммоль(экв.)/100 г, плотность почвы в слоях 0–20 и 20–40 см равна соответственно 1,16 и 1,22 г/см³, влажность устойчивого завядания 10,2 и 8,0 мм. Грунтовые воды до глубины 5 м не обнаружены (см. сноску 7).

Влагообеспеченность вегетационного периода 2021 г. была недостаточной (ГТК май – сентябрь = 1,0), особенно в мае (ГТК = 0,56) и июле (ГТК = 0,36), при повышенной в июне (ГТК = 1,49) и сентябре (ГТК = 1,44). Температура воздуха в мае и августе была выше нормы соответственно на 3,5 и 1,7 °С.

За вегетационный период 2022 г. сумма выпавших осадков составила 130 мм (ГТК = 0,6), что соответствует засушливым условиям. Осадки распределялись неравномерно: в мае выпало 2,5 мм (7% нормы), июне – 59 мм (107%), июле – 29 мм (47%), августе 23 мм (34%). Сумма температур выше 10 °С с мая по август составила 2090 °С. В летние месяцы температура воздуха была на уровне среднемноголетнего значения и только в мае выше на 4,3 °С.

Условия вегетационного периода 2023 г. были нетипичными из-за неравномерности выпадения осадков. За май – сентябрь выпало 250,5 мм осадков (ГТК = 0,99), сумма температур выше 10 °С составила 2502 °С. В мае выпало 5,5 мм осадков (14,8% от среднемноголетней нормы), при этом среднесуточная температура воздуха была выше нормы на 2,3 °С. Сумма осадков в июне состави-

⁷Почвенно-климатический атлас Новосибирской области. Новосибирск: Наука, 1978. 121 с.

⁸Агроклиматические ресурсы Новосибирской области. М.: Гидрометеониздат, 1971. 155 с.

ла 47% нормы, или 26,1 мм, при температуре на 1,9 °С выше среднемноголетних значений. В июле выпало 62,3 мм осадков (102% нормы). Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы 7 июля оценивались как очень плохие.

Таким образом, агроклиматический потенциал лесостепной зоны Западной Сибири характеризуется повышенной нестабильностью. Он во многом зависит от количества выпавших осадков, равномерности их распределения, температурного режима в течение вегетационного периода, которые являются одними из важнейших факторов, лимитирующих величину урожая и его качество.

Опыт 1

Влияние минеральных удобрений на урожайность многолетних злаковых трав

Фактор А – культуры, кг/га: кострец безостый – 20; райграс пастбищный – 15; овсяница красная – 15; фестулолиум – 18.

Фактор Б – удобрения: без удобрений; внесение $N_{14}P_{60}K_{60}$.

Опыт 2

Влияние состава травосмеси и минеральных удобрений на урожайность многолетних трав

Фактор А – травосмеси, кг/га: кострец безостый (7) + клевер белый (3) + райграс пастбищный (5); кострец безостый (7) + клевер белый (3) + овсяница красная (5); кострец безостый (7) + клевер белый (3) + фестулолиум (6); кострец безостый (7) + эспарцет песчаный (30) + фестулолиум (6); кострец безостый (7) + эспарцет песчаный (30) + райграс пастбищный (5).

Фактор Б – удобрения: без удобрений; внесение $N_{14}P_{60}K_{60}$.

Посев осуществляли по зяблевой вспашке. Перед посевом проведена культивация КПС-4,2 с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6. Посев многолетних трав проводили во II декаде июля 2022 г. сеялкой СН-16 на глубину 2–3 см. Посев беспокровный. По мере роста сорняков осуществляли их подкашивание ротной косилкой.

В полевом опыте представлены кострец безостый Рассвет, райграс пастбищный ВИК 66, овсяница красная Максима 1, фестулолиум ВИК 90, эспарцет песчаный СибНИИК 30, клевер белый Ривендел.

На половине делянок вносили минеральное удобрение в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ ежегодно весной до отрастания многолетних трав с последующим боронованием БЗТС-1,0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ урожайности основных злаковых трав, используемых для получения кормов в лесостепи Западной Сибири, показал, что максимальный сбор зеленой и сухой массы получен у фестулолиума – 32,0 и 5,5 т/га соответственно (см. табл. 1). В сравнении с родительскими формами (райграсом и овсяницей) повышение сбора составило 12,5–28,0% зеленой массы и 2,4–5,0% – сухой.

Результаты исследований показали перспективность использования фестулолиума для производства кормов в условиях лесостепи Западной Сибири. Урожайность фестулолиума была на 45% выше (10,0 т/га) костреца безостого – наиболее распространенного в лесостепной зоне Западной Сибири представителя многолетних злаковых трав.

Максимальные всходы получены у райграса пастбищного (754 шт./м²), минимальные – у фестулолиума (502 шт./м²). Растения

Табл. 1. Урожайность многолетних злаковых трав, скошенных в фазе колошения (2021 г.), т/га
Table 1. Yield of perennial grasses mown in the earing phase (2021), t/ha

Культура	Урожайность зеленой массы	Сухое вещество, %	Сбор абсолютно сухого вещества
Кострец безостый	22,0	19,5	4,29
Тимофеевка	24,0	17,4	4,18
Райграс пастбищный	28,0	19,2	5,37
Фестулолиум	32,0	17,2	5,50
Овсяница луговая	23,0	22,8	5,24
НСР ₀₅	3,1		

многолетних злаковых трав имели высокую зимостойкость – 97–99% (см. табл. 2).

Имитация пастбищного использования травостоев многолетних злаковых трав скашиванием показала, что наибольшая урожайность сухой массы в сумме за четыре отчуждения получена в варианте с кострцом безостым – 31,9 ц/га. Другие злаковые травы

достоверно снизили урожайность: фестулолиум на 12% (28,2 ц/га), овсяница красная на 13% (27,8 ц/га), райграсс пастбищный на 28% (23,1 ц/га) (см. табл. 3).

Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ повысило урожайность трав в среднем на 44% (до 30,4–46,0 ц сухой массы/га), максимальный сбор отмечен у кострца безостого и фестулолиума. У райграсса пастбищного и овсяницы красной сбор сухой массы достоверно снизился на 12–34%.

Основной сбор сухой массы получен при втором и третьем стравливании с 17 июля по 2 сентября, что составило в вариантах без внесения удобрений 67% от общего урожая, при внесении удобрений – 61%.

Высокая урожайность фестулолиума и возможность его возделывания в Сибири позволили предположить целесообразность его возделывания в смеси с бобовыми культурами для получения кормов. В смесях, состоящих из двух злаков и одного бобового компонента, наибольшая урожайность

Табл. 2. Густота травостоя многолетних злаковых трав и зимостойкость (2022–2023 гг.), шт./м²
Table 2. Herbage density of perennial grasses and winter hardiness (2022–2023), pcs/m²

Культура	Осень	Весна	Зимостой- кость, %
Кострец безостый	482	469	97
Райграсс пастбищный	754	741	98
Овсяница красная	522	516	99
Фестулолиум	502	496	99
НСР ₀₅	62,4	61,7	

Табл. 3. Урожайность сухой массы многолетних злаковых трав в зависимости от внесения удобрений (среднее за 2023–2024 гг.), ц/га

Table 3. Yield of dry weight of perennial grasses depending on fertilizer application (average for 2023–2024), c/ha

Культура	Стравливание				Сумма за четыре страв- ливания
	первое (30.05.24)	второе (17.07.24)	третье (02.09.24)	четвертое (16.10.24)	
<i>Без удобрений</i>					
Кострец безостый	6,5	10,2	10,9	4,3	31,9
Райграсс пастбищный	3,9	7,6	8,2	3,4	23,1
Овсяница красная	5,5	9,1	9,6	3,6	27,8
Фестулолиум	5,5	9,0	9,9	3,8	28,2
Среднее	5,4	9,0	9,7	3,8	27,8
НСР ₀₅	0,5	0,9	0,9	0,4	2,6
<i>Внесение $N_{14}P_{60}K_{60}$</i>					
Кострец безостый	8,3	13,1	14,5	5,7	46,0
Райграсс пастбищный	5,5	9,4	10,7	4,5	30,4
Овсяница красная	6,9	11,4	12,7	4,9	40,3
Фестулолиум	7,7	12,1	13,1	5,3	42,8
Среднее	7,1	11,5	12,8	5,1	39,9
НСР ₀₅	0,7	1,1	1,2	0,5	4,1

сухой массы в сумме за четыре стравливания получена без внесения удобрений в варианте кострец безостый + эспарцет песчаный + фестулолиум – 35,7 ц/га, внесение минеральных удобрений в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ повысило сбор массы на 32% – до 47,2 ц/га (см. табл. 4, рисунок).

Несколько уступает по урожайности вариант кострец безостый + клевер белый + фестулолиум. Урожайность сухой массы в сумме за четыре стравливания травостоя составила 33,1 ц/га, при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ – 44,6 ц/га. Наименьшая урожайность сухой массы в сумме за четыре стравливания получена в варианте кострец безостый + клевер белый + райграс пастбищный – 30,3 ц/га, при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ – 40,7 ц/га. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ дало прибавку урожайности на вариантах опыта 33–35%.

Биохимический анализ сухой массы многолетних злаковых трав показал, что содержание сырого протеина в корме составило 8,61–10,26%, сбор кормовых единиц – 2,16–3,27 тыс., сырого протеина – 2,9–4,4 ц, переваримого протеина – 2,32–3,52 ц, переваримого протеина на 1 к. ед. – 107–116 г (см. табл. 5).

Среди многолетних злаковых трав наибольшая обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином была у фестулолиума и овсяницы красной (до 116 г), наименьшая – у райграса пастбищного и костреца безостого (до 108 г).

Таким образом, посеvy фестулолиума, незначительно уступая кострецу безостому по урожайности сухой массы, превосходят его по содержанию переваримого протеина на 1 к. ед. и могут быть использованы при создании злаково-бобовых травостоев на пастбищах.

Табл. 4. Урожайность сухой массы травосмесей многолетних трав (среднее за 2023–2024 гг.), ц/га
Table 4. Yield of dry mass of perennial grass mixtures (average for 2023-2024), c/ha

Вариант	Стравливание				Сумма за четыре стравливания
	первое (30.05.24)	второе (17.07.24)	третье (02.09.24)	четвертое (16.10.24)	
<i>Без удобрений</i>					
Кострец безостый + клевер белый + райграс пастбищный	6,0	9,2	10,9	4,3	30,3
Кострец безостый + клевер белый + овсяница красная	6,3	9,5	11,3	4,6	31,6
Кострец безостый + клевер белый + фестулолиум	6,6	10,0	11,6	5,0	33,1
Кострец безостый + эспарцет песчаный + фестулолиум	7,4	11,3	11,9	5,2	35,7
Кострец безостый + эспарцет песчаный + райграс пастбищный	6,9	10,2	10,8	4,7	32,6
НСР ₀₅	0,6	1,0	1,2	0,5	3,2
<i>Внесение $N_{14}P_{60}K_{60}$</i>					
Кострец безостый + клевер белый + райграс пастбищный	8,2	12,2	14,9	5,4	40,7
Кострец безостый + клевер белый + овсяница красная	8,5	12,5	15,4	5,8	42,2
Кострец безостый + клевер белый + фестулолиум	8,8	13,4	16,0	6,4	44,6
Кострец безостый + эспарцет песчаный + фестулолиум	9,9	14,8	16,0	6,5	47,2
Кострец безостый + эспарцет песчаный + райграс пастбищный	9,2	13,6	15,1	5,8	43,7
НСР ₀₅	0,9	1,3	1,6	0,6	4,4

Табл. 5. Питательность и продуктивность травостоев многолетних злаковых трав при внесении минеральных удобрений $N_{14}P_{60}K_{60}$ (2024 г.)

Table 5. Nutritional value and productivity of perennial grasses when applying mineral fertilizers $N_{14}P_{60}K_{60}$ (2024)

Вариант	Содержание		Сбор с 1 га			Переваримого протеина на 1 к.ед., г
	сырого протеина, %	кормовых единиц	кормовых единиц, тыс.	сырого протеина, ц	переваримого протеина, ц	
Кострец безостый	9,53	0,71	3,27	4,4	3,52	108
Райграс пастбищный	9,64	0,71	2,16	2,9	2,32	107
Овсяница красная	10,26	0,71	2,86	4,1	3,28	115
Фестулолиум	10,22	0,71	3,04	4,4	3,52	116
НСР ₀₅			0,3	0,3	0,3	



Травосмесь кострец безостый + эспарцет песчаный + фестулолиум

Grass mixture: awnless brome + Hungarian sainfoin + festulolium

ВЫВОДЫ

1. В лесостепной зоне Западной Сибири доказана возможность использования фестулолиума на кормовые цели как в одновидовых посевах, так и в составе травосмесей с многолетними бобовыми травами. Максимальная зимостойкость многолетних злаковых трав отмечена у фестулолиума и овсяницы красной – 99%.

2. В одновидовом посеве многолетних злаковых трав наибольшая урожайность сухой массы в сумме за четыре стратификации получена у костреца безостого – 31,9 ц/га. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ повысило урожайность на 44% (до 46,0 ц/га).

3. Наибольшая урожайность сухой массы в трехкомпонентной смеси получена в варианте кострец безостый + эспарцет песчаный + фестулолиум – 36,2 ц/га. При внесении $N_{14}P_{60}K_{60}$ урожайность сухой массы повысилась на 12% и составила 40,4 ц/га.

4. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{14}P_{60}K_{60}$ дало прибавку урожайности злаково-бобовых травосмесей 33–35%.

5. Наибольшая обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином была у фестулолиума и овсяницы красной (до 116 г), наименьшая – у райграса пастбищного и костреца безостого (до 108 г).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Кадыров С.В. Особенности биологии и семенная продуктивность различных сортов фестулолиума в условиях лесостепи Центрального Черноземья // Кормопроизводство. 2018. № 10. С. 35–40.
2. Эседуллаев С.Т. Энергетическая и питательная ценность различных многолетних трав и их смесей на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья // Адаптивное кормопроизводство. 2022. № 1. С. 49–58. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2022-1-49-58.
3. Wilson R.L., Bionaz M, MacAdam J.W., Beauchemin K.A., Naumann H.D., Ates S. Milk production, nitrogen utilization, and methane emissions of dairy cows grazing grass, forb, and legume-based pastures // Journal of Animal Science. 2020. Vol. 98 (7). P. 1–13. DOI: 10.1093/jas/skaa220.

4. Kamau S., Belanche A., Davies T., Rees Stevens P., Humphreys M., Kingston-Smith A.H. A route to decreasing N pollution from livestock: Use of *Festulolium* hybrids improves efficiency of N flows in rumen simulation fermenters // *Food and Energy*. 2020. Vol. 9 (3). P. 209. DOI: 10.1002/fes3.209.
5. Muhandiram N.P.K., Humphreys M.W., Fychan R., Davies J.W., Sanderson R., Marley C.L. Designing agricultural grasses to help mitigate proteolysis during ensiling to optimize protein feed provisions for livestock // *Food Energy Secur.* 2023. Vol. 12 (3). P. 475. DOI: 10.1002/fes3.475.
6. Muhandiram N.P.K., Humphreys M.W., Fychan R., Davies J.W., Sanderson R., Marley C.L. Do agricultural grasses bred for improved root systems provide resilience to machinery-derived soil compaction? // *Food Energy Secur.* 2020. Vol. 9 (3). P. 227. DOI: 10.1002/fes3.227.
7. Вахрушева В.В., Прядильщикова Е.Н., Столярчук Е.И. Продуктивность и питательная ценность пастбищных агрофитоценозов на основе злаковых и бобовых трав // *Молочнохозяйственный вестник*. 2021. № 2 (42). С. 31–40. DOI: 10.52231/2225-4269_2021_2_31.
8. Прядильщикова Е.Н., Вахрушева В.В., Старковский Б.Н. Создание пастбищных агрофитоценозов для адаптивного кормопроизводства Северо-Запада РФ // *Молочнохозяйственный вестник*. 2022. № 4 (48). С. 65–80. DOI: 10.52231/2225-4269_2021_3_65.
9. Темкин И.А., Рябова Т.Н., Эсенкулова О.В. Динамика видового состава и продуктивность агроценозов многолетних трав // *Проблемы развития АПК региона*. 2022. № 3 (51). С. 113–119. DOI: 10.52671/20790996_2022_3_113.
10. Рябова Т.Н. Создание высокопродуктивных травостоев райграса пастбищного и фестулолиума с бобовыми культурами // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. 2024. № 2 (78). С. 30–35. DOI: 10.48012/1817-5457_2024_2_30-35.
11. Кашеваров Н.И., Садохина Т.А. Перспективы использования фестулолиума в кормопроизводстве Сибири // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2018. Т. 48. № 6. С. 56–62. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-6-8.
12. Бакушев Д.Ю., Кашеваров Н.И., Жданова И.Л. Возделывание фестулолиума в смеси с люцерной на кормовые цели в лесостепи Западной Сибири // *Вестник НГАУ*. 2023. № (1). С. 12–20. DOI: 10.31677/2072-6724-2023-66-1-12-20.
13. Кашеваров Н.И., Бакушев Д.Ю., Жданова И.Л. Эффективность совместного возделывания фестулолиума с эспарцетом на кормовые цели в лесостепи Западной Сибири // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2024. Т. 54. № 4. С. 51–59. DOI: 10.26898/0370-8799-2024-4-6.

REFERENCES

1. Obraztsov V.N., Shchedrina D.I., Kadyrov S.V. Biology and seed productivity of festulolium in the forest-steppe of the of the Central Chernozem region. *Kormoproizvodstvo = Kormoproizvodstvo*, 2018, no. 10, pp. 35–40. (In Russian).
2. Esedullaev S.T. Energy and nutritional value of various perennial grasses and their mixtures on soddy-podzolic soils of the Upper Volga region. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo = Adaptive Fodder Production*, 2022, no. 1, pp. 49–58. (In Russian). DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2022-1-49-58.
3. Wilson R.L., Bionaz M, MacAdam J.W., Beauchemin K.A., Naumann H.D., Ates S. Milk production, nitrogen utilization, and methane emissions of dairy cows grazing grass, forb, and legume-based pastures. *Journal of Animal Science*, 2020, vol. 98 (7), pp. 1–13. DOI: 10.1093/jas/skaa220.
4. Kamau S., Belanche A., Davies T., Rees Stevens P., Humphreys M., Kingston-Smith A.H. A route to decreasing N pollution from livestock: Use of *Festulolium* hybrids improves efficiency of N flows in rumen simulation fermenters. *Food and Energy*, 2020, vol. 9 (3), p. 209. DOI: 10.1002/fes3.209.
5. Muhandiram N.P.K., Humphreys M.W., Fychan R., Davies J.W., Sanderson R., Marley C.L. Designing agricultural grasses to help mitigate proteolysis during ensiling to optimize protein feed provisions for livestock. *Food Energy Secur.* 2023, vol. 12 (3), p. 475. DOI: 10.1002/fes3.475.
6. Muhandiram N.P.K., Humphreys M.W., Fychan R., Davies J.W., Sanderson R., Marley C.L. Do agricultural grasses bred for improved root systems provide resilience to machinery-derived soil compaction? *Food Energy Secur.* 2020, vol. 9 (3), p. 227. DOI: 10.1002/fes3.227.
7. Vakhrusheva V.V., Pryadil'shchikova E.N., Stolyarchuk E.I. Productivity and nutritional value of pasture agrophytocenoses based on cereals and legumes. *Molochnokhozyaistven-*

- nyi vestnik = Dairy Bulletin*, 2021, no. 2 (42), pp. 31–40. (In Russian). DOI: 10.52231/2225-4269_2021_2_31.
8. Pryadil'shchikova E.N., Vakhrusheva V.V., Starkovskii B.N. Creation of pasture agrophytocenoses for adaptive feed production in the North-West of the Russian Federation. *Molochnokhozyaistvennyi vestnik = Dairy Bulletin*, 2022, no. 4 (48), pp. 65–80. (In Russian). DOI: 10.52231/2225-4269_2021_3_65.
 9. Temkin I.A., Ryabova T.N., Esenkulova O.V. Dynamics of species composition and productivity of perennial grass agrocenoses. *Problemy razvitiya APK regiona = Problems of development of the agro-industrial complex of the region*, 2022, no. 3 (51), pp. 113–119. (In Russian). DOI: 10.52671/20790996_2022_3_113.
 10. Ryabova T.N. Creation of highly productive grass stands of grassland ryegrass and festulolium with legumes. *Vestnik Izhevskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*, 2024, no. 2 (78), pp. 30–35. (In Russian). DOI: 10.48012/1817-5457_2024_2_30-35.
 11. Kashevarov N.I., Sadokhina T.A. Prospects for the use of Festulolium in fodder production of Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2018, vol. 48, no. 6, pp. 56–62. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2018-6-8.
 12. Bakshaev D.Yu., Kashevarov N.I., Zhdanova I.L. Cultivation of festulolium mixed with alfalfa foraging purposes in the forest-steppe of Western Siberia. *Vestnik NGAU = Bulletin of NSAU*, 2023, no. 1, pp. 12–20. (In Russian). DOI: 10.31677/2072-6724-2023-66-1-12-20.
 13. Kashevarov N.I., Bakshaev D.Yu., Zhdanova I.L. The effectiveness of joint cultivation of festulolium with esparcet for forage purposes in the forest-steppe of Western Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 4, pp. 51–59. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2024-4-6.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Бакшаев Д.Ю.**, заведующий лабораторией, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 5731-3266; **адрес для переписки:** 630501, Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск; а/я 463; e-mail: bakshaevd@mail.ru

Тюрюков А.Г., заведующий лабораторией, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 8784-8795

Филиппов К.В., младший научный сотрудник; SPIN- код 3707-2329

AUTHOR INFORMATION

✉ **Dmitry Yu. Bakshaev**, Laboratory Head, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 5731-3266; **address:** PO Box 463, Krasnoobsk, Novosibirsk District, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: bakshaevd@mail.ru

Alexandr G. Tyuryukov, Laboratory Head, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 8784-8795

Konstantin V. Filippov, Junior Researcher; SPIN- code 3707-2329

Дата поступления статьи / Received by the editors 25.04.2025
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 27.05.2025
Дата публикации / Published 15.07.2025