

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ФЕСТУЛОЛИУМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ И УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И.Л. Жданова, Н.И. Кашеваров

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, р.п. Краснообск, Россия

E-mail: zhdanovail@sfsca.ru

Для цитирования: Жданова И.Л., Кашеваров Н.И. Рост и развитие растений фестулолиума в зависимости от агротехнологических приемов и условий возделывания в лесостепи Западной Сибири // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 2(75). – С. 20–27. – DOI 10.31677/2072-6724-2025-75-2-20-27.

Ключевые слова: фестулолиум, бинарные посевы, зимостойкость, полевая всхожесть, сохранность растений.

Реферат. В статье представлены результаты исследований по изучению роста и развития фестулолиума в одновидовых и бинарных посевах с многолетними бобовыми травами (люцерной, клевером, эспарцетом) в условиях лесостепи Западной Сибири. Фестулолиум, как гибридная культура, сочетающая в себе устойчивость овсяницы и продуктивность райграса, продемонстрировал высокую адаптивность к суровым климатическим условиям региона. Установлено, что фестулолиум обладает высокой зимостойкостью (85–88 %) и устойчивостью к неблагоприятным условиям зимнего периода. Продолжительность вегетационного периода фестулолиума варьируется от 85 до 100 дней, с тенденцией к удлинению межфазных периодов с возрастом травостоя. В посевах с бобовыми травами наблюдается повышение зимостойкости и выживаемости растений.

Урожайность сухой массы фестулолиума без применения удобрений составляет 8,11 т/га. Удобрения обеспечивают рост урожайности на 16,8 %. Совместные посевы культуры с эспарцетом и люцерной повышают урожайность на 42,8–63,4 %. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования фестулолиума в кормопроизводстве для создания устойчивой кормовой базы в регионе.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF FESTULOLIUM PLANTS DEPENDING ON AGROTECHNOLOGICAL METHODS AND CULTIVATION CONDITIONS IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

I.L. Zhdanova, N.I. Kashevarov

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Russia

E-mail: zhdanovail@sfsca.ru

Keywords: festulolium, binary crops, winter hardiness, field germination, plant survival.

Abstract. The article presents the results of studies on the growth and development of festulolium in single-species and binary crops with perennial legumes (alfalfa, clover, sainfoin) in the forest-steppe conditions of Western Siberia. Festulolium, as a hybrid crop combining the resistance of fescue and the productivity of ryegrass, has demonstrated high adaptability to the harsh climatic conditions of the region. It has been established that festulolium has high winter hardiness (85–88 %) and resistance to adverse winter conditions. The duration of the vegetation period of festulolium varies from 85 to 100 days, with a tendency to lengthen the interphase periods with the age of the grass stand. In crops with legumes, an increase in winter hardiness and plant survival is observed. The dry mass yield of festulolium without fertilizers is 8.11 t/ha. Fertilizers provide a 16.8 % increase in yield. Joint sowing of the crop with sainfoin and alfalfa increases yield by 42.8–63.4 %. The obtained data indicate the prospects of using festulolium in forage production to create a sustainable forage base in the region.

Обеспечение продовольственной безопасности страны является одной из ключевых задач, решение которой невозможно без развития животноводства [1]. Важную роль в этом играет кор-

мопроизводство, особенно в регионах с жесткими климатическими условиями, таких как Западная Сибирь [2]. Фестулолиум (*X Festulolium* F. Aschers. et Graebn.), как гибридная культура, сочетающая

в себе устойчивость овсяницы и продуктивность райграсса, представляет значительный интерес для кормопроизводства. Его преимущества перед традиционно выращиваемыми культурами, такими как костреч, овсяница и райграсс, заключаются в высокой зимостойкости, способности к быстрому отрастанию после скашивания и повышенной питательности. Благодаря сочетанию этих качеств, он способен соответствовать высоким требованиям сельскохозяйственного производства и обеспечивать создание качественной кормовой базы [3–6]. Культура фестулолиума является новой для условий Западной Сибири, поэтому вопросы оптимизации агротехники фестулолиума в условиях лесостепи региона являются неизученными. Успешное возделывание этой культуры требует разработки адаптированных агротехнологий, учитывающих специфику региона [7]. Совместное выращивание фестулолиума и многолетних бобовых трав достаточно хорошо исследовано в европейской части России и за границей, результаты экспериментов подтверждают преимущества и перспективность таких агрокомбинаций [8–11]. Для условий Западной Сибири такие исследования являются новыми [12–15].

Исследования проводились в 2019–2023 гг. на опытном стационаре СибНИИ кормов СФНЦА РАН, расположенном в северной лесостепной зоне Западной Сибири. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, с содержанием гумуса 4,30–6,58 % в слое 0–40 см. Реакция почвенного раствора (рН) – 7,4, сумма поглощенных оснований – 32,55–38,22 мг/экв на 100 г почвы.

Цель исследований – изучение влияния агротехнических приемов и условий возделывания на рост, развитие, полевую всхожесть, густоту стояния, зимостойкость и сохранность фестулолиума в лесостепной зоне Западной Сибири.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для посева в опытах использовали семена многолетних трав районированных в регионе сортов: фестулолиум (*X Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) – Изумрудный (оригинатор ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН), люцерна изменчивая (*Medicago sativa* L.) – Vega 87 (оригинаторы: ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»; ГУП МО «Московская селекционная станция»), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – СибНИИК 10 (оригинатор ФГБНУ СФНЦА РАН), эспарцет песчаный

(*Onobrychis* Mill.) – СибНИИК 30 (оригинатор ФГБНУ СФНЦА РАН). В процессе исследований провели две закладки полевых опытов во времени – в 2019 и 2020 гг.

Опыт включал в себя варианты:

1. Фестулолиум (одновидовой посев, контроль).
2. Люцерна (одновидовой посев).
3. Клевер луговой (одновидовой посев).
4. Эспарцет песчаный (одновидовой посев).
5. Фестулолиум 1 ряд + люцерна 3 ряда (совместный посев).
6. Фестулолиум + люцерна (смешанный посев).
7. Фестулолиум 1 ряд + клевер луговой 3 ряда (совместный посев).
8. Фестулолиум + клевер луговой (смешанный посев).
9. Фестулолиум 1 ряд + эспарцет песчаный 3 ряда (совместный посев).
10. Фестулолиум + эспарцет песчаный (смешанный посев).

Посев проводился во второй декаде июля. Нормы высева фестулолиума: 16 кг на 1 га, или 8 млн всхожих семян на 1 га в одновидовом посеве, в смеси при чересрядном посеве – 4 кг/га, или 2 млн всхожих семян на 1 га; в смешанном посеве – 8 кг/га, или 4 млн всхожих семян на 1 га. Нормы высева люцерны: 12 кг/га, или 6 млн всхожих семян на 1 га в одновидовом посеве, в смеси при чересрядном посеве – 9 кг/га, или 4,5 млн всхожих семян на 1 га; в смешанном посеве – 6 кг/га, или 3 млн всхожих семян на 1 га. Посев рядовой с междурядьем 15 см. Предшественник – пар. Весной в начале вегетации растений на отдельных фонах вносили азотные удобрения в дозе N30 и N60.

Фенологические наблюдения проводили по методике ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса (1986). Учет полевой всхожести семян, зимостойкости и сохранности растений проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989). Расчет кормопротеиновой оценки эффективности проводили по методике А.И. Тютюнникова и М.Д. Фадеева (1984). Основной метод исследований — полевые опыты и лабораторные анализы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Продолжительность вегетационного периода фестулолиума в наших опытах составляла 85–100 дней, что свидетельствует о достаточно высокой

скороспелости культуры. Наблюдалось удлинение межфазных периодов с возрастом травостоя, что может быть связано с физиологическим старением растений и накоплением стрессовых факторов

(табл. 1). Фестулолиум занимает промежуточное положение между овсяницей (более медленное развитие) и райграсом (более быстрое развитие). Это подтверждает его гибридную природу.

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов фестулолиума (в среднем по закладкам 2019 и 2020 гг.)
Duration of interphase periods of festulolium (average for 2019 and 2020 bookmarks)

Год жизни травостоя	Число дней от посева (отрастания) до начала фазы						
	Всходы	1-й настоящий лист	Кущение	Выход в трубку	Выметывание	Цветение	Созревание семян
Первый	8–10	20–21	30–35				
Второй			30–35	65–68	68–73	70–75	85–90
Третий			40–45	70–75	77–80	82–85	93–100

Внесение азотных удобрений не оказывало влияния на сроки прохождения фенологических фаз.

Полевая всхожесть и густота стояния растений фестулолиума и бобовых культур существенно варьировали в зависимости от условий года и способа посева (табл. 2).

Таблица 2

Полевая всхожесть семян и густота всходов фестулолиума и бобовых трав
Field germination of seeds and seedling density of festulolium and legumes

Вариант	Фестулолиум			Бобовые травы		
	Закладка 2019 г.	Закладка 2020 г.	Среднее	Закладка 2019 г.	Закладка 2020 г.	Среднее
1	2	3	4	5	6	7
	<i>Густота всходов, шт./м²</i>					
Фестулолиум (одновидовой посев) – контроль	372	702	537	–	–	–
Люцерна (одновидовой посев)	–	–	–	156	28	92
Клевер (одновидовой посев)	–	–	–	166	112	139
Эспарцет (одновидовой посев)	–	–	–	31	148	90
Фестулолиум 1 ряд + люцерна 3 ряда (совместный посев)	164	181	173	203	74	139
Фестулолиум + люцерна (смешанный посев)	283	363	323	204	42	123
Фестулолиум 1 ряд + клевер 3 ряда (совместный посев)	165	171	168	300	122	211
Фестулолиум + клевер (смешанный посев)	296	380	338	292	98	195
Фестулолиум 1 ряд + эспарцет 3 ряда (совместный посев)	151	190	171	31	124	78
Фестулолиум + эспарцет (смешанный посев)	247	374	311	22	79	51
НСР ₀₅	13	13	12	10	9	8
	<i>Полевая всхожесть семян, %</i>					
Фестулолиум (одновидовой посев)	47	88	67	–	–	–
Люцерна (одновидовой посев)	–	–	–	26	5	16

1	2	3	4	5	6	7
Клевер (одновидовой посев)	–	–	–	28	19	24
Эспарцет (одновидовой посев)	–	–	–	5	25	15
Фестулолиум 1 ряд + люцерна 3 ряда (совместный посев)	82	90	86	45	16	30
Фестулолиум + люцерна (смешанный посев)	71	91	81	68	14	41
Фестулолиум 1 ряд + клевер 3 ряда (совместный посев)	82	86	84	67	27	47
Фестулолиум + клевер (смешанный посев)	74	95	84	97	33	65
Фестулолиум 1 ряд + эспарцет 3 ряда (совместный посев)	76	95	86	7	28	17
Фестулолиум + эспарцет (смешанный посев)	62	94	78	7	26	16

Полевая всхожесть фестулолиума в 2019 г. составила 47 %, густота всходов – 372 шт./м². В 2020 г. всхожесть – 88 %, густота всходов – 702 шт./м². Это свидетельствует о высокой адаптивности фестулолиума к изменчивым погодным условиям. В среднем по двум закладкам опыта совместные посевы фестулолиума демонстрируют хорошую всхожесть и густоту стояния в сочетании с клевером луговым (густота всходов – 173 шт./м², всхожесть – 84 %), люцерной изменчивой (густота всходов – 168 шт./м², всхожесть – 86 %) и эспарцетом песчаным (густота всходов – 171 шт./м², всхожесть – 86 %). Это

подтверждает преимущество бинарных посевов для повышения устойчивости травостоя.

Зимостойкость фестулолиума составила 86–88 %, что выше, чем у бобовых культур (табл. 3). Это связано с его гибридной природой, унаследованной от овсяницы, которая известна своей устойчивостью к низким температурам. Люцерна и клевер показали зимостойкость на уровне 53–81 %, а эспарцет – 67–86 %. В смешанных посевах зимостойкость фестулолиума остается высокой (86–87 %). Это подтверждает, что совместные посевы улучшают устойчивость травостоя к зимним условиям.

Таблица 3

Зимостойкость растений фестулолиума и бобовых культур (среднее по закладкам 2019 и 2020 гг.)
Winter hardiness of festulolium and legume plants (average for 2019 and 2020 plantings)

Вариант	Густота стояния растений, шт./м²				Зимостойкость, %	
	Перед уходом в зиму		После перезимовки			
	Злак	Бобовые	Злак	Бобовые	Злак	Бобовые
1	2	3	4	5	6	7
Фестулолиум (одновидовой посев) – контроль	523	–	450	–	86	–
Люцерна (одновидовой посев)	–	83	–	55	–	66
Клевер (одновидовой посев)	–	123	–	78	–	63
Эспарцет (одновидовой посев)	–	80	–	69	–	86
Фестулолиум 1 ряд + люцерна 3 ряда (совместный посев)	167	124	143	87	86	70
Фестулолиум + люцерна (смешанный посев)	308	104	266	55	86	53
Фестулолиум 1 ряд + клевер 3 ряда (совместный посев)	162	198	143	160	88	81

1	2	3	4	5	6	7
Фестулолиум + клевер (смешанный посев)	329	183	286	145	87	79
Фестулолиум 1 ряд + эспарцет 3 ряда (совместный посев)	163	70	140	53	86	76
Фестулолиум + эспарцет (смешанный посев)	299	45	261	30	87	67
НСР ₀₅	12	6	6	7		

Сохранность растений фестулолиума достигала 95–97 %, что свидетельствует о его высокой устойчивости к неблагоприятным условиям зим-

него периода (табл. 4). У бобовых культур сохранность была ниже: люцерна – 81 %, клевер – 89 %, эспарцет – 81 %, но все же на приемлемом уровне.

Таблица 4

Сохранность растений фестулолиума и бобовых культур (среднее по закладкам 2019 и 2020 гг.)
Preservation of festulolium and legume plants (average for 2019 and 2020 plantings)

Вариант	Сохранность, %		Выживаемость, %	
	Злак	Бобовые	Злак	Бобовые
Фестулолиум (одновидовой посев) – контроль	97	–	84	–
Люцерна (одновидовой посев)	–	81	–	61
Клевер (одновидовой посев)	–	89	–	59
Эспарцет (одновидовой посев)	–	81	–	60
Фестулолиум 1 ряд + люцерна 3 ряда (совместный посев)	97	85	82	65
Фестулолиум + люцерна (смешанный посев)	96	74	83	46
Фестулолиум 1 ряд + клевер 3 ряда (совместный посев)	97	92	84	76
Фестулолиум + клевер (смешанный посев)	97	92	85	75
Фестулолиум 1 ряд + эспарцет 3 ряда (совместный посев)	95	83	82	66
Фестулолиум + эспарцет (смешанный посев)	96	83	84	52

Урожайность абсолютно сухой массы фестулолиума в среднем по закладкам 2019 и 2020 г. составила 8,11 т/га без применения удобрений. При внесении N_{30} и N_{60} она повысилась до 8,15–9,47 т/га. Совместный посев фестулолиума с люцерной (1 : 3) обеспечил урожайность 11,13 т/га. При этом внесение азота не оказало положительного эффекта. Совместные и смешанные посевы фестулолиума с эспарцетом сформировали наивысшую урожайность при внесении удобрений в дозе N_{60} – 10,42–11,55 т/га.

Наиболее полноценными по химическому составу и питательной ценности являются корма из трав. Поэтому их целесообразно скармливать в достаточном количестве в летний период на пастбищах, зимой в виде сенажа, сена, силоса из провяленных трав. Травостои, созданные без внесения удобрений на основе фестулолиума и бобовых трав, характеризовались, как правило, хорошим качеством корма и высокой его питательностью (табл. 5).

Таблица 5

**Содержание питательных веществ в зеленой массе растений фестулолиума и бобовых культур
(среднее по закладкам 2019 и 2020 гг.), %**

Nutrient content in the green mass of festulolium plants and legumes (average for 2019 and 2020 plantings), %

Вариант	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Сырая зола
Фестулолиум (одновидовой посев) – контроль	10,0	1,8	38,3	42,0	7,9
Люцерна (одновидовой посев)	11,0	1,9	35,7	41,1	10,3
Клевер (одновидовой посев)	14,0	1,8	26,6	47,2	10,4
Эспарцет (одновидовой посев)	13,5	1,7	36,7	40,7	7,4
Фестулолиум 1 ряд + люцерна 3 ряда	9,6	2,2	32,3	47,4	8,5
Фестулолиум + люцерна (смешанный посев)	12,0	2,2	32,6	44,2	9,0
Фестулолиум 1 ряд + клевер 3 ряда	11,1	2,3	29,7	48,0	8,9
Фестулолиум + клевер (смешанный посев)	11,2	1,9	31,6	47,0	8,3
Фестулолиум 1 ряд + эспарцет 3 ряда	12,1	1,7	31,9	47,1	7,2
Фестулолиум + эспарцет (смешанный посев)	11,2	1,9	31,7	47,0	8,2

Одним из важных критериев оценки качества кормов является их энергетическая насыщенность. В наших исследованиях (табл. 6) в 1 кг абсолютно сухого вещества фестулолиума содержалось 0,61 к. ед. с обеспеченностью переваримым протеином 53,4 г/к. ед. Совместное возделывание

фестулолиума с люцерной и эспарцетом обеспечивали повышение содержания переваримого протеина на кормовую единицу на 42,8–63,4 % соответственно. В табл. 6 представлены средние показатели за 2019 и 2020 гг.

Таблица 6

**Кормовая ценность и энергетическая насыщенность зеленой массы одновидовых, совместных и смешанных посевов фестулолиума с многолетними бобовыми травами, % на абсолютно сухое вещество
Feed value and energy saturation of green mass of single-species, joint and mixed crops of festulolium with perennial legumes, % of absolutely dry matter**

Вариант	Кормовые единицы, кг а.с.в.	Обменная энергия, МДж/кг	Переваримый протеин, г/к. ед.
Фестулолиум (одновидовой посев) – контроль	0,61	8,20	53,40
Люцерна (одновидовой посев)	0,64	7,95	113,89
Клевер (одновидовой посев)	0,67	8,94	91,91
Эспарцет (одновидовой посев)	0,67	8,01	100,23
Фестулолиум 1 ряд + люцерна 3 ряда (совместный посев)	0,64	7,83	87,27
Фестулолиум + люцерна (смешанный посев)	0,63	7,87	84,61
Фестулолиум 1 ряд + клевер 3 ряда (совместный посев)	0,61	8,02	83,76
Фестулолиум + клевер (смешанный посев)	0,62	8,02	67,86
Фестулолиум 1 ряд + эспарцет 3 ряда (совместный посев)	0,60	8,02	76,23
Фестулолиум + эспарцет (смешанный посев)	0,62	7,94	74,87

ВЫВОДЫ

1. Исследования показали, что в условиях лесостепи Западной Сибири новая кормовая

культура фестулолиум является перспективной культурой, обладает высокой адаптивностью, что подтверждается его высокой полевой всхожестью, зимостойкостью и сохранностью.

2. Значительные колебания показателей всхожести в 2019 и 2020 гг. свидетельствуют о высокой зависимости результатов от погодных условий. Это подчеркивает необходимость разработки зональных адаптивных агротехнологий возделывания культуры.

3. Возделывание фестулолиума с бобовыми культурами улучшает показатели роста, развития, урожайности и белковой насыщенности посевов. Такие травостой являются перспективными для внедрения в сельскохозяйственное производство и могут значительно повысить устойчивость и продуктивность агроценоза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 200 с. – EDN QLANGJ.
2. Кашееваров Н.И., Сапрыкин В.С. К вопросу о развитии кормопроизводства в Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 5. – С. 49–57. – EDN IOUEPN.
3. Безгодков А.В., Беляев А.В., Пономарёв 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. – EDN: WCMWWJ.
4. Лукиных Г.Л. Отдаленная гибридизация в селекции многолетних злаковых трав // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 2. – С. 86–94. – EDN: HZCCGH.
5. Akgun I., Tosun M., Sengul S. Comparison of agronomic characters of Festulolium, Festuca pratensis Huds. and Lolium multiflorum Lam. genotypes under high elevation conditions in Turkey // Bangladesh journal of botany. – 2008. – Vol. 37(1). – P. 1–6. – DOI: 10.3329/bjb.v37i1.1556.
6. Platea R., Adamovics A. Ligning and ash content correlations in grass biomass pellets // 14th International Multidisciplinary Scientific Geoconference: Albena, Bulgaria: Bulgarian Acad Sci. – 2014. – P. 331–338.
7. Кашееваров 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. – EDN: YTORPV.
8. Безгодков А.В., Галимов К.А., Ахметханов В.Ф. Биологическая эффективность и конкурентная способность вики посевной яровой при выращивании в смеси с рапсом на семена и зернофураж // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 12(203). – С. 2–14. – DOI: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-2-14.
9. Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Кадыров С.В. Фестулолиум в травосмесях с бобовыми травами // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 14, № 3(70). – С. 70–76. – DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_70.
10. Эседуллаев С.Т. Фотосинтетическая деятельность смешанных посевов трав, их продуктивность и влияние на плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях Верхневолжья // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – № 1. – С. 33–45. – DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2021-133-45.
11. Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Кондратов В.В. Приемы выращивания фестулолиума на семена в лесостепи Центрального Черноземья // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 57–64. – DOI: 10.17238/issn2071-2243.2016.3.57.
12. Кашееваров Н.И., Бахшаев Д.Ю., Жданова И.Л. Оценка эффективности смесей фестулолиума с люцерной в лесостепи приобья (Западная Сибирь) // Адаптивное кормопроизводство. – 2024. – № 1. – С. 73–84. – DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-1-73-84.
13. Бахшаев Д.Ю., Кашееваров Н.И., Жданова И.Л. Возделывание фестулолиума в смеси с люцерной на кормовые цели в лесостепи Западной Сибири // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – № 1(66). – С. 12–20. – DOI: 10.31677/2072-6724-2023-66-1-12-20.
14. Кашееваров Н.И., Бахшаев Д.Ю., Жданова И.Л. Эффективность совместного возделывания фестулолиума с эспарцетом на кормовые цели в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2024. – № 4. – С. 51–59. – DOI: 10.26898/0370-8799-2024-4-6.
15. Бахшаев Д.Ю. Эффективность и конкурентная способность фестулолиума в смеси с люцерной при выращивании на корм // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 1. – С. 36–44. – DOI: 10.26898/0370-8799-2023-1-5.

REFERENCES

1. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. *Kormoproizvodstvo - strategicheskoe napravlenie v obespechenii prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossii. Teoriya i praktika* (Feed production is a strategic direction in ensuring Russia's

- food security. Theory and practice Feed production is a strategic direction in ensuring Russia's food security. Theory and practice), Moscow: FGNU «Rosinformagrotekh», 2009, 200 p., EDN QLAHGJ.
2. Kashevarov N.I., *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2008, No. 5, pp. 49–57, EDN IOUEPN. (In Russ.)
 3. Bezgodov A.V., Belyaev A.V., Ponomarev A.B., *Innovatsionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii*, 2016, No. 4 (8), pp. 199–20, EDN: WCMWWJ. (In Russ.)
 4. Lukinykh G.L., *Vestnik KrasGAU*, 2007, No. 2, pp. 86–94, EDN: HZCCGH. (In Russ.)
 5. Akgun I., Tosun M., Sengul S., Comparison of agronomic characters of *Festulolium*, *Festuca pratensis* Huds. and *Lolium multiflorum* Lam. genotypes under high elevation conditions in Turkey, *Bangladesh journal of botany*, 2008, Vol. 37(1), pp. 1–6, DOI: 10.3329/bjb.v37i1.1556.
 6. Platea R., Adamovics A., Ligning and ash content correlations in grass biomass pellets, *14th International Multidisciplinary Scientific Geoconference: Albena*, Bulgaria: Bulgarian Acad Sci., 2014, pp. 331–338.
 7. Kashevarov N.I., Sadokhina T.A., *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2018, Vol. 48, No. 6, pp. 56–62, DOI: 10.26898/0370-8799-2018-6-8, EDN: YTORPV. (In Russ.)
 8. Bezgodov A.V., Galimov K.A., Akhmetkhanov V.F., *Agrarnyi vestnik Urala*, 2020, No. 12(203), pp. 2–14, DOI: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-2-14. (In Russ.)
 9. Obraztsov V.N., Shchedrina D.I., Kadyrov S.V., *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2021, Vol. 14, No. 3(70), pp. 70–76, DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_70. (In Russ.)
 10. Esedullaev S.T., *Adaptivnoe kormoproduktstvo*, 2021, No. 1, pp. 33–45, DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2021-133-45. (In Russ.)
 11. Obraztsov V.N., Shchedrina D.I., Kondratov V.V., *Vestnik VGAU*, 2016, No. 3, pp. 57–64, DOI: 10.17238/issn2071-2243.2016.3.57. (In Russ.)
 12. Kashevarov N.I., Bakshaev D.Yu., Zhdanova I.L., *Adaptivnoe kormoproduktstvo*, 2024, No. 1, pp. 73–84, DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-1-73-84. (In Russ.)
 13. Bakshaev D.Yu., Kashevarov N.I., Zhdanova I.L., *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet)*, 2023, No. 1(66), pp. 12–20, DOI: 10.31677/2072-6724-2023-66-1-12-20. (In Russ.)
 14. Kashevarov N.I., Bakshaev D.Yu., Zhdanova I.L., *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2024, No. 4, pp. 51–59, DOI: 10.26898/0370-8799-2024-4-6. (In Russ.)
 15. Bakshaev D.Yu., *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2023, No. 1, pp. 36–44, DOI: 10.26898/0370-8799-2023-1-5. (In Russ.)

Информация об авторах:

И.Л. Жданова, младший научный сотрудник

Н.И. Кашеваров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

Contribution of the authors:

I.L. Zhdanova, Junior Researcher

N.I. Kashevarov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.