

ВЛИЯНИЕ СРОКА СКАШИВАНИЯ ОТАВЫ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ НА ЕЕ КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Д.Ю. Бакшаев

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

E-mail: bakshaevd@mail.ru

Для цитирования: Бакшаев Д.Ю. Влияние срока скашивания отавы люцерны изменчивой на ее кормовую продуктивность // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 3 (76). – С. 31–38. – DOI: 10.31677/2072-6724-2025-76-3-31-38.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, сроки уборки, отава, урожайность, питательность.

Реферат. Исследования проведены на стационаре СибНИИ кормов СФНЦА РАН, расположенном в северной лесостепи Приобья Новосибирской области. Почва опытного участка зональная – чернозем выщелоченный среднемогучный среднегумусный среднесуглинистый. Цель исследований – определить сроки проведения второго укоса люцерны и определить периоды, в течение которых отава могла быть использована в сырьевом конвейере. Укосная спелость первого укоса люцерны изменчивой в годы пользования наступала через 45–57 дней от начала отрастания ($V = 11\%$). Поздние сроки скашивания отавы люцерны удлиняли ее вегетационный период с 56 до 95 дней. Выявлена сильная связь между длиной межукосного периода со среднесуточной температурой воздуха ($r = -0,97...-0,90$) а также суммы температур и выпавших осадков ($r = 0,73-0,99$). Отмечено, что у люцерны изменчивой содержание сахаров в корнях снижается от ранних сроков уборки к поздним на 15 % с 13,6 до 11,6 ($V = 21\%$), что увеличивает риск ее гибели в зимний период. Поздние сроки скашивания люцерны изменчивой снижали урожайность сухой массы в сумме за два укоса на 13–21 %. Снижение урожайности первого укоса на следующий год составило 0,35–0,76 т/га (7–15 %), второго – на 0,42–1,12 т/га (14–36 %). При скашивании отавы в ранние сроки содержание кормовых единиц составило 0,74–0,77, ОЭ 10,2–10,2 МДж, переваримого протеина 161–171 г/к. ед. При поздних сроках уборки содержание кормовых единиц в 1 кг корма снижается на 5 % в первом и 10 % во втором укосе, выход обменной энергии соответственно на 4 и 7 %, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином на 6 и 16 %.

THE EFFECT OF THE MOWING TIME OF ALFALFA ON ITS FEED PRODUCTIVITY

D.Y. Bakshaev

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

E-mail: bakshaevd@mail.ru

Keywords: variable alfalfa, harvest time, thaw, yield, nutritional value

Summary: The research was conducted at the SibNII Kormov hospital of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, located in the northern forest-steppe of the Ob region of the Novosibirsk region. The soil of the experimental site is zonal – leached chernozem, medium-sized, medium-humus, medium-loamy. The purpose of the research is to determine the timing of the second alfalfa mowing and to determine the periods during which the otava could be used in the raw material conveyor. The mowing ripeness of the first mowing of alfalfa during the years of use occurred 45–57 days after the start of regrowth ($V = 11\%$). Late mowing dates from alfalfa trees extended its growing season from 56 to 95 days. A strong relationship was found between the length of the inter-axial period and the average daily air temperature ($r = -0.97...-0.90$), as well as the sum of temperatures and precipitation ($r = 0.73-0.99$). It was noted that in alfalfa, the sugar content in the roots decreases from early to late harvesting by 15% from 13.6 to 11.6 ($V = 21\%$), which increases the risk of its death in winter. Late mowing of alfalfa reduced the yield of dry weight by 13–21 % in total for two mowing. The decrease in the yield of the first mowing for the next year was 0.35–0.76 t/ha (7–15 %), the second – by 0.42–1.12 t/ha (14–36 %). When mowing otava in the early stages, the content of feed units was 0.74–0.77, OE 10.2–10.2 MJ, and digestible protein 161–171 g/k units. At late harvest times, the content of feed units per 1 kg of feed decreases by 5 % in the first and 10 % in the second mowing, the yield of metabolic energy by 4 and 7 %, respectively, and the provision of digestible protein to the feed unit by 6 and 16 %.

Существенное влияние на качество получаемых кормов из многолетних трав оказывают сроки их скашивания. При уборке в оптимальные сроки можно получить полноценные второй и третий укосы. При двухукосном использовании на долю первого укоса приходится 60–70 % от полученной массы, поэтому бобовые травы лучше убирать в начале и во время массового цветения, злаковые в период колошения – начала цветения [1, 2].

В научной литературе вопрос срока уборки основного укоса многолетних трав достаточно хорошо отражен. Все рекомендации сводятся к следующему: слишком ранние сроки уборки приводят к недобору зеленой массы, запаздывание с ними приводит к ухудшению качества продукции [2–8]. С точки зрения физиологии развития люцерны и получения максимального урожая целесообразно проводить два укоса без запаздывания с уборкой. При этом растения успевают накопить в корнях достаточное количество сахаров для успешной зимовки [9, 10].

Сроки проведения первого укоса самым существенным образом влияют на урожайность отавы и на последующую продуктивность трав и тесно связаны с продолжительностью вегетационного периода. Различные сроки скашивания, частота укосов и уменьшение межукосного периода могут снижать урожайность многолетних трав в следующий год. Как правило, это актуально для трехукосного использования.

При этом на последующие сроки укосов обращают внимание исходя из наступления у растений укосной спелости (максимальной питательности) или набора ими укосной массы [11–13], а не по готовности растений к зимовке и успешному ее прохождению. Так, А.А. Лопатнюк [14] рекомендует скашивать отаву люцерны с 1 по 10 августа, В.Е. Михалев [15] и Л.П. Евстратова [16] только до 25 августа.

Таким образом, анализ литературы показал, что требует уточнения вопрос влияние поздних сроков уборки многолетних трав, в частности люцерны, на их кормовую продуктивность в первом и последующих укосах, перезимовку и продуктивное долголетие.

Цель исследований – изучить сроки проведения второго укоса люцерны и определить периоды, в течение которых отава может быть эффективно использована в сырьевых конвейерах.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Условия проведения исследований

Исследования проведены на стационаре СибНИИ кормов СФНЦА РАН, расположенном

в северной лесостепи Приобья Новосибирской области. Почва опытного участка зональная – чернозём выщелоченный среднемогучий среднесуглинистый, содержание гумуса в пахотном слое 6,6 %. Почва в слое 0–20 см характеризуется высокой обеспеченностью подвижным фосфором – 22 мг/100 г и обменным калием – 21,4 мг/100 г по Чирикову. 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.

По климатическим ресурсам это умеренно теплый, недостаточно увлажненный агроклиматический район. Среднегодовое количество осадков составляет 350–450 мм, из них 254 мм в теплый период года (апрель – сентябрь), за июнь – август выпадает 113–130 мм. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) составляет 1,0–1,2. Самый холодный месяц – январь, со среднесуточной температурой – 19,4 °С, самый жаркий – июль 18,4 °С. Сумма положительных температур выше +10 °С в среднем составляет 1880 °С, с отклонениями по годам от 1500 до 2250 °С. Весенние заморозки в воздухе возможны до 20 мая, на почве до 17 июня. Начало осенних заморозков приходится на конец августа.

Вегетационный период 2000 г. был благоприятным для многолетних трав (ГТК = 1,7). Среднесуточная температура воздуха в июне и августе превышала среднемноголетнее значение на 0,5...0,6 °С. Осадков в мае и сентябре выпало в пределах нормы (90–97 %), в июне – 144 %, июле – 115 %, в августе – 215 % нормы. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы не снижались 129 мм.

Характерной особенностью 2001 г. были благоприятные условия увлажнения и теплообеспеченности для роста и развития растений (ГТК = 1,4). В период с мая по сентябрь выпало 297,1 мм осадков (117 % от нормы). Среднесуточная температура мая была на 5,8 °С выше среднемноголетней, количество осадков составило 45 % от нормы. Отмечены заморозки в первой декаде июня. Среднесуточная температура июня была на 1 °С выше среднемноголетней, осадков выпало 87,5 мм, что составило 150 % от нормы. Наибольшее количество осадков выпало в июле – 115,6, что составило 160 % от нормы. Такое количество осадков и пониженная среднесуточная температура (меньше нормы на 2,1 °С) замедлили рост и развитие растений.

2002 г. был резко контрастным по погодным условиям (ГТК = 1,2). Вегетационный период характеризовался полуторной нормой осадков и средними показателями по теплу в летние месяцы. В период с мая по сентябрь выпало 286 мм осадков, но распределение их было неравномерным. Если в мае, июле и сентябре выпало в пределах нормы, то в июне 202 %, августе – 40 % нормы. Среднесуточная температура мая была на 3,2 °С выше среднемноголетней, сентября – на 2,5 °С. На поверхности почвы отмечались заморозки интенсивностью –1 °С вплоть до 8 июня. Август и сентябрь характеризовались повышенной облачностью и низкими ночными температурами.

Схема опыта

Скашивание отавы 25 августа.

Скашивание отавы 5 сентября.

Скашивание отавы 15 сентября.

Скашивание отавы 25 сентября.

Повторность опытов 4-кратная. Расположение вариантов систематическое. Посевная и учётная площадь делянок 36 м². Посевы производились во второй декаде июля.

В опыте используется люцерна изменчивая Вега 87.

Перед посевом проведено ранневесеннее закрытие влаги в два следа зубowymi боронами БЗСС-1,0 по диагонали к основной обработке. Предпосевная культивация КПС-4,2 с боронованием и прикатыванием кольчатыми катками ЗККШ-6 проводилась непосредственно перед посевом для снижения потери влаги. Посев опыта проводили сеялкой СН-16. Глубина заделки семян 2–3 см. Норма высева люцерны 12 кг/га,

или 6 млн всхожих семян на 1 га. Ширина междурядий – 15 см.

Основной метод исследований – полевые опыты и лабораторные анализы. Методика проведения исследований общепринятая.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для проведения исследований по изучению влияния сроков скашивания во втором укосе (отавы) на урожайность и продуктивность многолетних трав была выбрана люцерна изменчивая, как наиболее распространенная в зоне возделывания культура.

Проведение первого укоса проходило при накоплении люцерной изменчивой суммы активных температур 771–872 °С, суммы выпавших осадков 82–152 мм (ГТК вегетационного периода 0,5–2,4), что соответствовало фазе начала цветения. Укосная спелость у люцерны изменчивой в годы пользования наступала через 45–57 дней от начала отрастания ($V = 11$ %). Поздние сроки скашивания отавы люцерны удлиняли ее вегетационный период с 56 до 95 дней, во время укоса люцерны растения уже окончили вегетацию и имели признаки усыхания.

Корреляционная зависимость длины межкукосного периода от агроклиматических условий года выявила сильную отрицательную связь у люцерны со среднесуточной температурой воздуха весной и поздней осенью ($r = -0,97 \dots -0,90$), влияние суммы температур и выпавших осадков имело высокую положительную связь во все сроки уборки ($r = 0,73-0,99$) (табл. 1).

Таблица 1

Корреляционная зависимость длины межкукосного периода от агроклиматических факторов года
Correlation dependence of the length of the intercostal period on the agro-climatic factors of the year

Фактор	Период				
	Отрастание–начало цветения	Основной укос–отавы (25.08)	Основной укос–отавы (05.09)	Основной укос–отавы (15.09)	Основной укос–отавы (25.09)
Среднесуточная температура	–0,97	0,06	0,38	0,94	–0,90
Сумма температур	0,99	0,91	0,97	0,99	0,95
Сумма осадков	0,82	0,80	0,85	0,80	0,73
ГТК периода	0,67	0,78	0,80	0,68	0,70

Для определения готовности растений люцерны изменчивой к зимовке по окончании вегетационного периода при переходе среднесуточной температуры через +5 °С были отобраны образцы корней для определения содержания водорастворимых сахаров. Установлено, что у люцерны

изменчивой содержание сахаров в корнях снижается от ранних сроков уборки к поздним на 15 %, с 13,6 до 11,6 ($V = 21$ %), что увеличивает риск ее гибели в зимний период (табл. 2).

Таблица 2

Влияние срока скашивания отавы люцерны изменчивой на содержание водорастворимых сахаров в корнях перед уходом в зиму, %

The effect of the mowing time of alfalfa on the content of water-soluble sugars in the roots before leaving for the winter, %

Дата	2000 г.	2001 г.	2002 г.	Среднее
25.08	17,6	10,9	12,4	13,6
05.09	16,0	9,8	11,9	12,6
15.09	14,1	9,7	11,9	11,9
25.09	14,0	9,5	11,3	11,6

Наблюдения за ростом и развитием многолетних бобовых трав в условиях лесостепи Западной Сибири выявили значительные изменения показателей роста и развития растений в зависимости от срока скашивания во втором укосе. Высота

растений люцерны изменчивой варьировала в первом и втором укосах незначительно ($V = 4\%$) и составила в среднем 87–94 см (табл. 3). Поздние сроки скашивания отавы снижали массу побега люцерны на 22 %, густоту стеблестоя на 47 %.

Таблица 3

Влияние срока скашивания отавы на биометрические показатели растений люцерны изменчивой в первом и втором укосах (данные за 2000–2002 гг.)

The effect of the mowing time of the otava on the biometric parameters of alfalfa plants in the first and second mowing (data for 2000–2002)

Дата	Высота, см			Масса побега, г			Кол-во побегов, шт./м ²		
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
<i>Основной укос</i>									
25.08	–	84	96	–	6,8	6,3	–	322	317
05.09	–	84	93	–	7,1	7,8	–	301	237
15.09	–	83	92	–	8,2	6,9	–	258	315
25.09	–	89	98	–	7,2	7,1	–	302	302
<i>Отава</i>									
25.08	93	85	72	6,2	6,1	5,8	209	264	285
05.09	93	92	78	6,1	5,4	5,0	251	203	244
15.09	82	93	82	5,0	5,1	4,8	158	142	156
25.09	99	94	85	4,6	4,9	4,7	174	91	140

Поздние сроки скашивания люцерны изменчивой снижали урожайность сухой массы на 13–21 % за счет снижения урожайности как

первого укоса на следующий год на 0,35–0,76 т/га (7–15 %), так и сбора массы второго на 0,42–1,12 т/га (14–36 %) (табл. 4).

Таблица 4

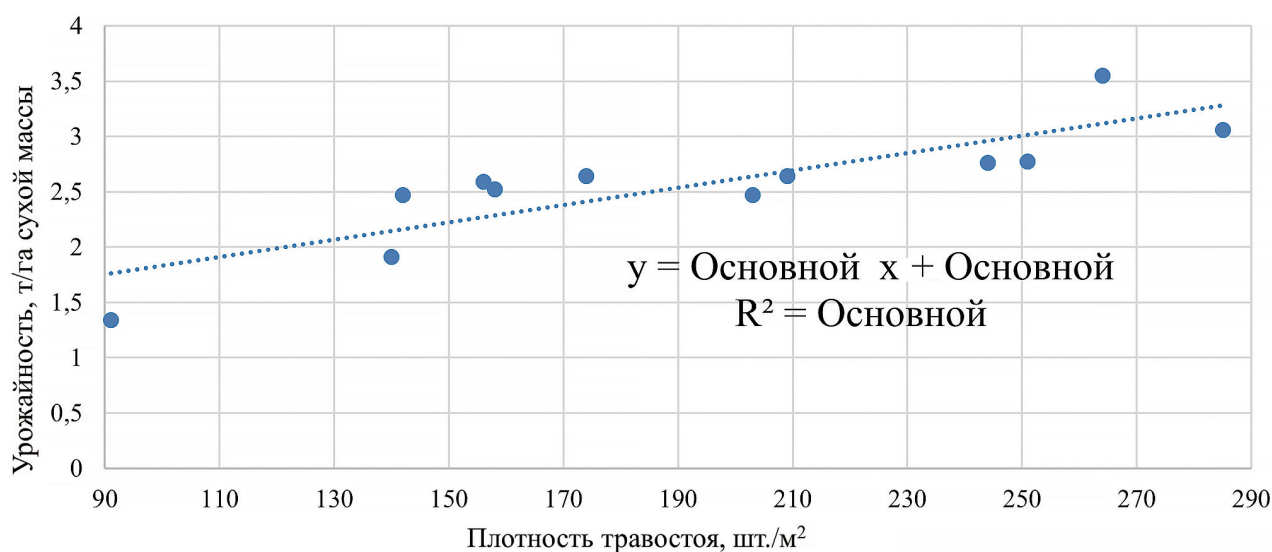
Влияние срока скашивания отавы на урожайность сухой массы люцерны изменчивой, т/га

The effect of the mowing time of otava on the yield of the dry mass of alfalfa, t/ha

Дата	2000 г.	2001 г.	2002 г.	Среднее	± к контролю	
					т/га	%
25.08	2,64*	8,97	8,04	6,55	0	0
05.09	2,76*	7,08	7,02	5,62	–0,93	–14
15.09	2,51*	7,05	7,5	5,69	–0,86	–13
25.09	2,64*	6,3	6,67	5,20	–1,35	–21
НСР ₀₅	0,16	0,85	0,55	1,03		

Установлена высокая связь урожайности с высотой растений люцерны ($r = -0,75$) и плотностью травостоя ($r = 0,89$) во втором укосе, где при увеличении плотности на каждые сто растений

увеличивает урожайность на 0,8 т/га ($R^2 = 72\%$) (рисунок).



Проведенный биохимический анализ сухой массы показал, что питательность трав снижается по мере старения растений. Так, снижение содержания кормовых единиц в 1 кг корма составило

5 % в первом и 10 % во втором укосе, содержание обменной энергии соответственно 4 и 7 %, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином на 6 и 16 % (табл. 5).

Таблица 5

Питательность сухой массы люцерны изменчивой в зависимости от срока скашивания отавы (данные за 2000–2001 гг.)

The nutritional value of the dry mass of alfalfa varies depending on the mowing time from the soil (data for 2000–2001)

Дата	На 1 кг сухого вещества		Переваримый протеин, г/к.ед.
	кормовых единиц	ОЭ, МДж	
Основной укос			
25.08	0,77	10,6	171
05.09	0,77	10,7	174
15.09	0,73	10,2	161
25.09	0,73	10,2	160
Отава			
25.08	0,74	10,2	161
05.09	0,73	10,1	159
15.09	0,72	10,0	156
25.09	0,67	9,5	136

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о предпочтительной уборке отавы люцерны изменчивой в период до 25 августа. Урожайность сухой массы при этом в сумме за два

укоса имеет максимальное значение – 6,55 т/га, содержание кормовых единиц 0,74–0,77 ед., ОЭ 10,2–10,2 МДж, переваримого протеина 161–171 г/к.ед.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Рядом авторов получены данные, что длина межукосного периода различается в зависимости от срока скашивания. Кормовая масса люцерны изменчивой первого укоса формируется за счёт запасов почвенной влаги осенне-зимнего периода, второго укоса – за счет летних осадков. Эксперименты показали, что поздние сроки скашивания отавы люцерны снижали урожайность на 13–21 %. Полученные нами результаты согласуются с ранее опубликованными работами отечественных и зарубежных ученых, отмечающих, что скашивание отавы люцерны в более ранние, поздние и переменные сроки снижает ее продуктивность [16–18]. При двухукосном режиме скашивания доля люцерны в травосмеси возрастала с 4–29 до 34–42 %, а при трехукосном – с 4–28 до 49–60 % [19, 20].

М.В. Серегин и С.А. Сысоев отмечают, что общее развитие растений улучшается при благоприятных условиях вегетации, а не в более поздних сроках и относительно неблагоприятных условиях (такие агрометеорологические условия приводят к снижению качества сенажной массы) [21].

Питательность трав независимо от состава фитоценоза трехкратном использовании имела преимущество (на 19–62 %) только по сырому протеину [19].

Комплексное изучение показателей продуктивности и биоэнергетической оценки растений способствует разработке научно обоснованных рекомендаций по повышению эффективности возделывания люцерны изменчивой на корм. Нами показано, что урожайность кормовой массы трав

во многом зависит от фазы развития люцерны и срока скашивания во втором укосе.

ВЫВОДЫ

1. Укосная спелость у люцерны изменчивой в годы пользования наступала через 45–57 дней от начала отрастания ($V = 11\%$). Поздние сроки скашивания отавы люцерны удлиняли ее вегетационный период с 56 до 95 дней. Выявлена сильная связь между длиной межукосного периода со среднесуточной температурой воздуха весной и поздней осенью ($r = -0,97 \dots -0,90$), а также суммы температур и выпавших осадков ($r = 0,73 \dots 0,99$).

2. Отмечено, что у люцерны изменчивой содержание сахаров в корнях снижается от ранних сроков уборки к поздним на 15 %, с 13,6 до 11,6 ($V = 21\%$), что увеличивает риск ее гибели в зимний период.

3. Поздние сроки скашивания люцерны изменчивой снижали урожайность сухой массы в сумме за два укоса на 13–21 %. Снижение урожайности первого укоса на следующий год составило – 0,35–0,76 т/га (7–15 %), второго – на 0,42–1,12 т/га (14–36 %).

4. При скашивании отавы люцерны изменчивой в ранние сроки содержание кормовых единиц составило 0,74–0,77, ОЭ 10,2–10,2 МДж, переваримого протеина 161–171 г/к.ед. При поздних сроках уборки содержание кормовых единиц в 1 кг корма снижается на 5 % в первом и 10 % во втором укосе, выход обменной энергии соответственно на 4 и 7 %, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином на 6 и 16 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нагибин А.Е., Тормозин М.А., Зырянцева А.А. Травы в системе кормопроизводства Урала: монография. – Екатеринбург, 2018. – 784 с.
2. Тимошкин О.А. Эффективность возделывания люцерны изменчивой и кострца безостого в чистом виде и смешанных посевах // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2023. – Т. 24, № 2. – С. 276–285. – DOI: 10.30766/2072-9081.2023.24.2.276-285.
3. Донских Н.А., Лозовой А.А. Урожайность многолетних злаковых травостоев и качество сырья в зависимости от срока скашивания в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 58. – С. 14–19. – DOI: 10.24411/2078-1318-2020-11014.
4. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Хонина О.В. Приемы ускоренного восстановления продуктивности деградированных кормовых угодий зоны неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 5 (208). – С. 22–30. – DOI: 10.32417/1997-4868-2021-208-05-22-30.
5. Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И., Фатыхов И.Ш. Кормовая продуктивность люцерны изменчивой в агрофитоценозах при разных сроках уборки // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(101). – С. 48–54. – DOI: 10.37670/2073-0853-2023-101-3-48-54.
6. Булеков Т.А., Бекеев Ж.Г., Булекова А.А. Сенокосно-пастбищный конвейер для сухостепной зоны Западного Казахстана // Наука и образование. – 2023. – № 2–1(71). – С. 115–123. – DOI: 10.52578/2305-9397-2023-2-1-115-123.

7. Костицын Р.Д., Хонина О.В. Создание и рациональное использование разнопоспевающих травостоев в зоне неустойчивого увлажнения // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 9. – С. 24–30. – DOI: 10.53859/02352451_2023_37_9_24.
8. Bulekov T.A., Bekeev Zh.G. Construction of a scheme for the use of fodder crops for the dry steppe zone of Kazakhstan // Science and Education. – 2023. – No. 3–2 (72). – P. 62–69. – DOI: 10.52578/2305-9397-2023-3-2-63-71.
9. Lutke Entrup N., Oehmichen J. Lehrbuch des Pflanzenbaus // Bd.1: Grundlagen Verlag Th. Mann. – Gelsenkirchen, 2000. – 798 p.
10. Барашкова Н.В. Особенности проведения осенних сроков скашивания луговых травостоев в условиях Среднетаежной подзоны Якутии // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 6 (159). – С. 93–98. – DOI: 10.36718/1819-4036-2020-6-93-98.
11. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Влияние трехукосного использования на продуктивность, питательность и ботанический состав бобово-злаковых агрофитоценозов // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 6–20. – DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2020-2-6-20.
12. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Возделывание бобово-злаковых травосмесей на основе фестулолиума в условиях Европейского Севера России // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 3 (19). – С. 66–73.
13. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Выращивание фестулолиума в составе бобово-злаковых агрофитоценозов на осушенных землях Европейского Севера России // Мелиорация. – 2020. – № 4(94). – С. 49–53.
14. Основные направления и совершенствование методов конвейерного производства кормов на пашне и лугопастбищных угодьях / А.А. Лопатнюк, П.Ф. Тиво, Н.И. Соловцов, Л.А. Лопатнюк // Аграрная экономика. – 2021. – № 4 (311). – С. 78–96.
15. Михалев В.Е., Маркова В.Е., Ушакова Е.Ю. Принципы построения системы полевого кормопроизводства в Рязанской области // Орошаемое земледелие. – 2021. – № 2. – С. 49–53. – DOI: 10.35809/2618-8279-2021-2-6.
16. Игнатъев С.А., Грязева Т.В., Игнатъева Н.Г. Влияние сроков скашивания зеленой массы люцерны на продуктивность и ее кормовую ценность // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 5. – С. 55–59.
17. Тимошкин О.А. Эффективность возделывания люцерны изменчивой и костреца безостого в чистом виде и смешанных посевах // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2023. – Т. 24, № 2. – С. 276–285. – DOI: 10.30766/2072-9081.2023.24.2.276-285.
18. Епифанова И.В., Тимошкин О.А. Приемы возделывания люцерны изменчивой Дарья на кормовые цели в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3. – С. 36–38.
19. Влияние режимов скашивания на продуктивность и питательную ценность многолетних травостоев / Л.П. Евстратова, Г.В. Евсеева, С.Н. Смирнов, А.И. Камова // Кормопроизводство. – 2019. – № 6. – С. 18–22.
20. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Влияние трехукосного использования на продуктивность, питательность и ботанический состав бобово-злаковых агрофитоценозов // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 6–20. – DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2020-2-6-20.
21. Серегин М.В., Сысоев С.А. Влияние агрометеорологических условий на формирования качества сенажной массы многолетних трав // E-Scio. – 2021. – № 4 (55). – С. 120–124.

REFERENCES

1. Nagibin A.E., Tormozin M.A., Zyryantseva A.A., *Travy v sisteme kormoproizvodstva Urala* (Grasses in the Urals forage production system), Ekaterinburg, 2018, 784 p.
2. Timoshkin O.A., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2023, T. 24, No. 2, pp. 276–285, DOI: 10.30766/2072-9081.2023.24.2.276-285. (In Russ.)
3. Donskikh N.A., Lozovoy A.A., *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, No. 58, pp. 14–19, DOI: 10.24411/2078-1318-2020-11014. (In Russ.)
4. Grebennikov V.G., Shipilov I.A., Khonina O.V., *Agrarnyy vestnik Urala*, 2021, No. 5 (208), pp. 22–30, DOI: 10.32417/1997-4868-2021-208-05-22-30. (In Russ.)
5. Nelyubina Zh.S., Kasatkina N.I., Fatykhov I.Sh., *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023, No. 3 (101), pp. 48–54, DOI: 10.37670/2073-0853-2023-101-3-48-54. (In Russ.)
6. Bulekov T.A., Bekeev Zh.G., Bulekova A.A., *Nauka i obrazovanie*, 2023, No. 2–1 (71), pp. 115–123, DOI: 10.52578/2305-9397-2023-2-1-115-123. (In Russ.)
7. Kostitsyn R.D., Khonina O.V., *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2023, T. 37, No. 9, pp. 24–30, DOI: 10.53859/02352451_2023_37_9_24. (In Russ.)
8. Bulekov T.A., Bekeev Zh.G., Construction of a scheme for the use of fodder crops for the dry steppe zone of Kazakhstan, *Science and Education*, 2023, No. 3–2 (72), pp. 62–69, DOI: 10.52578/2305-9397-2023-3-2-63-71.
9. Lutke Entrup N., Oehmichen J., *Lehrbuch des Pflanzenbaus, Bd.1: Grundlagen Verlag Th. Mann.*, Gelsenkirchen, 2000, 798 p.

10. Barashkova N.V., *Vestnik KrasGAU*, 2020, No. 6 (159), pp. 93–98, DOI: 10.36718/1819-4036-2020-6-93-98. (In Russ.)
11. Konovalova N.Yu., Konovalova S.S., *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2020, No. 2, pp. 6–20, DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2020-2-6-20. (In Russ.)
12. Konovalova N.Yu., Konovalova S.S., *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*, 2015, No. 3 (19), pp. 66–73. (In Russ.)
13. Konovalova N.Yu., Konovalova S.S., *Melioratsiya*, 2020, No. 4 (94), pp. 49–53. (In Russ.)
14. Lopatnyuk A.A., Tivo P.F., Solovtsov N.I., Lopatnyuk L.A., *Agrarnaya ekonomika*, 2021, No. 4 (311), pp. 78–96. (In Russ.)
15. Mikhalev V.E., Markova V.E., Ushakova E.Yu., *Oroshaemoe zemledelie*, 2021, No. 2, pp. 49–53, DOI: 10.35809/2618-8279-2021-2-6. (In Russ.)
16. Ignat'ev S.A., Gryazeva T.V., Ignat'eva N.G., *Zernovoe khozyaystvo Rossii*, 2016, No. 5, pp. 55–59. (In Russ.)
17. Timoshkin O.A., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2023, T. 24, No. 2, pp. 276–285, DOI: 10.30766/2072-9081.2023.24.2.276-285. (In Russ.)
18. Epifanova I.V., Timoshkin O.A., *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, 2018, No. 3, pp. 36–38. (In Russ.)
19. Evstratova L.P., Evseeva G.V., Smirnov S.N., Kamova A.I., *Kormoproizvodstvo*, 2019, No. 6, pp. 18–22. (In Russ.)
20. Konovalova N.Yu., Konovalova S.S., *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2020, No. 2, pp. 6–20, DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2020-2-6-20. (In Russ.)
21. Seregin M.V., Sysoev S.A., Vliyanie agrometeorologicheskikh usloviy na formirovaniya kachestva senazhnoy massy mnogoletnikh trav, *E-Scio*, 2021, No. 4 (55), pp. 120–124. (In Russ.)

Информация об авторе:

Д.Ю. Бакишев, кандидат сельскохозяйственных наук

Contribution of the author:

D.Y. Bakshaev, Candidate of Agricultural Sciences

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.