

Научная статья
 УДК 633.2.031:631.816
 doi:10.35694/YARCX.2024.67.3.002

УРОЖАЙНОСТЬ ДОЛГОЛЕТНЕГО СЕНОКОСА ПРИ РЕГУЛЯРНОМ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЯ

Далхат Малчиевич Тебердиев¹, Екатерина Георгиевна Седова²,
 Елена Евгеньевна Проворная³

^{1, 2, 3}Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
 имени В. Р. Вильямса, Лобня, Россия

¹vik_lugovod@bk.ru, ORCID 0000-0002-9542-5196

²sci.secret@vniikormov.ru, ORCID 0000-0002-9621-3355

³lugovod@vniikormov.ru

Реферат. Создание и длительное сохранение желательного состава фитоценоза является одним из основных условий достижения высокой урожайности луговых угодий и получения качественного корма. Долголетние исследования ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса проводятся с целью определения эффективности приёмов улучшения для сохранения состава фитоценоза и уровня продуктивности угодий. Опыт, заложенный в 1946 году, продолжается без изменения до настоящего времени. Результаты исследования показали, что на 77 год на варианте без удобрения сохранился злаково-бобовый травостой с урожайностью 25,3 ц/га. Внесение фосфорно-калийных удобрений способствовало повышению такого травостоя на 46%. Применение полного минерального удобрения с дозой азота 90–180 кг/га обеспечивает сохранение злакового травостоя для сенокосного использования с урожайностью в 2,0–2,6 раза больше по сравнению с контролем. Для сохранения травостоя сенокосного типа необходимо применять минеральные удобрения в дозе $N_{90-180}P_{45}K_{90}$.

Ключевые слова: долголетний травостой, ботанический состав, урожайность, удобрения, сенокос

THE LONG-TERM HAY HARVESTING YIELD WITH REGULAR APPLICATION OF FERTILIZER

Dalhat M. Teberdiev¹, Ekaterina G. Sedova², Elena E. Provornaya³

^{1, 2, 3}Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology, Lobnya, Russia

¹vik_lugovod@bk.ru, ORCID 0000-0002-9542-5196

²sci.secret@vniikormov.ru, ORCID 0000-0002-9621-3355

³lugovod@vniikormov.ru

Abstract. The creation and long-term preservation of the desired composition of phytocenosis is one of the main conditions for achieving high yield of meadow lands and obtaining high-quality feed. Long-term researches of the All-Russian Williams Fodder Research Institute are carried out in order to determine the effectiveness of improvement techniques to preserve the composition of phytocenosis and the level of land productivity. The experiment started in 1946 continues unchanged to the present day. The results of the research showed that in 1977 cereal-legume stand with a yield of 25.3 c/ha were preserved on the variant without fertilizer. The application of phosphorus-potassium fertilizers contributed to an increase in such grass stand by 46%. Application of complete mineral fertilizer with nitrogen dose of 90–180 kg/ha ensures preservation of cereal grass stand for hay use with yield 2.0–2.6 times more than the control. To preserve grass stand of the hay type, it is necessary to use mineral fertilizers in a dose of $N_{90-180}P_{45}K_{90}$.

Keywords: long-term grass stand, botanical composition, yield, fertilizers, hay harvesting

Введение. Важной задачей агропромышленного комплекса страны является улучшение обеспеченности населения молочной и мясной продукцией за счёт развитого животноводства. Современная кормовая база страны не всегда обеспечивает реализацию имеющегося генетиче-

ского потенциала животных [1; 2]. Недостаточное количество производства и неудовлетворительное качество грубых кормов, характеризующихся высокими материальными затратами ресурсов, являются основной причиной низкой рентабельности животноводства [3; 4; 5].

Одним из источников решения этой проблемы является организация правильного научно обоснованного способа использования природных сенокосов и пастбищ. При правильной системе ухода и использовании в Центральном районе РФ можно получать урожайность сена на естественных травостоях до 2–3 т/га, а на фоне применения удобрений – до 6–8 т/га [6; 7; 8].

Для увеличения продуктивности агрофитоценозов необходимым условием является создание и длительное сохранение желательного состава ценоза, что достигается при применении низкзатратных технологических приёмов. Долголетнее использование без существенного изменения состава травостоя повышает плодородие почвы за счёт фактора биологизации и накопления растительной массы и её разложения, увеличения содержания в ней основных питательных веществ, особенно гумуса [9; 10; 11].

Основным приёмом улучшения лугов, который даёт быстрый и высокий эффект, является применение органоминеральных удобрений. При этом важным является соблюдение научно рекомендованных принципов применения удобрений [12; 13; 14].

Интенсификация лугового хозяйства на основе применения научно обоснованных приёмов улучшения и длительного сохранения высокоурожайных сенокосов обеспечивает получение дешёвых и качественных кормов [15; 16].

Для эффективного использования природных, биологических и техногенных ресурсов, влияющих на интенсификацию лугового кормопроизводства, можно применять системы лугопастбищного хозяйства – техногенная, техногенно-органическая, химическая, комбинированная, биологическая (интегрированная) и др. Так, применение техногенной системы в условиях суходола на сеяном сенокосе позволяет получить 3,86 т/га сухого вещества (СВ), при использовании интегрированной – 5,08 т/га СВ, техногенно-органической – 4,75–5,16 т/га СВ, техногенно-минеральной экстенсивной – 3,97–7,13 т/га СВ, техногенно-минеральной интенсивной – 6,60–8,85 т/га СВ, комбинированной – 7,03–7,25 т/га СВ [17].

Агроэнергетическая оценка различных технологий сенокосов позволяет дать научное объяснение экономической эффективности и целесообразности их применения, обосновать перспективность производства объёмистых кормов на лугах Нечернозёмной зоны [18].

В федеральном научном центре кормопроизводства и экологии проводятся долгие исследования с целью определения влияния длительного применения удобрений на дерново-подзолистых почвах на состав и продуктивность агрофитоценоза.

Методика исследования. Опыт по определению влияния минеральных и органических удобрений был заложен на суходоле временно избыточного увлажнения известными учёными П. И. Ромашовым и М. С. Афанасьевой в 1946 году на опытном луговом стационаре ВНИИ кормов. Почва опытного участка дерново-подзолистая, суглинистая, в слое 0–20 см содержалось 2,03% гумуса, 50 мг/кг подвижного фосфора, 70 мг/кг обменного калия, $pH_{\text{кол}}$ – 4,3. Залужение было проведено беспокровно, сложной семикомпонентной травосмесью, в состав которой входили клевер луговой (*Trifolium pratense* L., норма высева 3 кг/га), клевер ползучий (*Trifolium repens* L., 2 кг/га), тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L., 4 кг/га), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds., 10 кг/га), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L., 3 кг/га), кострец безостый (*Bromus inermis* Leyss., 3 кг/га), мятлик луговой (*Poa pratensis* L., 2 кг/га). Дозы фосфорных удобрений за годы исследования, в связи с высоким выносом питательных веществ, повысили с P_{30} до P_{45-60} , калийных – с K_{30} до K_{90-120} , азотных – с N_{60} до N_{90-180} . Навоз (от КРС) полуперепревший (после хранения в течение 5–6 месяцев) с содержанием в среднем: N – 0,40%, P_2O_5 – 0,25%, K_2O – 0,45% вносится поверхностно один раз в четыре года, начиная с 1950 г. Использование травостоя двуукосное: первый укос – в фазу массового цветения доминирующего вида (лисохвост луговой), второй – в первой декаде сентября. Опыт включён в реестр географической сети, имеется аттестат РАСХН длительного опыта № 145 от 1 июля 2009 года. В настоящее время опыт проводят авторы данной статьи.

Результаты исследований. На долголетнем травостое, в зависимости от применяемой системы улучшения за счёт внесённых видов и доз удобрений, сформировались фитоценозы с различным составом растений. Анализ состава фитоценоза, сложившегося на 77 год использования, показал существенное различие в зависимости от системы ухода травостоя. Так, на варианте без удобрений (контроль) в урожае первого укоса (2023 год) преобладали низовые злаки (44,3%) и бобовые (37%), а разнотравье составляло до 18,6%. Основу травостоя составляла овсяница красная, которая занимала 40,4% травостоя.

На варианте, где вносили только K_{90} , не было существенных изменений в составе травостоя, а на фоне P_{45} – резкое увеличение видов бобовых (до

73,8% массы урожая), при снижении содержания злаковых видов. Увеличение содержания бобовых культур, в основном клевера лугового, в составе травостоя, вероятно, можно объяснить сложившимися погодными условиями. Применение одного азотного удобрения способствовало увеличению массы разнотравья, основными видами которого были василёк луговой, кульбаба осенняя, тысячелистник. При этом отмечено резкое снижение видов бобовых трав по сравнению с контролем (табл. 1).

При применении полного минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{45}K_{90}$ отмечено резкое увеличение содержания злаковых видов в травостое, при небольшом (4,3%) участии бобовых и разнотравья (5,2%). В травостое преобладает низовой злак – овсяница красная (63,3% массы), на долю лисохвоста лугового приходится 12,5%. Увеличение дозы азота с 60 до 120–180 кг/га в составе полного минерального удобрения способствует резкому увеличению содержания верховых злаковых видов, травостой становится сенокосного типа.

Таблица 1 – Ботанический состав сенокоса в зависимости от приёмов улучшения (ц/га, 2023 г.)

Удобрение	Злаки							Всего злаков	Бобовые	Разнотравье	Всего
	верховые			низовые							
	лисохвост	прочие	всего	полевица тонкая	овсяница красная	мятлик луговой	всего				
Без удобрений	–	–	–	0,2	10,2	–	11,2	11,2	9,4	4,7	25,3
K_{90}	–	–	–	0,5	14,5	–	15,0	15,0	17,3	6,0	38,3
P_{45}	0,1	–	0,1	–	3,0	–	3,1	3,2	17,6	3,0	23,8
N_{120}	0,3	–	0,3	0,8	11,4	–	12,3	12,6	2,2	24,0	38,8
$P_{45}K_{90}$	3,6	0,8	4,4	1,2	17,2	–	20,1	24,5	16,7	5,1	46,3
$N_{60}P_{45}K_{90}$	5,4	3,7	9,1	0,5	27,5	–	30,2	39,3	1,9	2,2	43,4
$N_{90}P_{45}K_{90}$	6,9	8,6	15,5	0,7	11,0	0,6	12,3	27,8	1,2	10,8	39,8
$N_{80+40}P_{45}K_{90}$	8,4	27,3	35,7	1,0	4,8	3,1	8,9	44,6	–	12,2	56,8
$N_{120+60}P_{45}K_{90}$	18,2	44,2	62,4	2,0	–	1,0	3,0	65,4	–	–	65,4
Навоз 10 т/га 1 раз в 4 года	1,2	–	1,2	0,3	19,4	0,3	20,0	21,2	16,1	5,9	43,2
Навоз 10 т/га + $N_{90}P_{45}K_{90}$	12,7	7,5	20,2	1,6	10,9	1,1	13,6	33,8	2,3	12,7	48,8

Бобовые виды практически выпадают из состава фитоценоза, участие разнотравья становится минимальным.

При внесении органического удобрения в виде навоза в дозе 10 т/га регулярно через 4 года в течение 70 лет состав травостоя становится практически бобово-злаковым с преобладанием овсяницы красной (44,9%) из общей массы злаковых видов (49,3%). На долю бобовых видов приходится до 37%, а разнотравье составляет лишь 13,5%. Совместное применение органического и минерального удобрений (10 т/га навоза + $N_{90}P_{45}K_{90}$) привело к увеличению содержания злаковых видов с 49 до 69%, но резко снизило содержание бобовых видов, что, видимо, связано с увеличением дозы азота. При этом отмечено увеличение содержания видов разнотравья.

Приёмы улучшения сенокоса оказывают определённую роль в формировании видового состава фитоценоза в зависимости от применяемой дозы удобрений. Установлено, что состав фитоценоза

оказывает существенную роль в накоплении урожая и питательности корма.

Анализ учёта урожайности сенокоса показал, что в 2023 году сбор сухого вещества существенно меньше по сравнению со средними многолетними данными, что, видимо, связано с тем, что приведены данные за один цикл учёта.

На варианте без применения удобрений (контроль) урожайность за 2023 год составила 25,3 ц/га, или на 21% меньше по сравнению с многолетними данными. По данным за 2023 год, применение только одного калийного (K_{90}) и азотного (N_{120}) удобрения повысило урожайность на 34%, а внесение одного фосфора практически не влияло на урожайность (табл. 2).

Действие внесения фосфорно-калийного ($P_{45}K_{90}$) и полного ($N_{60}P_{40}K_{90}$) удобрения повысило урожайность на 46% по сравнению с контролем. При повышении дозы азота с 90 до 180 кг/га урожайность повысилась в 2,0–2,6 раза. Реакция растительности на фоне применения органических

Таблица 2 – Урожайность долголетнего сенокоса в зависимости от приёмов улучшения

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Сбор с 1 га в 2023 г.	
	в среднем за 1993–2023 гг.	за 2023 г.	ОЭ ГДж	корм. ед.
Без удобрений	32,0	25,3	227,7	1634
K ₉₀	43,0	38,3	360,8	3053
P ₄₅	34,5	23,8	218,2	2311
N ₁₂₀	50,0	38,8	386,5	3950
P ₄₅ K ₉₀	48,0	46,3	442,4	3504
N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀	58,0	43,4	414,9	4234
N ₉₀ P ₄₅ K ₉₀	62,0	52,8	519,6	4774
N ₈₀₊₄₀ P ₄₅ K ₉₀	70,0	57,6	569,6	5460
N ₁₂₀₊₆₀ P ₄₅ K ₉₀	81,0	65,4	653,2	6480
Навоз 20 т/га 1раз в 4 года	50,0	39,8	377,3	3600
Навоз 20 т/га + N ₉₀ P ₄₅ K ₉₀	73,0	59,8	585,9	5621

удобрений в виде 20 т/га навоза через 4 года была такая же, как при внесении P₄₅K₉₀, а совместное их внесение с минеральными удобрениями (N₉₀P₄₅K₉₀) способствовало увеличению сбора корма в 2,4 раза.

Выводы. Результаты исследований показали, что в последние годы при применении низких доз удобрений, как и на контроле без удобрений, сформировался низово-злаково-бобово-разно-

травный травостой пастбищного типа с доминированием овсяницы красной. Урожайность такого травостоя в среднем за последние 30 лет составляет 32,0–50,0 ц/га СВ.

Для сохранения злакового травостоя сенокосного типа с преобладанием лисохвоста лугового и костреца безостого необходимо применять полное минеральное удобрение в дозе N₉₀₋₁₈₀P₄₅K₉₀, что обеспечивает урожайность 62,0–81,0 ц/га.

Список источников

1. Косолапов В. М., Гаганов А. П., Зверкова З. Н. Влияние уровня энергетической питательности объемистых кормов на продуктивность скота // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. Вып. 8 (56). М. : Угрешская типография, 2015. С. 275–283. ISBN 978-5-91850-040-8. EDN VTERML.
2. Григорьев Н. Г., Волков Н. П., Воробьев Е. С. [и др.] Биологическая полноценность кормов. М. : Агропромиздат, 1989. 287 с. ISBN 5-10-000693-5. EDN YMMUUB.
3. Анисимова А. А., Комахин П. И., Золотарев В. Н. Научное обеспечение кормопроизводства для высокоэффективного молочного скотоводства на примере опыта ФГБУ «Опытная станция «Пойма» // Кормопроизводство. 2021. № 8. С. 8–16. EDN QFVWGL.
4. Никитин Л. А., Углин В. К., Никифоров В. Е., Маклахов А. В. Состояние и перспективы технологий заготовки качественного объемистого корма в условиях Северо-запада Российской Федерации // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 4 (25). С. 109–117. ISSN 2307-5872. EDN YSKSPZ.
5. Косолапов В. М., Кутузова А. А. Исторические аспекты становления и развития лугового кормопроизводства в России и его перспективы в XXI веке // Кормопроизводство. 2022. № 2. С. 3–8. EDN WUFXWK.
6. Тебердиев Д. М., Родионова А. В. Эффективность удобрений на долголетнем сенокосе // Кормопроизводство. 2015. № 10. С. 3–7. ISSN 1562-0417.
7. Спиридонов А. М., Мазин А. М. Урожайность и качество травостоев сортов клевера лугового на Северо-Западе России // Аграрная Россия. 2021. № 10. С. 8–11. DOI 10.30906/1999-5636-2021-10-8-11. EDN VYAGYS.
8. Кутузова А. А., Тебердиев Д. М., Косолапов В. М. [и др.] Агро-энергетическая эффективность усовершенствованных технологий и современных систем производства высококачественных объемистых кормов на луговых сенокосах в Нечернозёмной зоне // Кормопроизводство. 2021. № 7. С. 3–10. ISSN 1562-0417. EDN SATPRC.
9. Смирнова А. В. Влияние минеральных и органических систем удобрения на продуктивность долголетнего пастбищного травостоя // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр. Т. 24 (72). М. : Угрешская типография, 2020. С. 39–43. DOI 10.33814/МАК-2020-24-72-39-43. EDN CGXBNM.
10. Привалова К. Н. Биологический потенциал самовозобновляющихся видов многолетних трав в составе разновозрастных пастбищных травостоев // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство :

сб. науч. тр. Т. 24 (72). М. : Угрешская типография, 2020. С. 14–18. DOI 10.33814/МАК-2020-24-72-14-18. EDN WHBJBU.

11. Лазарев Н. Н., Соколова В. В., Бутыко Я. Г., Авдеев С. М. Долголетие и урожайность злаковых трав газонного типа при использовании на кормовые цели // Кормопроизводство. 2019. № 2. С. 8–13. ISSN 1562-0417. EDN ZJLUQF.

12. Павлючик Е. Н., Капсамун А. Д., Иванова Н. Н. Урожайность бобово-злаковых травосмесей при применении минеральной подкормки // Кормопроизводство. 2022. № 3. С. 10–15. ISSN 1562-0417. EDN HAVELE.

13. Чесалин С. Ф., Смольский Е. В. Продуктивность сенокосов в зависимости от уровня минерального питания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 42–49. ISSN 1997-0749. EDN FTTZKQ.

14. Сабитов Г. А., Мазуровская Д. Е. Влияние состава травостоев и технологий их использования на продуктивное долголетие фитоценозов // Вестник АПК Верхневолжья. 2016. № 4 (36). С. 25–28. EDN XIBRAP.

15. Привалова К. Н. Закономерности изменения качества корма при использовании многовариантных пастбищных технологий с долголетними фитоценозами // Кормопроизводство. 2022, № 9. С. 12–15. ISSN 1562-0417. EDN GKQFVA.

16. Тебердиев Д. М., Чуйков В. А., Родионова А. В., Запывалов С. А. Влияние минеральных удобрений на состав почвы сенокоса // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. 2023. № 1. С. 32–41. DOI 10.52754/16948696_2023_1_3. EDN JWGUPY.

17. Запывалов С. А. Многовариантные системы ведения долголетних сенокосов в Центральном районе Нечернозёмной зоны России // Кормопроизводство. 2021. № 8. С. 21–25. ISSN 1562-0417. EDN FPXEIQ.

18. Михайличенко Б. П., Кутузова А. А., Новоселов Ю. К. [и др.] Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. М. : Типография Россельхозакадемии, 1995. 174 с. EDN RWHPPJ.

References

1. Kosolapov V. M., Gaganov A. P., Zverkova Z. N. Vliyanie urovnya energeticheskoy pitatel'nosti ob'emistyh kormov na produktivnost' skota // Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo. Vyp. 8 (56). М. : Ugreshskaya tipografiya, 2015. S. 275–283. ISBN 978-5-91850-040-8. EDN VTERML.

2. Grigor'ev N. G., Volkov N. P., Vorob'ev E. S. [i dr.] Biologicheskaya polnocennost' kormov. М. : Agropromizdat, 1989. 287 s. ISBN 5-10-000693-5. EDN YMMUUB.

3. Anisimova A. A., Komakhin P. I., Zolotarev V. N. Nauchnoe obespechenie kormoproizvodstva dlya vysokoeffektivnogo molochnogo skotovodstva na primere opyta FGBU «Opytnaya stanciya «Pojma» // Kormoproizvodstvo. 2021. № 8. S. 8–16. EDN QFVWGL.

4. Nikitin L. A., Uglin V. K., Nikiforov V. E., Maklakhov A. V. Sostoyanie i perspektivy tekhnologij zagotovki kachestvennogo ob'emistogo korma v usloviyah Severo-zapada Rossijskoj Federacii // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ya. 2018. № 4 (25). S. 109–117. ISSN 2307-5872. EDN YSKSPZ.

5. Kosolapov V. M., Kutuzova A. A. Istoricheskie aspekty stanovleniya i razvitiya lugovogo kormoproizvodstva v Rossii i ego perspektivy v HKHI veke // Kormoproizvodstvo. 2022. № 2. S. 3–8. EDN WUFXWK.

6. Teberdiev D. M., Rodionova A. V. Effektivnost' udobrenij na dolgoletnem senokose // Kormoproizvodstvo. 2015. № 10. S. 3–7. ISSN 1562-0417.

7. Spiridonov A. M., Mazin A. M. Urozhajnost' i kachestvo travostoev sortov klevera lugovogo na Severo-Zapade Rossii // Agrarnaya Rossiya. 2021. № 10. S. 8–11. DOI 10.30906/1999-5636-2021-10-8-11. EDN VYAGYS.

8. Kutuzova A. A., Teberdiev D. M., Kosolapov V. M. [i dr.] Agro-energeticheskaya effektivnost' usovershenstvovannyh tekhnologij i sovremennyh sistem proizvodstva vysokokachestvennyh ob'yomistyh kormov na lugovyh senokosah v Nечернозёмной зоне // Kormoproizvodstvo. 2021. № 7. S. 3–10. ISSN 1562-0417. EDN SATPRC.

9. Smirnova A. V. Vliyanie mineral'nyh i organicheskikh sistem udobreniya na produktivnost' dolgoletnego pastbishchnogo travostoya // Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo : sb. науч. тр. Т. 24 (72). М. : Ugreshskaya tipografiya, 2020. S. 39–43. DOI 10.33814/МАК-2020-24-72-39-43. EDN CGXBNM.

10. Privalova K. N. Biologicheskij potencial samovozobnovlyayushchihsya vidov mnogoletnih trav v sostave raznovozrastnyh pastbishchnyh travostoev // Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo : sb. науч. тр. Т. 24 (72). М. : Ugreshskaya tipografiya, 2020. S. 14–18. DOI 10.33814/МАК-2020-24-72-14-18. EDN WHBJBU.

11. Lazarev N. N., Sokolova V. V., But'ko Ya. G., Avdeev S. M. Dolgoletie i urozhajnost' zlakovyh trav gazonnogo tipa pri ispol'zovanii na kormovye celi // Kormoproizvodstvo. 2019. № 2. S. 8–13. ISSN 1562-0417. EDN ZJLUQF.

12. Pavlyuchik E. N., Kapsamun A. D., Ivanova N. N. Urozhajnost' bobovo-zlakovyh travosmesej pri primenenii mineral'noj podkormki // Kormoproizvodstvo. 2022. № 3. S. 10–15. ISSN 1562-0417. EDN HAVELE.

13. Chesalin S. F., Smol'skij E. V. Produktivnost' senokosov v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2022. № 2. S. 42–49. ISSN 1997-0749. EDN FTTZKQ.

14. Sabitov G. A., Mazurovskaya D. E. Vliyanie sostava travostoev i tekhnologij ih ispol'zovaniya na produktivnoe dolgoletie fitocenzov // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2016. № 4 (36). S. 25–28. EDN XIBRAP.

15. Privalova K. N. Zakonomernosti izmeneniya kachestva korma pri ispol'zovanii mnogovariantnyh pastbishchnykh tekhnologij s dolgoletnimi fitocenzami // Kormoproizvodstvo. 2022, № 9. S. 12–15. ISSN 1562-0417. EDN GKQFVA.

16. Teberdiev D. M., Chujkov V. A., Rodionova A. V., Zapivalov S. A. Vliyanie mineral'nykh udobrenij na sostav pochvy senokosa // Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. Sel'skoe hozyajstvo: agronomiya, veterinariya i zootekhnika. 2023. № 1. S. 32–41. DOI 10.52754/16948696_2023_1_3. EDN JWGUPY.

17. Zapivalov S. A. Mnogovariantnye sistemy vedeniya dolgoletnih senokosov v Central'nom rajone Nechernozymnoj zony Rossii // Kormoproizvodstvo. 2021. № 8. S. 21–25. ISSN 1562-0417. EDN FPXEIQ.

18. Mikhajlichenko B. P., Kutuzova A. A., Novoselov Yu. K. [i dr.] Metodicheskoe posobie po agroenergeticheskoj i ekonomicheskoj ocenke tekhnologij i sistem kormoproizvodstva. M. : Tipografiya Rossel'hozakademii, 1995. 174 s. EDN RWHPJJ.

Сведения об авторах

Далхат Малчиевич Тебердиев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории луговедения и луговодства, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», spin-код: 4740-9492.

Екатерина Георгиевна Седова – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией луговодства и луговедения, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», spin-код: 6237-5624.

Елена Евгеньевна Проворная – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории луговедения и луговодства, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», spin-код: 9154-1184.

Information about the authors

Dalhat M. Teberdiev – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Leading Research Officer at the Laboratory of Meadow Science and Meadow Management, Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", spin-code: 4740-9492.

Ekaterina G. Sedova – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Meadow Science and Forestry, Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", spin-code: 6237-5624.

Elena E. Provornaya – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Leading Research Officer at the Laboratory of Meadow Science and Meadow Management, Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", spin-code: 9154-1184.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.