

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО КОРМА ДОЛГОЛЕТНЕГО СЕНОКОСА

Д. М. Тебердиев, доктор сельскохозяйственных наук
А. В. Родионова, кандидат сельскохозяйственных наук
С. А. Запывалов

ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»,
г. Лобня Московской области, Россия, vik_lugovod@bk.ru

В среднем за 71–75 годы пользования урожайность долголетнего сенокоса ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в варианте без удобрений составила 35,4 ц/га СВ, при внесении $N_{180}P_{45}K_{90}$ — 81,8 ц/га сухого вещества (СВ). Основная масса трав формируется в первом укосе — 54–76 %. За годы исследований на фоне низких доз удобрений травостой переформировался в низовозлаково-бобово-разнотравный с доминированием внедрившегося вида овсяницы красной — 27,6–74,0 %, на фоне внесения $N_{120-180}PK$ в сенокосный злаково-разнотравный с доминированием лисохвоста лугового 27,2–58,6 % и костреца безостого 42,1–83,5 %. Более высокое качество корма: 10,5–13,59 % сырого протеина, 26,54–29,14 % сырой клетчатки, 9,36–10,03 МДж обменной энергии (ОЭ) и 0,72–0,80 корм. ед. в 1 кг СВ отмечено в первом укосе.

Ключевые слова: долголетний сенокос, урожайность, флористический состав, качество корма.

Введение. Интенсивное развитие отрасли животноводства, повышение продуктивности животных, эффективности сельскохозяйственного производства во многом зависит от состояния кормовой базы. Организация прочной кормовой базы предполагает не только достаточное наличие кормовых ресурсов, но также их высокую питательность, в том числе в луговодстве [1–4]. Одна из важнейших задач луговодства — длительное использование травостоев без перезалужения, что позволяет значительно снизить себестоимость получаемых кормов, потребность в семенах трав и сельскохозяйственной технике [5–7].

Луговые угодья являются важной составляющей агроландшафта и обладают уникальным свойством ежегодного возобновления фитомассы, что делает возможным накопление неисчерпаемых биологических ресурсов [8–10]. Научное обоснование интенсификации производства кормов предполагает применение минеральных удобрений, способствующих производству высококачественных кормов. Поэтому разработка научных основ эффективного применения органических и минеральных удобрений приобретает большое значение [11–14].

Луговые фитоценозы характеризуются постоянной изменчивостью их состава и продуктивности, что обусловлено влиянием различ-

ных факторов [7–9]. Высокая продуктивность и оптимальный флористический состав фитоценозов достигается не только за счет удобрений, но и за счет достаточной тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода благодаря более активной минерализации органического вещества дернины [15; 16].

Эколого-биоценотические свойства многолетних трав реализуются на уровне сортов и их системных образований – агрофитоценозов. Необходимым условием реализации их продуктивного потенциала является соблюдение технологии, в первую очередь правильного применения минеральных удобрений [17–19].

Регулярное применение удобрений на лугах является наиболее быстродействующим и эффективным приемом интенсификации производства кормов. Органические и минеральные удобрения оказывают многостороннее действие на травостой — улучшают видовой состав, увеличивая долю ценных видов, качество получаемого корма. Систематическое применение удобрений способствует повышению содержания протеина и минеральных веществ в сухом веществе растительной массы, а также улучшает плодородие почвы [20–23].

Условия и методика проведения исследований. Опыт по влиянию минеральных удобрений на продуктивность, ботанический состав, качество корма заложен в 1946 г. М. С. Афанасьевой и П. И. Ромашовым. Опытный участок относится к суходолу временно избыточного увлажнения. Почва опытного участка дерново-подзолистая, сильнокислая ($pH_{\text{сол}} = 4,3$), содержание гумуса (по Кнопю) в слое 0–20 см — 2,03 %, обменного калия (по Масловой) — 70 мг/кг, подвижного фосфора (по Кирсанову) — 50 мг/кг. Высеянная семикомпонентная, традиционная на тот момент, травосмесь состояла из клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) (3 кг/га), клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) (2), тимофеевки луговой (*Phleum pratense* L.) (4), овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) (10), лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis* L.) (3), костреца безостого (*Bromopsis inermis* Leyss.) (3), мятлика лугового (*Poa pratensis* L.) (2). Полуперепревший навоз (после хранения в течение пяти–шести месяцев) с содержанием N — 0,40 %, P_2O_5 — 0,25 %, K_2O — 0,45 % вносится поверхностно (без заделки) в осенний период один раз в четыре года, последнее внесение проведено в 2020 г. Перед закладкой опыта проведено известкование в дозе 4,5 т/га извести. Использование травостоя двуукосное. Первый укос проводят в фазу массового цветения доминирующего злака (лисохвост луговой) — в середине июня, второй — в первой декаде сентября. Опыт включен в реестр географической сети опытов с удобрениями, является достоянием Российской сельскохозяйственной науки. Имеется аттестат РАСХН длительного опыта № 145 от 1 июля 2009 г.

Оценку ботанического состава травостоя по годам пользования проводили методом весового анализа средних проб сеяных и внедрившихся видов трав. Биохимический состав полученного корма по укосам определяли в лаборатории массовых анализов ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»: сырую клетчатку — методом Ганнеберга и Штомана (ГОСТ 31675-2012), общий азот — фотометрическим методом (ГОСТ 13496.4-93), сырую золу — сухим озолением (ГОСТ 26226), сырой жир — по Рушковскому (ГОСТ 13496.15-97).

Результаты исследований. Метеорологические условия влияли на формирование урожайности долголетнего сенокоса. За 71–75-й годы пользования урожайность контрольного варианта составила 22,9–44,3 ц/га СВ (табл. 1).

1. Урожайность сухого вещества долголетнего сенокоса, ц/га

Годы	1-й укос	% к сумме	2-й укос	% к сумме	Сумма за сезон
Без удобрений (контроль)					
2017	22,9	—	—	—	22,9
2018	19,8	64,3	11,0	35,7	30,8
2019	18,4	47,9	20,0	52,1	38,4
2020	25,4	57,3	18,9	42,7	44,3
2021	17,3	42,7	23,2	57,3	40,5
P ₄₅ K ₉₀					
2017	58,4	—	—	—	58,4
2018	35,0	76,8	10,6	23,2	45,6
2019	29,6	54,8	24,4	45,2	54,0
2020	31,0	58,6	21,9	41,4	52,9
2021	28,4	55,0	23,2	45,0	51,6
N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀					
2017	56,2	—	—	—	56,2
2018	40,4	75,9	12,8	24,1	53,2
2019	39,3	63,9	22,2	36,1	61,5
2020	48,8	64,6	26,7	35,4	75,5
2021	42,7	69,7	18,5	30,5	61,2
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀					
2017	61,2	—	—	—	61,2
2018	44,8	74,8	15,1	25,2	59,9
2019	42,8	58,6	30,2	42,4	73,0
2020	55,7	64,0	31,3	36,0	87,0
2021	51,3	76,0	16,2	24,0	67,5
N ₁₈₀ P ₄₅ K ₉₀					
2017	64,3	—	—	—	64,1
2018	46,0	67,3	22,4	32,7	68,4
2019	45,2	51,3	42,9	48,7	88,1
2020	55,7	53,7	48,1	46,3	103,8
2021	49,8	58,7	35,0	41,3	84,3

71-й год пользования был сухим и холодным, сумма осадков за вегетационный период составила 230,2 мм, сумма среднесуточных температур — 1637,9 °С, что в 1,6–1,4 раза ниже среднегодовалого показателя. В результате сформировался всего один укос. Годы пользования 72-й и 73-й были теплыми и сухими, урожайность увеличилась в 1,3–1,7 раза, за 74-й и 75-й годы — в 1,8–1,9 раза.

В контрольном варианте урожайность сухого вещества в первом укосе по годам пользования составила 17,3–25,4 ц/га, что соответствует 42,7–64,3 % всего урожая за сезон. Внесение фосфорно-калийных удобрений увеличило урожайность сухого вещества в 1,5 раза. Урожайность на $N_{60}P_{45}K_{90}$ сформировалась за время первого укоса, а на фоне внесения $N_{60}P_{45}K_{90}$ она возросла в 1,7 раза. Основная масса сухого вещества на 63,9–75,9 % формируется за первый укос. Внесение азотных удобрений N_{120} на фоне $P_{45}K_{90}$ увеличивает урожайность в 2,0 раза, $N_{180}PK$ — в 2,3 раза по сравнению с контролем. Основная урожайность также формируется в первом укосе — 64,0–76,0 % и 51,3–67,3 %.

Формирование урожайности зависит в основном от состава фитоценоза (табл. 2). За последние пять лет исследований на контрольном варианте в первом укосе доминировал внедрившийся вид: овсяница красная (44,5–64,8 %), максимальное участие этого злака отмечено в 2020 г. — 74,2 % (теплый и влажный год). Участие сеяных видов лисохвоста лугового и мятлика лугового было незначительным — 1,8 %, 6,3 % и 0,9–1,5 %. Высокое участие бобовых (34,7 %) отмечено в 2021 г. (теплый и влажный год). В предыдущие четыре года участие бобовых не превышало 10,0–18,8 %.

Формирование второго укоса происходило также в основном за счет овсяницы красной, участие которой в 2019 г. составило 67,5 %. Участие бобовых видов было самым высоким — 20,5–72,9 %. При внесении фосфорно-калийных удобрений ($P_{45}K_{90}$) формирование урожайности происходит так же за счет овсяницы красной: 21,7–64,5 % в первом и 26,4–57,7 % во втором укосах.

Участие лисохвоста лугового в первом и во втором укосах увеличивается до 10,1–37,8 % и он становится содоминантом. Участие бобовых в первом укосе невысокое: 2,8–12,7 %, только в 2021 г. их количество увеличилось до 33,2 %. При этом доля бобовых во втором укосе возрастает до 35,1 и 49,0 %.

Внесение полного минерального удобрения ($N_{60}P_{45}K_{90}$) способствует переформированию травостоя. Участие лисохвоста лугового увеличивается до 34,3–51,7 % в первом укосе, до 14,8–46,3 % во втором. Участие овсяницы красной снижается до 4,6–27,2 % в первом укосе, до 22,9–34,7 % во втором. Лисохвост луговой становится доминантом, также увеличивается участие полевицы тонкой (внедрившийся вид) —

2,8–17,3 % и 2,6–12,9 % по укосам, мятлика лугового — до 8,6 и 18,1 %.
Участие бобовых соответственно резко снижается.

2. Видовой состав фитоценоза, %

Укос	Годы	Овсяница красная	Лисохвост луговой	Полевица тонкая	Кострец безостый	Мятлик луговой	Бобовые
Без удобрений (контроль)							
1-й	2017	55,0	1,8	1,2	—	0,9	16,5
	2018	64,8	6,3	0,9	—	2,3	10,0
	2019	60,9	—	3,2	—	—	18,8
	2020	74,2	—	0,3	—	1,5	10,5
	2021	44,5	—	1,8	—	—	34,7
2-й	2018	29,4	2,2	2,0	—	1,0	54,1
	2019	67,5	—	4,0	—	1,0	20,5
	2020	50,3	3,0	4,1	—	—	37,1
	2021	20,5	1,5	1,8	—	—	72,9
P ₄₅ K ₉₀							
1-й	2017	59,2	10,4	0,9	—	7,3	12,7
	2018	43,0	32,7	0,9	—	1,3	2,8
	2019	57,9	32,5	1,1	—	2,6	—
	2020	64,5	11,1	5,7	—	1,4	—
	2021	21,7	37,1	2,0	—	—	33,2
2-й	2018	26,4	14,2	3,3	—	1,2	35,1
	2019	57,7	32,0	3,7	—	1,4	—
	2020	47,3	37,8	4,8	—	1,0	3,3
	2021	27,6	10,1	4,5	—	—	49,0
N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀							
1-й	2017	4,6	44,2	17,3	—	2,4	4,6
	2018	7,8	45,4	3,9	—	8,6	2,7
	2019	19,6	34,3	2,8	—	6,0	2,2
	2020	23,9	51,7	3,0	—	0,5	—
	2021	27,2	34,5	9,6	—	5,8	0,8
2-й	2018	29,7	14,8	5,9	—	18,1	3,5
	2019	22,9	46,3	2,6	—	—	—
	2020	28,3	43,6	12,9	—	1,1	—
	2021	34,7	26,9	3,2	—	13,7	—
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀							
1-й	2017	4,8	58,6	2,9	—	6,8	—
	2018	2,8	49,1	5,2	—	4,2	—
	2019	8,8	42,7	2,0	—	4,0	—
	2020	4,8	55,1	2,7	—	1,7	—
	2021	0,6	50,9	2,0	4,8	—	—
2-й	2018	2,7	37,8	4,8	—	5,7	—
	2019	10,6	55,1	6,9	—	2,4	—
	2020	10,7	49,6	2,3	—	2,3	—
	2021	8,9	27,2	4,9	—	2,2	—

Укос	Годы	Овсяница красная	Лисохвост луговой	Полевица тонкая	Кострец безостый	Мятлик луговой	Бобовые
N ₁₈₀ P ₄₅ K ₉₀							
1-й	2017	9,6	10,0	—	76,6	—	—
	2018	—	1,8	—	83,5	8,7	—
	2019	0,7	8,0	0,8	72,9	1,4	—
	2020	—	8,9	1,1	81,5	0,5	—
	2021	—	45,9	0,6	42,1	1,6	—
2-й	2018	2,3	5,7	2,0	78,6	2,3	—
	2019	—	17,1	0,9	74,5	—	—
	2020	—	20,0	—	60,2	—	—
	2021	0,8	11,7	0,9	80,0	0,6	—

На фоне N₁₂₀PK доля лисохвоста лугового увеличивается до 42,7 % (до 34,3–51,7 % в первом, до 14,8–46,3 % во втором укосе). Участие овсяницы красной снижается по укосам до 4,6–27,2 и 22,9–34,7 %. Лисохвост луговой становится доминантом. Участие полевицы тонкой (внедрившийся вид) возрастает до 2,8–17,3 и 2,6–12,9 % по укосам, мятлика лугового — до 8,6 и 18,1 %. Участие бобовых снижается по укосам до 58,6 и 27,2–55,1 %, сокращается доля овсяницы красной. Увеличивается доля полевицы тонкой и мятлика лугового, и травостой переформируется в верховой злаково-разнотравный сенокосный тип.

При внесении N₁₈₀PK продолжается формирование сенокосного типа травостоя. Доминант — кострец безостый (сеяный вид) — 42,1–83,5 % в первом и 60,2–78,6 % во втором укосе. Участие лисохвоста лугового в первом укосе сокращается до 1,8 %, однако в 2021 г. его участие достигает 45,9 % (особенности года), во втором укосе снижается до 5,7–20,0 %. Овсяница красная практически выпадает из травостоя. Максимальное участие мятлика лугового отмечено на 72 год пользования — 8,7 % в первом укосе. Следовательно, на контрольном варианте и при внесении PK травостой становится низовозлаковым — пастбищным, при внесении полного минерального удобрения переформируется в верховой — сенокосный тип.

Содержание питательных веществ является наиболее важным при заготовке кормов, в частности сена. В варианте без удобрений (контроль) содержание сырого протеина в среднем за пять лет пользования составило в первом укосе 9,91 % (третий класс качества), что объясняется его низким содержанием в 2019 г. (8,47 %) и в 2020 г. (7,66 %). Формирование первых укосов в эти годы происходило при низких температурах воздуха в апреле–мае [24]. На 10–19 % травостой представлен бобовыми, которые являются источником азота, однако при температурах ниже 10 °C усвоение биологического азота клубеньками не

происходит, при этом замедляется процесс минерализации дернины, что приводит к снижению азота в растениях (табл. 3).

3. Качество корма по укосам за последние пять лет пользования в 2017–2021 гг.

Среднее по укосам	Содержание, %				В 1 кг СВ		Содержание переваримого протеина в 1 корм. ед., г
	сырого протеина	сырой клетчатки	сырого жира	сырой золы	ОЭ, МДж	корм. ед.	
Без удобрений (контроль)							
1-й укос	9,91	26,54	3,20	5,39	10,03	0,80	71
2-й укос	11,42	25,48	4,04	8,48	10,00	0,80	89
P ₄₅ K ₉₀							
1-й укос	10,30	27,79	3,74	6,06	9,63	0,74	82
2-й укос	10,20	25,89	3,73	8,24	9,66	0,74	82
N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀							
1-й укос	11,52	29,14	3,27	5,31	9,36	0,70	103
2-й укос	10,48	24,90	4,06	7,65	9,80	0,77	81
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀							
1-й укос	12,77	29,08	3,62	5,43	9,59	0,73	114
2-й укос	10,14	27,11	4,07	7,13	9,55	0,73	82
N ₁₈₀ P ₄₅ K ₉₀							
1-й укос	13,59	28,85	3,24	5,80	9,51	0,72	126
2-й укос	11,80	26,58	3,64	6,03	9,81	0,77	98

Наиболее активный рост бобовых (20,5–72,9 %) происходит при формировании второго укоса. Соответственно, среднее содержание сырого протеина во втором укосе составило 11,42 %, что соответствует второму классу качества корма, в 2019 г. и 2021 г. — первому классу качества. Содержание сырой клетчатки и золы по укосам отвечало требованиям первого класса качества.

Содержание в сене обменной энергии было высоким — 10,03 и 10,00 МДж/кг, кормовых единиц — 0,80, переваримого протеина в одной кормовой единице — в 1,25 раза выше во втором укосе. При внесении фосфорно-калийных удобрений содержание сырого протеина по укосам соответствовало второму классу качества, содержание сырого протеина в 2020 г. в первом укосе снизилось до 8,81 %, что связано с метеоусловиями и отсутствием бобовых в травостое, во втором укосе составило 8,31 %. Содержание сырой клетчатки и сырой золы в первом укосе было всего в 1,1 раза выше, чем в контроле, но полностью соответствовало первому классу качества корма.

Содержание обменной энергии по укосам было одинаковым — 9,63–9,66 МДж/кг; содержание кормовых единиц — 0,74. Содержание переваримого протеина в одной кормовой единице составило 82 г, как в первом, так и во втором укосе.

При внесении $N_{60}P_{45}K_{90}$ в 2017 г. в первом укосе содержание сырого протеина составило 13,06 % (первый класс качества), однако в среднем за пять лет пользования оно отвечало требованиям второго класса качества, содержание сырой клетчатки, сырой золы — требованиям первого класса качества.

Содержание обменной энергии и кормовых единиц осталось на уровне внесения $P_{45}K_{90}$. Содержание переваримого протеина в одной кормовой единице было выше в первом укосе в 1,3 раза. На фоне $N_{120}P_{45}K_{90}$ содержание сырого протеина увеличилось в первом укосе в 1,3 раза (12,77 %), что отвечает требованию первого класса качества.

Увеличение участия лисохвоста (сенокосный вид) приводит к увеличению содержания сырой клетчатки, однако это не приводит к снижению качества корма (первый класс качества). Во втором укосе содержание сырого протеина было ниже на 2,63 % (второй класс качества корма). Содержание сырой клетчатки, сырой золы по укосам отвечает требованиям первого класса качества корма, содержание обменной энергии и кормовых единиц остается на уровне внесения $N_{60}P_{45}K_{90}$. Содержание переваримого протеина в кормовой единице выше в 1,4 раза в первом укосе.

При внесении $N_{180}P_{45}K_{90}$ содержание сырого протеина в первом укосе составило 13,59 % — первый класс качества корма, во втором снизилось до 11,80 % — второй класс. Это указывает на высокую отзывчивость сенокосного травостоя с доминированием костреца безостого на внесение N_{180} , при котором процесс минерализации дернины увеличивается, что позволяет дополнительно обеспечивать растения азотом.

Содержание сырой клетчатки в первом и втором укосах, а также содержание сырой золы соответствует первому классу качества корма. Содержание в корме обменной энергии (9,51; 9,81 МДж/кг) и кормовых единиц (0,72; 0,77), остается высоким, как и при внесении $N_{60, 120}$.

Наиболее высокое содержание переваримого протеина в одной кормовой единице в первом укосе — 126 г, что в 1,8 раза, выше контроля и в 1,3 раза выше, чем во втором укосе, что говорит о высоком содержании сырого протеина. Содержание сырого жира в зависимости от удобрений по укосам составило 3,20–4,07 %, что полностью отвечает требованиям к качеству корма.

Заключение. Таким образом, за последние пять лет (71–75-й годы пользования) урожайность долголетнего травостоя составляет 35,4–81,8 ц/га, основная его масса на 54–76 % формируется в первом укосе. За годы исследований травостой в контрольном варианте и на фоне низких доз удобрений переформировался в низовозлаково-бобово-разнотравный с доминированием внедрившегося вида овсяницы крас-

ной — 27,6–74,0 %. На фоне внесения N_{120–180}PK травостой переформировался в сенокосный злаково-разнотравный с доминированием лисохвоста лугового (27,2–58,6 %) и костреца безостого (42,1–83,5 %). Содержание сырого протеина по укосам (10,30–13,59 %) отвечало требованиям первого и второго классов качества сена, за исключением первого укоса в варианте без удобрений (9,91 %), сырой клетчатки и сырой золы — требованиям первого класса качества сена. Содержание обменной энергии — 9,36–10,03 МДж/кг и кормовых единиц — 0,72–0,80 говорит о высоком качестве сена. Наиболее высокое содержание переваримого протеина в одной кормовой единице (126 г) получено в первом укосе при внесении N₁₈₀PK. Следовательно, качество корма, полученного на долголетнем травостое, отвечает требованиям ГОСТ Р 55452-2013. Использование высококачественного сена, получаемого на долголетнем сенокосе, снизит потребление комбикормов в зимний период.

Литература

1. Булкина Е. Заниматься сельским хозяйством экономически выгодно // Животноводство России. – 2021. – № 3. – С. 2–4.
2. Ганищенко О., Зенькова Н. Повышаем качество травяных кормов // Животноводство России. – 2021. – № 3. – С. 47–53.
3. Культурные пастбища в молочном скотоводстве / А. А. Кутузова, З. В. Морозова, Е. С. Воробьев, Ю. И. Кулебякин. – М. : Колос, 1974. – 272 с.
4. Калашников А. П. Кормление молочного скота. – М. : Колос, 1978. – 256 с.
5. Многовариантные ресурсо- и энергосберегающие технологии коренного улучшения основных типов природных кормовых угодий по зонам страны (Рекомендации) / А. А. Кутузова [и др.]. – М., 2008. – 51 с.
6. Справочник по кормопроизводству, 5-е изд. перераб. и доп. / В. М. Косолапов [и др.]. – М. : изд. дом «Типография» Россельхозакадемии, 2014. – 715 с.
7. Трофимова Л. С., Кулаков В. А., Новиков С. А. Продуктивный и средообразующий потенциал луговых агрофитоценозов // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 17–19.
8. Трофимова Л. С., Кулаков В. А. Управление травянистыми экосистемами из многолетних трав // Вестник РАСХН. – 2012. – № 4. – С. 64–69.
9. Агрэкология и кормопроизводство в России и Казахстане / И. А. Трофимов, Д. М. Тебердиев, Л. С. Трофимова [и др.] // Ресурсосберегающая технология возделывания сельскохозяйственных культур – земледелие будущего : сб. материалов междунар. науч.-теор. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения ак. АСХН РК С. Д. Алмаханбетулы. – Шымкент, 2021. – С. 399–404.
10. Тебердиев Д. М., Родионова А. В. Продуктивность долголетнего сенокоса в зависимости от режима питания растений // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. № 8 (56). – М., 2015. – С. 68–74.
11. Державин Л. М., Афанасьев Р. А., Мёрзлая Г. Е. Методология комплексного применения удобрений и пестицидов в интенсивном земледелии / Под ред. В. Г. Сычева. – М. : ВНИИА, 2016. – 344 с.
12. Ромашов П. И. Удобрения сенокосов и пастбищ. – М. : Колос, 1972. – 288 с.

13. Влияние длительного применения удобрений на органическое вещество почв / Под ред. В. Г. Сычева, Л. К. Шевцовой. – М. : ВНИИА, 2010. – 352 с.
14. Взаимосвязь микробиологических и агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений / Г. Е. Мёрзлая, Н. В. Верховцева, О. М. Селиверстова [и др.] // Проблемы агрохимии. – 2012. – № 2. – С. 18–25.
15. Кулаков В. А., Щербаков М. Ф. Влияние минеральных и органических удобрений на продуктивность пастбищ и качество корма // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 7. – С. 17–18.
16. Кулаков В. А. Энергопротеиновая питательность травы злаковых пастбищ // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 4. – С. 13–14.
17. Основные виды и сорта кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В. М. Косолапов, З. Ш. Шамсутдинов, Г. И. Ившин [и др.]. – М. : Наука, 2015. – 545 с.
18. Золотарев В. Н., Лебедева Н. Н. Дифференцированное применение минеральных удобрений на семенных посевах тетраплоидной овсяницы луговой // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 2. – С. 13–15.
19. Тебердиев Д. М., Родионова А. В. Эффективность удобрений на долголетнем сенокосе // Кормопроизводство. – 2015. – № 10. – С. 3–7.
20. Elgersma A., Soegaard K., Jensen S. K., Sehested J. Herbage mineral contents in grass and legume species // European Grassland Federation. – 2018. – V. 23. – P. 169–171.
21. Тебердиев Д. М., Кулаков В. А., Родионова А. В. Продуктивный потенциал и качество корма сенокосов и пастбищ // Животноводство России. – 2010. – № 9. – С. 45–50.
22. Привалова К. Н. Продуктивность и средообразующая роль долголетних бобово-злаковых пастбищных фитоценозов // Земледелие. – 2011. – № 7. – С. 21–22.
23. Adamovics A., Platace R., Gulbe I. The effect of fertilizers on grass dry matter yield and biomass quality // Improving sown grasslands through breeding and management. Proceedings of the Joint 20th Symposium of the European Grassland Federation and the 33rd Meeting of the EUCARPIA Section "Fodder Crops and Amenity Grasses". Zürich, Switzerland, 24–27 June 2019 – P. 113–115.
24. Сапожникова Н. А. Азот в земледелии Нечерноземной полосы. – Ленинград : Колос, 1973. – 329 с.

FLORAL COMPOSITION AND FEED QUALITY LONG-TERM HAYFIELD

D. M. Teberdiev, A. V. Rodionova, S. A. Zapivalov

On average, for 71–75 years, the yield of long-term hayfield in the variant without fertilizers was 35.4 c/ha of dry matter, with the application of $N_{180}P_{45}K_{90}$ — 81.8 c/ha of dry matter. The bulk of the yield is formed in the first cut — 54–76%. Over the years of research, against the background of low doses of fertilizers, the herbage was reshaped into a grassland-grass-legume-forb with the dominance of the intruded species of red fescue — 27.6–74.0%, against the background of the introduction of $N_{120-180}PK$ into a hay-grass-forb with dominance of foxtail meadow brome 27.2–58.6% and awnless brome 42.1–83.5%. Higher feed quality: 10.5–13.59% crude protein, 26.54–29.14% crude fibre, 9.36–10.03 MJ metabolic energy and 0.72–0.80 feed units in 1 kg of dry matter was noted in the first cut.

Keywords: long-term hayfield, productivity, floristic composition, quality of forage.