

КАЧЕСТВО СЫРЬЕВОЙ МАССЫ РАННИХ И СРЕДНЕСПЕЛЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕНА

Н. В. Жезмер, кандидат сельскохозяйственных наук

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

Дана оценка качества травяного сырья, полученного на разнопоспевающих злаковых двуукосных сенокосах 24–28-го годов пользования при внесении под укос $N_{45}РК$. Качество сырья для заготовки сена оценивали по укосам в соответствии с ГОСТ по концентрации сырого протеина, сырой клетчатки, содержанию обменной энергии в 1 кг сухого вещества и обеспеченности одной кормовой единицы переваримым протеином.

Ключевые слова: *ранние и среднеспелые травостои, два укоса, долголетие, качество травяного сырья.*

Введение. Развитие отрасли животноводства и повышение продуктивности молочного и мясного скота в стойловый период зависит от увеличения производства качественных объемистых кормов, в первую очередь сена. Это одна из основных задач лугового кормопроизводства [1–3]. Однако скашивание сенокосов в стране в основном проводится после уборки многолетних трав на пашне в фазу цветения растений и даже в период созревания семян [4; 5]. Поэтому на лугах заготавливается сено низкого качества, что приводит к перерасходу концентратов в рационе животных. Однако еще в 70–80-х годах прошлого века с целью повышения качества сырьевой массы для заготовки кормов во ВНИИ кормов разрабатывали научные основы многоукосного использования злаковых травостоев [6]. При этом установлено, что производство качественного сена возможно при двуукосном использовании луговых агроценозов с обязательным внесением под укос N_{45-90} на фоне РК и скашиванием трав в первом укосе в более раннюю фазу развития — колошения доминирующего вида [7]. Разработанные укосные технологии были рекомендованы для краткосрочного (4–7 лет) использования сеяных лугов.

В конце 20 века в стране обострилась проблема энерго- и ресурсосбережения. Для ее решения проводятся исследования по целенаправленному подбору разнопоспевающих травостоев на основе корневищных видов злаков для долголетнего укосного использования лугов с

целью сокращения затрат на перезалужение [8; 9]. Особое внимание уделено изучению энергонасыщенности и сбалансированности питательных веществ в травяном сырье для производства сена [10]. Биохимический состав корма значительно влияет на здоровье животных, их продуктивность, качество молока и мяса. В настоящее время повышены требования к качеству кормов (ГОСТ Р 55452-2021. Сено и сенаж). Поэтому необходим анализ полученных результатов не только в целом за сезон и в среднем за годы пользования, но и в каждом конкретном укосе [10–12].

Цель исследований: оценить качество сырьевой массы, полученной по укосам на перспективных долголетних раннем и среднеспелых злаковых травостоях для производства сена. При этом дается анализ видового состава агроценозов, что позволит оценить их устойчивость и стабильность на 24–28-й годы пользования, а также выявить различия в качестве травяного сырья в зависимости от доминантов травостоев.

Методика исследований. Основой для оценки качества сырьевой массы разнопоспевающих травостоев являются данные, полученные на центральной экспериментальной базе ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в долголетнем опыте (закладка 1993 г.). Учитывая большое количество показателей качества травяного сырья при долголетнем (28 лет) использовании агроценозов, для детального (по укосам) анализа взяты данные, полученные на перспективных травостоях за последние 5 лет (2017–2021 гг.), различающихся агроклиматическими условиями вегетационных периодов. Полевой опыт располагался на типичном для центрального района Нечерноземной зоны суходоле с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой.

Долголетние луговые агроценозы создавали на основе длительно самовозобновляющихся корневищных видов злаков. При беспокровном посеве использовали семена трав районированных сортов: лисохвост луговой Серебристый, кострец безостый Моршанский 760 и двукисточник тростниковый Первенец. В травосмеси дополняющими компонентами включали рыхлокустовые виды — ежу сборную ВИК 61 и тимофеевку луговую ВИК 9. Скороспелость травостоев и нормы высева семян приведены в таблице 1.

Для заготовки сена травы скашивали со второго года жизни (г. ж.) два раза за сезон по принципу раннего и среднего звеньев укосного конвейера. Первый укос проводили в фазе полного колошения доминирующего вида, второй — в первой–второй декадах сентября. Доза удобрений за сезон составила $N_{90}P_{30}K_{100}$. Под каждый укос вносили $N_{45}K_{50}$ при подкормке травостоев фосфором весной.

Ботанический состав агроценозов установлен в процентах по видам трав после разбора средних проб с каждого варианта опыта. Биохимический состав кормов определяли по методике [11].

мический анализ травяного сырья проведен в лаборатории массовых анализов ВНИИ кормов: сырая клетчатка (СК) — методом Геннеберга и Штомана (ГОСТ 31675-2012), общий азот — фотометрическим методом (ГОСТ 13496.4-93), сырая зола — сухим озолением (ГОСТ 26226), сырой жир — по Рушковскому (ГОСТ 13496.15-97); сырой протеин (СП) определяли расчетным методом. Содержание в 1 кг сухого вещества (СВ) обменной энергии (ОЭ) и кормовых единиц, а также концентрацию переваримого протеина (ПП) в одной кормовой единице рассчитывали по методическому пособию [13].

Результаты исследований. Данные по видовому составу ранних и среднеспелых злаковых двуукосных травостоев 24–28-го годов пользования (г. п.) показали, что во всех укосах доминировали сеяные виды (табл. 1). Наибольшее их участие (86–88 % в среднем за 5 лет) было в раннеспелом агроценозе. При этом основу травостоя составлял лисохвост луговой (70–71 %). Среди внедрившихся видов содержалось 4–6 % мятлика лугового — это ценный кормовой короткокорневищный злак, способствующий укреплению дернины, что очень важно для укосного луга [14].

1. Видовой состав разнопоспевающих луговых агроценозов по укосам в среднем за 5 лет (2017–2021 гг., 24–28 г. п.), в %

Укос	Сеяные виды			Внедрившиеся виды			
	всего	в том числе вид травосмеси		мятлик луговой	лисохвост луговой	прочие злаки	разнотравье
		1-й	2-й				
Раннеспелый травостой							
Лисохвост луговой (11 кг/га семян) + ежа сборная (6 кг/га семян)							
1	86,3	70,8	15,5	6,1	—	3,1	4,5
2	88,2	70,3	17,9	3,9	—	1,9	5,9
Среднеспелый травостой							
Кострец безостый (14 кг/га семян) + тимофеевка луговая (4 кг/га семян)							
1	66,4	66,2	0,2	3,6	19,5	7,2	3,3
2	72,1	72,1	—	2,9	16,3	5,2	3,5
Двукосточник тростниковый (10 кг/га семян)							
1	59,3	59,3	—	5,2	21,6	10,8	3,1
2	62,6	62,6	—	3,4	21,5	8,4	4,1

В среднеспелых травостоях преобладали сеяные длиннокорневищные виды — кострец безостый и двукосточник тростниковый (табл. 1). Наибольшее их содержание в агроценозах отмечено во втором укосе, соответственно 72 и 63 % (против 66 и 59 % в первом укосе). Среди внедрившихся видов значительную долю в фитоценозе (16–22 %) занимал лисохвост луговой, а участие мятлика лугового составляло 3–

5 %. В сумме с сеянными видами в среднеспелых агроценозах содержание ценных кормовых злаков достигало 86–91 %.

Качество сырьевой массы двуукосных травостоев для заготовки сена оценивали по годам в каждом укосе за 2017–2021 гг. (табл. 2).

2. Изменение качества травяного сырья разноспелых злаковых травостоев по укосам в среднем за 5 лет (2017–2021 гг.)

Скороспелость агроценоза, высеянная травосмесь	Укос	Содержание в 1 кг СВ				ПП, г в 1 корм. ед.
		СП, %	СК, %	ОЭ, МДж	корм. ед.	
Раннеспелый						
Лисохвост + ежа	1	11,2	30,7	9,31	0,69	100
	2	10,5	27,1	9,61	0,74	85
Среднеспелый						
Кострец + тимофеевка	1	8,8	31,5	9,12	0,66	72
	2	10,5	27,0	9,66	0,75	84
Двукосточник	1	9,4	32,1	9,02	0,65	81
	2	10,8	26,3	9,66	0,75	88

Травяное сырье, полученное на раннеспелом агроценозе с доминированием лисохвоста лугового (70–71 %), в среднем за 24–28-й г. п. в первом и втором укосах по содержанию сырого протеина и сырой клетчатки соответствовало третьему классу качества. При анализе сырья по годам пользования установлено, что в первом укосе качество сырьевой массы в 2018 и 2019 гг. было второго класса, в 2017 и 2021 гг. — третьего класса. Неклассное сырье из-за высокого содержания сырой клетчатки — 31,8 % (при норме для третьего класса не более 31,0 %) получено в первом укосе теплого и влажного 2020 г. Это объясняется повышенной влагообеспеченностью (при близкой к норме обеспеченности теплом) периода формирования первого укоса. Так, в мае количество осадков (173,8 мм) на 239 % превысило среднеголетний показатель (51,2 мм). Вследствие этого усилились ростовые процессы трав и сформировалось больше менее облиственных генеративных и скрытогенеративных побегов (с тремя–пятью листьями), имеющих повышенное содержание сырой клетчатки [14]. Во втором укосе во все годы пользования выращенная травяная масса обеспечивала заготовку сена третьего класса. Таким образом, риск получения неклассного сена на раннеспелом травостое составил 10 % от проведенных за 5 лет укосов.

Энергонасыщенность сырьевой массы в первом укосе раннего травостоя по годам пользования колебалась от 9,1 до 9,5 МДж обменной энергии в 1 кг СВ, а в среднем за 5 лет составила 9,3 МДж ОЭ (табл. 2). Это соответствует первому классу качества по ГОСТ, даже в

2020 г., когда из-за повышенного содержания сырой клетчатки (31,8 %) сырье было отнесено к неклассному. Общая питательность травяного сырья по годам пользования в первом укосе была 0,66–0,73 корм. ед. в 1 кг СВ. При этом обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином (85–113 г) отвечала потребностям коров разной продуктивности, в том числе в 60 % укосов (ПП 101–113 г) сырье пригодно для высокопродуктивных животных. Во втором укосе во все годы пользования в 1 кг СВ энергонасыщенность сырьевой массы (9,4–9,8 МДж ОЭ), полученной на раннем травостое и общая питательность (0,71–0,77 корм. ед.) были выше, чем в первом укосе. Однако в одной кормовой единице в 2017–2022 гг. содержалось меньше переваримого протеина (80–87 г) из-за более низкой концентрации сырого протеина — 10,1–10,7 % против 11,2–12,1 % в первом укосе вследствие засушливых условий после внесения удобрений под второй укос. По содержанию переваримого протеина в расчете на одну кормовую единицу сырье второго укоса раннеспелых травостоев соответствует нормам кормления среднепродуктивных коров.

Сырьевая масса для заготовки сена, полученная на менее облиственных (по сравнению с раннеспелым травостоем) среднеспелых агроценозах с преобладанием костреца безостого (66 %) и двукисточника тростникового (59 %) в первом укосе в течение пяти лет пользования была неклассная. Травяное сырье не соответствовало требованиям ГОСТ по содержанию: сырого протеина в 90 % укосов, а сырой клетчатки — в 60 % укосов. Кострец и двукисточник высокопродуктивные верховые злаки и очень отзывчивы на улучшение водного и пищевого режимов (особенно на внесение азотных удобрений). Первый укос среднеспелых травостоев формируется в условиях достаточного увлажнения (за счет осенне-зимне-весенних осадков). При прохождении в этот период растениями фазы колошения происходит усиленное нарастание надземной массы [14]. В структуре урожая у костреца и двукисточника образуется много малооблиственных генеративных и скрытогенеративных побегов, имеющих повышенную концентрацию сырой клетчатки и низкое содержание сырого протеина [15]. При этом на ростовые процессы злаки используют много азота. Однако доза N₄₅ под укос оказалась недостаточной для поддержания концентрации сырого протеина в сухом веществе сырьевой массы в соответствии с требованиями ГОСТ. Об этом свидетельствуют и данные по выносу среднеспелыми травостоями азота, который составил 78–79 кг/га в среднем за пять лет пользования, что на 33–34 кг выше вносимой дозы азота. Этот фактор риска можно устранить, повысив дозу азотных удобрений под первый укос до N₉₀ (с учетом коэффициента использования). Однако этот вопрос требует дополнительных исследований.

В первом укосе среднеспелых травостоев в 1 кг СВ сырьевой массы содержалось 8,9–9,3 МДж ОЭ (по ГОСТ это первый класс качества) и 0,63–0,70 корм. ед. (колебания по годам). Такие показатели энергосыщенности и общей питательности полученного сырья значительно превышают качество сена, заготавливаемого в производстве с содержанием в 1 кг СВ 7,1–7,4 МДж ОЭ и 0,40–0,44 корм. ед. [4; 5]. Оценка качества полученного травяного сырья по обеспеченности одной кормовой единицы переваримым протеином показала, что на агроценозах с кострцом в 80 % укосов (четыре года из пяти лет) и с двукисточником в 40 % укосов (два года из пяти лет) сырье не отвечает потребностям кормления среднепродуктивных животных (ПП ниже 80 г/корм. ед.). Это связано с низкой концентрацией сырого протеина (8,2–9,5 %) и высоким содержанием сырой клетчатки (30,0–32,8 %). Следовательно, при кормлении коров сеном, заготовленным в первом укосе на двуукосных среднеспелых травостоях необходимо в рацион животных включать протеиновые добавки.

Во втором укосе среднеспелых агроценозов с доминированием кострца безостого (72 %) и двукисточника тростникового (63 %) в среднем за 24–28 г. п. получено травяное сырье лучшего качества (третий класс), чем в первом укосе (табл. 1 и 2). Это объясняется тем, что в травостоях этих видов в последнем укосе содержится много хорошо облиственных вегетативно удлиненных побегов. Поэтому содержание в сырье сырого протеина повысилось до 10,5–10,8 %, а сырой клетчатки снизилось до 26,3–27,0 %. Однако в теплые и сухие вегетационные периоды 2018 и 2019 гг. на обоих травостоях выращена неклассная сырьевая масса по концентрации сырого протеина 8,8–9,4 % при норме для третьего класса не менее 10,0 %. Причиной этого были засушливые условия при формировании второго укоса. В травяном сырье, полученном в последнем укосе на среднеспелых агроценозах в 1 кг СВ содержалось 9,5–9,9 МДж ОЭ и 0,72–0,78 корм. ед. (колебания по годам пользования). Обеспеченность одной кормовой единицы сырья для заготовки сена переваримым протеином в 30 % укосов соответствовала потребностям высокопродуктивных коров и в 30 % укосов — среднепродуктивных животных, а в 40 % укосов (2018 и 2019 гг.) была ниже нормы.

Заключение. Перспективные долголетние разнопоспевающие двуукосные луговые агроценозы 24–28 г. п. с внесением за сезон $N_{90}P_{30}K_{100}$ ($N_{45}PK$ под укос) при уборке трав в первом укосе в фазу колошения обеспечивают заготовку качественного сырья (по содержанию сырого протеина и сырой клетчатки) для производства сена: в 90 % укосов, проведенных за пять лет на раннем травостое с преобладанием хорошо облиственного лисохвоста лугового (70–71 % в среднем за 2017–2021 гг.); в 60 % укосов на среднеспелых агроценозах с доминировани-

ем костреца безостого (72 %) и двукисточника тростникового (63 %) во втором укосе. Некачественная сырьевая масса (соответственно 10 % и 40 % укосов) получена при формировании урожая укосов в засушливые периоды.

В первом укосе среднеспелых травостоев с большим количеством малооблиственных генеративных и скрытогенеративных побегов качество травяного сырья агроценозов с кострецом (66 %) и двукисточником (59 %) — неклассное. Это обусловлено интенсивным нарастанием в фазу колошения надземной массы, на что используется много азота, и доза N_{45} (под первый укос) недостаточна для поддержания необходимой концентрации сырого и переваримого протеина в сырьевой массе. Поэтому при кормлении коров сеном, полученном на среднеспелых травостоях в первом укосе и в засушливые периоды во втором укосе, в рацион животных следует добавлять протеиновые концентрированные корма.

Данные по энергонасыщенности 1 кг СВ травяного сырья, выращенного на раннем и среднеспелых долголетних агроценозах с доминированием корневищных видов злаковых трав — 8,9–9,9 МДж обменной энергии в 1 кг СВ соответствуют по ГОСТ первому классу. Эти показатели значительно выше качества сена, заготавливаемого в хозяйствах (7,1–7,4 МДж ОЭ).

Литература

1. Кутузова А. А., Привалова К. Н. Приоритетные направления развития лугопастбищного кормопроизводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 56–58.
2. Справочник по кормопроизводству. 5-е изд. перераб. и доп. / Под ред. В. М. Косолапова, И. А. Трофимова. – М. : Россельхозакадемия, 2014. – 715 с.
3. Инновационный ресурс производства высококачественных объемистых кормов на природных сенокосах / А. А. Кутузова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 2. – С. 40–43.
4. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям улучшения и использования сенокосов и пастбищ в Волго-Вятском регионе / А. А. Кутузова [и др.]. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 75 с.
5. Методика эффективного освоения многовариантных технологий улучшения сенокосов и пастбищ в Северном природно-экономическом районе / А. А. Кутузова [и др.]. – М. : Угрешская типография, 2015. – 68 с.
6. Жезмер Н. В., Благоразумова М. В. Биологические основы и технологии интенсификации сенокосов // Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса на службе российской науке и практике / Под ред. В. М. Косолапова и И. А. Трофимова. – М. : Россельхозакадемия, 2014. – С. 208–217.
7. Рекомендации по созданию и интенсивному укосному использованию луговых травостоев в лесной зоне европейской части СССР / Н. М. Ахламова [и др.]. – М. : Колос, 1982. – 48 с.

8. Жезмер Н. В. Рентабельность создания долголетних травостоев // Животноводство России. – 2021. – № 12. – С. 41–42.
9. Жезмер Н. В. Эффективность затрат антропогенной энергии при создании и долголетнем использовании разнопоспевающих злаковых сенокосов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 26 (74) / ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – М. : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2021. – С. 18–23.
10. Жезмер Н. В. Качество травяного сырья и потребление травами питательных веществ на долголетних раннеспелых злаковых травостоях // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 27 (75) / ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – М. : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2022. – С. 118–124.
11. Качество корма при использовании новых сортов бобовых видов трав в усовершенствованных бобово-злаковых травостоях в динамике по циклам и годам пользования / А. А. Кутузова, Е. Е. Проворная, Е. Г. Седова, Н. С. Цыбенко // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 28 (76). Материалы Междунар. конгресса (Москва, 21–24 июня 2022 г.). Ч. 1 / ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – М. : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2022. – С. 19–24.
12. Тебердиев Д. М., Родионова А. В., Запивалов С. А. Флористический состав и качество корма долголетнего сенокоса // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 28 (76). Материалы Междунар. конгресса (Москва, 21–24 июня 2022 г.). Ч. 1 / ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – М. : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2022. – С. 30–39.
13. Методическое пособие по агроэнергетической оценке технологий и систем ведения кормопроизводства / Б. П. Михайличенко, А. С. Шпаков, А. А. Кутузова. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2000. – 52 с.
14. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство / И. В. Ларин, П. П. Бегучев, Т. А. Работнов, И. П. Леонтьева. – Л. : Колос, 1975. – 528 с.
15. Стародумова Е. В. Влияние многоукосного использования и режима азотного питания на урожай, качество и продуктивное долголетие костреца безостого на низинных болотах Кировской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1976. – 16 с.

QUALITY OF RAW MASS OF EARLY AND MID-MATURING GRASS STANDS FOR HAY PRODUCTION

N. V. Zhezmer

An assessment is made of the quality of herbal raw materials obtained on differently maturing cereal two-cut hayfields of the 24th–28th years of use when cutting N₄₅RK. The quality of raw materials for hay harvesting was assessed by cuttings in accordance with Interstate standard according to the concentration of crude protein, crude fiber, the content of exchangeable energy in 1 kg of dry matter and the provision of one feed unit with digestible protein.

Keywords: *early and mid-season herbage, two cuts, longevity, quality of herbal raw materials.*