

КАЧЕСТВО ТРАВЯНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СЕНА В УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЯХ В ДИНАМИКЕ ПО УКОСАМ И ГОДАМ ПОЛЬЗОВАНИЯ

А. А. Кутузова, доктор сельскохозяйственных наук
Е. Е. Проворная, кандидат сельскохозяйственных наук

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

Приведены результаты исследований качества сена в динамике по укосам и годам использования люцерно-злаковых травостоев с районированными сортами. Оценка содержания сырого протеина в корме выявила отдельные случаи снижения его концентрации. Поэтому для гарантированного сохранения качества корма на уровне первого–второго классов необходимо проводить укосы с соблюдением рекомендованных фаз вегетации растений, а также целесообразно создание страховых участков с орошением.

Ключевые слова: *люцерно-злаковые сенокосы, районированные сорта, биологический азот, сырой протеин, сырая клетчатка, обменная энергия, кормовые единицы, переваримый протеин.*

Введение. Развитие отрасли животноводства и повышение продуктивности молочного и мясного скота во многом зависит от увеличения производства качественных объемистых кормов в зимний стойловый период [1–5]. Это одна из основных задач лугового кормопроизводства. Поэтому актуальной задачей в научных исследованиях является оценка усовершенствованных технологий по качеству сырьевой массы, полученной в каждом укосе на перспективных травостоях для заготовки сена. В России на луговых угодьях сено в производственных условиях хозяйств традиционно заготавливали в поздние фазы вегетации (цветение и даже созревание семян), обычно после завершения этих работ на пашне. Поэтому качество его было, как правило, низким (0,35–0,40 корм. ед. в 1 кг сухого вещества) и относили его к категории грубых кормов. Это приводило к необходимости использовать в рационах животных большое количество концентрированных кормов. Во многих странах ЕС нормы концентратов удалось снизить до 10 % в рационе коров с годовым удоем 5,5–6,0 т молока на голову благодаря повышению качества объемистых кормов — сена, силоса и сенажа из трав [6].

В связи с интенсификацией животноводства в луговом кормопроизводстве актуальное значение приобретает задача повышения качества

объемистых кормов. Новые усовершенствованные технологии, разработанные в ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», обеспечивающие повышение качества кормов, произведенных на природных кормовых угодьях, включают создание сеяных травостоев (на основе районированных сортов бобовых трав) для организации позднего звена укосного конвейера [7–10].

Цель исследований — установить закономерности изменения качества сырья для приготовления сена на люцерно-злаковых травостоях, созданных по усовершенствованной технологии, используемых в качестве позднего звена в структуре укосного конвейера, а также выявить случаи получения некачественного сырья и предложить способы их устранения.

Научная новизна. Получены новые экспериментальные данные по изменению качества травяного сырья для заготовки энергонасыщенного и сбалансированного по протеину объемистого корма при применении новых технологических приемов на сеяных сенокосах люцерно-злакового состава. Впервые проведена оценка качества сырьевой массы не в среднем за сезон, а в каждом укосе для установления закономерностей изменения качества корма под влиянием антропогенных и стохастических факторов на эти показатели, а также для выявления возможных рисков заготовки некачественных кормов с целью научного обоснования рекомендаций для их устранения.

Методика и условия исследований. Основой для оценки качества сырьевой массы сена на луговых люцерно-злаковых травостоях являются экспериментальные результаты, полученные в полевом опыте, проведенном на ЦЭБ «ВИК им. В. Р. Вильямса» (Московская область). В опыте оценивали влияние двух сортов люцерны изменчивой, эффективность инокуляции семян комплементарными штаммами клубеньковых бактерий на фоне смены предшественника — посев травостоев другого состава люцерно-злаковых травостоев (первый–шестой годы пользования) после бобово-злаковых. Особое внимание при проведении исследований было уделено энергонасыщенности и протеиновой питательности полученного травяного сырья. Учитывая, что в настоящее время повышены требования к качеству кормов (ГОСТ Р 55452-2021 «Сено и сенаж») [11], оценку биохимического состава сырья проводили не в среднем за сезон или за годы пользования, а в каждом конкретном укосе при анализе результатов за шестилетний период их использования.

Опытный участок по типологии растительности и местоположению в рельефе относится к суходольным лугам, которые занимают около 73 % в Нечерноземной зоне и 66 % в Центральном районе. Почва дерново-подзолистая, близкая к нейтральной ($pH_{\text{сол}} = 5,8$) в результате

известкования в предшествующие годы, содержание подвижных форм калия и фосфора соответственно составило 118 мг/кг P_2O_5 и 76 мг/кг K_2O , гумуса — 2,8 %. Опыт заложен методом обычных повторений с рендомизированным размещением вариантов по повторностям. Обработка почвы включала осеннее дискование в два следа и вспашку, весеннюю культивацию, прикатывание кольчатым катком до посева и гладким катком после посева. Посев травосмеси проведен под покров райграса однолетнего Московский 74 (14 кг/га). В бобово-злаковые травосмеси включали новые районированные сорта люцерны изменчивой Луговая 67 или Пастбищная 88 (12 кг/га) в сочетании с тимофеевкой луговой ВИК 9 (6 кг/га) и овсяницей луговой ВИК 5 (8 кг/га семян при 100 %-ной посевной годности). Схема опыта (табл. 1) предусматривала также определение эффективности предпосевной инокуляции семян бобовых комплементарным штаммом *Sinorhizobium meliloti* СХМ1-412б и смену предшественника при перезалужении (посев люцерно-злаковых травостоев после клеверо-злаковых и лядвенцево-злаковых травостоев). Кроме того, в схеме опыта предусмотрены злаковые варианты на фоне РК и НРК для оценки влияния люцерны изменчивой на качество корма благодаря ее азотфиксирующей способности.

Использование травостоев двуукосное (первый укос в фазе бутонизации — начала цветения люцерны изменчивой). Удобрение (дозы представлены в табл. 1 и 2) вносили в два приема — весной и после первого укоса в равных дозах.

Наблюдения, учеты и анализы осуществляли по методикам, принятым в луговодстве. Биохимический состав травяного сырья для заготовки сенажа и сена определяли в лаборатории массовых анализов института по стандартным методам. Содержание обменной энергии (ОЭ) и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества (СВ), а также концентрацию переваримого протеина (ПП) в одной кормовой единице рассчитывали по методическим пособиям [12–13]. Оценка качества травяного сырья и для производства сенажа и сена приведена в соответствии с утвержденными критериями первого–третьего классов ГОСТ. Содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества, а также обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином, являются основными показателями при анализе качества сырья, отвечающие научным и практическим целям [8; 9]. Концентрация сырого протеина и сырой клетчатки также приводится в таблицах для объяснения рисков получения неклассной сырьевой массы.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными, в основном благоприятными для многолетних трав; ГТК (по Г. Т. Селянинову) составил 1,21–1,84, только в 2002 г. этот показатель снизился до 0,45.

Результаты исследований. Наиболее эффективными для получения качественного сена были травостои с инокуляцией семян на фоне смены предшественника. Благодаря усовершенствованным технологиям во всех укосах по годам получено высококачественное сырье, соответствующее критериям принятого ГОСТ. При участии люцерны изменчивой (46–73 % сорт Луговая 67 и 47–77 % сорт Пастбищная 88 в среднем по укосам за 6 лет пользования) в составе травостоев, созданных по усовершенствованной технологии, достигалось получение высококачественного корма: по содержанию обменной энергии — 9,13–9,65 МДж, кормовых единиц — 0,67–0,70 в 1 кг СВ и обеспечению его переваримым протеином — 118–164 г в 1 корм. ед. (табл. 1). Такой корм соответствует первому–третьему классам стандарта, а также может удовлетворять потребности в основном высокопродуктивных коров и ремонтного молодняка. При этом проявляется преимущество люцерно-злаковых травосмесей, созданных по усовершенствованной технологии, по обеспеченности корма переваримым протеином в сравнении со злаковой травосмесью на фоне $N_{120}P_{50}K_{150}$ (71–76 г в 1 корм. ед.).

1. Изменение качества травяного сырья для приготовления сена по укосам в среднем за 6 лет (2001–2006 гг.)

Состав травосмеси, фон удобрений + новые технологические приемы	Укос	Участие люцерны, %	Содержание в 1 кг СВ		Содержание ПП в 1 корм. ед., г	Концентрация в СВ, %	
			ОЭ, МДж	корм. ед.		СП	СК
Овсяница луговая + тимфеевка луговая (контроль — фон $P_{50}K_{120}$)	1	–	9,26	0,68	35	6,95	28,16
	2	–	9,65	0,74	94	11,84	23,58
Овсяница луговая + тимфеевка луговая (контроль 2 — фон $N_{120}P_{50}K_{120}$)	1	–	9,02	0,65	71	8,55	30,26
	2	–	9,85	0,78	76	9,91	25,38
Злаки + люцерна изменчивая Луговая 67 (фон $P_{50}K_{120}$)	1	30,7	9,07	0,66	76	9,00	29,79
	2	64,4	9,42	0,71	106	11,65	27,86
Злаки + люцерна изменчивая Пастбищная 88 (фон $P_{50}K_{120}$)	1	45,1	9,17	0,67	109	11,78	29,95
	2	72,9	9,21	0,68	141	14,12	30,10
Злаки + люцерна Луговая 67 + инокуляция семян + смена предшественника (фон $P_{50}K_{120}$)	1	46,4	9,16	0,67	118	12,37	30,48
	2	72,6	9,13	0,67	145	14,30	30,85
Злаки + люцерна Пастбищная 88 + инокуляция семян + смена предшественника (фон $P_{50}K_{120}$)	1	47,3	9,21	0,68	132	13,70	30,43
	2	76,8	9,35	0,70	164	16,29	29,52

В таблице 2 представлены материалы по оценке качества сырья для приготовления сена по укосам за шестилетний период исследований на травостоях, созданных по технологиям с новыми технологическими приемами. При включении в травостой сорта люцерны изменчивой Луговая 67 в 1 кг СВ сырья содержится 8,82–9,80 МДж ОЭ и 0,62–0,77 корм. ед. с обеспечением 1 корм. ед. ПП — 89–196 г (колебание по укосам и годам). При включении в травостой люцерны сорта Пастбищная 88 получены близкие показатели — 8,76–9,94 МДж ОЭ и 0,61–0,79 корм. ед., 98–195 г/корм. ед.

2. Изменение качества травяного сырья для приготовления сена по укосам за шестилетний период пользования на люцерно-злаковом травостое (2001–2006 гг.)

Травосмесь, фон удобрения, новые технологические приемы	Год	Доля люцерны, %	Содержание в 1 кг СВ		Содержание ПП в 1 корм. ед.	Содержание в корме, % СВ		
			ОЭ, МДж	корм.ед.		СП	СК	
Злаки + люцерна изменчивая Луговая 67 + инокуляция семян + смена предшественника (фон P ₅₀ K ₁₂₀)	1-й укос							
	2001	39,5	8,91	0,64	89	9,75	31,33	
	2002	63,9	9,21	0,68	140	14,12	30,21	
	2003	67,5	9,07	0,66	147	14,38	31,58	
	2004	20,2	8,82	0,62	114	11,44	32,81	
	2005	35,7	9,17	0,67	111	11,81	31,01	
	2006	51,6	9,80	0,77	108	12,75	25,99	
	2-й укос							
	2001	53,4	9,18	0,67	125	12,88	30,20	
	2002	93,6	9,45	0,71	196	19,06	29,94	
	2003	83,6	8,28	0,55	149	12,56	35,91	
	2004	47,3	9,49	0,72	138	14,63	28,86	
	2005	69,4	9,37	0,70	98	11,25	28,62	
	2006	82,3	9,00	0,65	163	15,44	31,60	
Злаки + люцерна изменчивая Пастбищная 88 + инокуляция семян + смена предшественника (фон P ₅₀ K ₁₂₀)	1-й укос							
	2001	37,6	8,76	0,61	98	10,19	32,19	
	2002	65,9	9,16	0,67	155	15,12	30,64	
	2003	66,3	9,26	0,69	193	18,44	31,08	
	2004	29,7	8,90	0,63	86	9,50	31,86	
	2005	25,0	9,24	0,68	100	11,06	30,50	
	2006	59,1	9,94	0,79	162	17,94	26,34	
	2-й укос							
	2001	67,4	9,18	0,67	188	17,62	31,00	
	2002	95,6	9,76	0,76	195	20,06	27,48	
	2003	90,5	8,52	0,58	178	15,00	34,83	
	2004	63,6	9,52	0,72	130	14,00	28,57	
	2005	68,3	9,70	0,75	117	13,38	26,53	
	2006	75,2	9,43	0,71	179	17,69	28,72	

Полученные результаты обусловлены повышением интенсивности азотфиксации бобового компонента благодаря усовершенствованной технологии создания сенокосных травостоев (приемы: инокуляция семян, смена предшественника перед залужением) по сравнению с ранее принятой технологией.

В среднем за 6 лет пользования за счет этих приемов прибавка содержания азота в надземной массе люцерно-злаковых травостоев по сравнению с поступлением его из почвы (злаковый травостой на аналогичном фоне РК) составила 141–174 кг/га, что соответствовало замене азота минеральных удобрений 181 и 223 кг/га [14].

Случаи риска в получении качественного корма отмечены в опыте в первом укосе 2001 г. вследствие медленного нарастания температурного фактора, в первом укосе 2004 г. в результате недостаточного количества осадков (на 21 % ниже среднего многолетнего значения), а также во втором укосе 2005 г. (дефицит влаги 35 %). Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности создания люцерно-злаковых травостоев по усовершенствованной технологии на страховых участках с орошением с применением дождевания, что было экспериментально доказано не только в аридных, но и в гумидных условиях Нечерноземной зоны вследствие неустойчивости атмосферного увлажнения.

Заключение. Для формирования позднего звена укосного конвейера следует создавать бобово-злаковые травостои с районированными сортами люцерны изменчивой по усовершенствованной технологии с применением предпосевной инокуляции семян в сочетании со сменой предшественника, что обеспечивает получение качественной сырьевой массы, соответствующей критериям первого, второго и третьего классов стандарта на сено. Проведенные исследования показывают также влияние стохастических факторов (температурный режим, атмосферные осадки). Дефицит влаги обосновывает необходимость организации орошаемых сенокосов (на части площади) с применением дождевания.

Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. №20) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочные правовые системы: Законодательство. – Режим доступа: [//www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).
2. Стратегическое направление развития молочного скотоводства / Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста. – Дубровицы, 2017. – 10 с.
3. Долгосрочная аграрная политика России: вызовы и стратегические приоритеты / И. Г. Ушачев, А. Ф. Серков, В. С. Чекалин, М. В. Харина // АПК: экономика, управление. – 2021. – № 1. – С. 3–17.

4. Фицев А. И., Гаганов А. П., Косолапов В. М. Рекомендации по организации полноценного кормления коров с удоем 5–7 тыс. кг молока в год. – Киров, 2004. – 72 с.
5. Методическое руководство по организации кормопроизводства в специализированных животноводческих хозяйствах по производству молока и мяса в Нечерноземной зоне России / В. М. Косолапов, А. С. Шпаков, Н. А. Ларетин [и др.]. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 57 с.
6. Кутузова А. А., Благовещенский Г. В., Благоразумова М. В. Современное луговоеводство в европейских странах // АгроЭкоИнфор. – 2009. – №1 (4). – С. 7.
7. ГОСТ Р 55452-2021 «Сено и сенаж».
8. Экономическая эффективность усовершенствованных технологий создания и использования сеяных сенокосов / А. А. Кутузова, Д. М. Тебердиев, А. В. Родионова [и др.]. // Кормопроизводство. – 2020. – № 3. – С. 3–8.
9. Ресурсосберегающие технологии улучшения сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне России : рекомендации / А. А. Кутузова, А. А. Зотов, Д. М. Тебердиев [и др.]. – М., 1999. – 46 с.
10. Ускоренное освоение залежных земель под пастбища и сенокосы на почве многовариантных технологий по зонам России : практическое руководство / А. А. Кутузова, В. М. Косолапов, Д. М. Тебердиев [и др.]. – М. : ФГБОУ ДПО ФЦСК АПК, 2010. – 48 с.
11. ГОСТ Р 55452-2021.
12. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства / Б. П. Михайличенко, А. А. Кутузова, Ю. А. Новоселов [и др.]. – М., 1995. – 174 с.
13. Методическое пособие по агроэнергетической оценке технологий и систем кормопроизводства / Б. П. Михайличенко, А. С. Шпаков, А. А. Кутузова. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2000. – 52 с.
14. Кутузова А. А., Проворная Е. Е., Степанова Г. В. Агроэнергетическая эффективность усовершенствованных технологий создания и использования люцерно-злаковых сенокосов в Нечерноземной зоне // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб-к науч. тр. Вып. 26(74) – М., 2021. – С. 9–17. – DOI 10.33814/МАК-2021-26-74-9-17.

**QUALITY OF HERBAL RAW MATERIALS
FOR THE PREPARATION OF HAY IN IMPROVED ALFALFA-CEREALS
GRASS STANDS IN DYNAMICS BY MOWING AND YEARS USING**

A. A. Kutuzova, E. E. Provornaya

The results of studies of hay quality in dynamics by mowing and years of use of alfalfa-cereals grass stands with zoned varieties are presented. The assessment of the crude protein content in the feed revealed individual cases of a decrease in its concentration. Therefore, in order to guarantee the preservation of feed quality at the level of the first–second class, it is necessary to carry out mowing in compliance with the recommended phases of plant vegetation, and it is also advisable to create insurance plots with irrigation.

Keywords: *alfalfa-cereals hayfields, zoned varieties, biological nitrogen, crude protein, crude fiber, metabolic energy, feed units, digestible protein.*