

**В.М.Голушко**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент ААН  
Республики Беларусь  
Белорусский НИИ животноводства

**В.Б.Иоффе**, доктор сельскохозяйственных наук

**В.А.Подлещук**, кандидат сельскохозяйственных наук  
Племзавод "Порлище"

УДК 636.085.34:631.14:636.03

## Качество кормов и продуктивность животных

*Многоукосное (трехкратное) использование злаковых и бобово-злаковых трав для производства сена, сенажа и силоса позволяет увеличить выход продуктивной энергии в расчете на 1 га на 23–26%, переваримого протеина на 16,6–20,4%, повысить содержание в сухом веществе кормовых единиц на 20,4%, переваримого протеина на 18–35%, снизить себестоимость одной кормовой единицы заготавливаемых кормов на 9,8–13,4%.*

*Использование сена и силоса из злаковых и бобово-злаковых трав трех укосов в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволяет включать в рационы низкопротеиновые концентрированные корма (ячменную дерть), сократив их количество на 29–37%, и увеличить производство говядины в расчете на 1 га на 29–35% при снижении ее себестоимости на 9,3–15,6%.*

*Three times cutting of cereals and pulses-cereals grasses used for producing hay and silage makes it possible to increase the yield of productive energy per one hectare by 23–26%, digestible protein – by 16,6–20,4%, to increase the content of fodder units in dry matter by 20,4%, digestible protein by 18–35% and to reduce the cost of one fodder unit by 9,8–13,4%.*

*Using the hay and silage for feeding young cattle made on the basis of three times cutting makes it possible to include concentrated fodder with low protein content into the feeding pattern. At the same time the volume needed for feeding is reduced by 29–37%, the volume of beef produced per one hectare is increased by 29–35% and the costs reduced by 9,3–15,6%.*

В последние годы в республике постоянно наблюдается дефицит кормов, в том числе травянистых. Постоянно сохраняется диспропорция между потребностью животноводства в кормах и объемами их использования. Причем это характерно для всех видов кормов. Так, за стойловый период 1996–1997 гг. обеспеченность составила: по грубым кормам (без соломы) – 77%, сочным – 54 и собственным концентрированным – менее 50%.

На фоне общего недостатка кормов сложившееся положение в большинстве хозяйств усугубляется их низким качеством, неполноценностью по белку и другим питательным веществам. Содержание протеина в кормах от потребности составляет максимум 75–72%. Постоянный дефицит и несбалансированность по важнейшим компонентам сопровождается высокими затратами кормов на единицу продукции, их большим перерасходом, что отрицательно сказывается на эффективности ведения животноводства.

Задача состоит в том, чтобы кардинально изменить направление в развитии кормовой базы – усилия и средства наряду с наращиванием объемов производства кормов сконцентрировать на улучшении качества, сбалансированности их по питательным веществам, повышении окупаемости при использовании.

Важнейшими составляющими питательности являются содержание в кормах продуктивной (кормовые единицы) и обменной энергии, сырого и переваримого протеина. Питательность травянистых кормов, их продуктивное действие зависят от видового состава, агротехники, технологии приготовления. Одним из факторов, определяющих питательную ценность кормов, является фаза вегетации трав при уборке. Значение этого фактора чрезвычайно велико. Различия в общей и протеиновой питательности кормов, приготовленных из одной и той же травы, но убранной в различные фенофазы, могут быть огромны. К сожалению, фенофазе, при которой должна убираться трава для заготовки сена, сенажа и силоса, не придавалось большого значения.

Это вызвано, во-первых, традицией (в недалеком прошлом многолетние травы убирали в поздние сроки в основном на сено), во-вторых, слабой технической оснащенностью.

Наибольшее количество побегов отрастает при скашивании в ранние фазы вегетации (не позднее начала цветения). В этот период быстро развиваются не только скошенные побеги, но и вновь возникающие из почек. При использовании растений в более поздние фазы вегетации они отрастают медленнее. При скашивании трав в фазу начала колошения, бутонизации бобовых отава отрастает значительно лучше, чем при скашивании в период цветения. Это создает хорошие предпосылки для многоукосного использования трав для заготовки сена, сенажа и силоса. Но главным является то, что травянистые корма, убранные в ранние фазы развития, значительно больше содержат переваримых питательных веществ и витаминов. Молодая трава,

скошенная в фазах колошения, содержит в сухом веществе свыше 18% протеина, не более 20–24% клетчатки и 200–400 мг каротина в 1 кг (табл.1). Наибольшее количество протеина, органических веществ и витаминов в растениях содержится в зеленой пластинке листа. Так, в листьях бобовых и злаковых трав в 2–3 раза больше протеина, минеральных веществ, чем в стеблях. Разница по содержанию БЭВ в листьях и стеблях невелика. Обратное положение с содержанием клетчатки. В стеблях бобовых и злаковых трав содержится в 2–3 раза больше клетчатки, чем в листьях. Листья трав содержат больше каротина, чем стебли в 10–20 раз (табл.2).

Таблица 1. Химический состав растений в разные фазы развития (в пересчете на сухое вещество)

Травы	Фазы развития	Протеин, %	Клетчатка, %	Каротин, мг/кг
Клевер	Бутонизация	18,9	24,8	156
	Начало цветения	16,7	26,4	140
	Полное цветение	15,5	28,2	112
Злаковая смесь	До колошения	18,9	24,6	150
	Начало колошения	11,4	28,6	130
	Полное колошение	9,3	30,5	83

Таблица 2. Содержание каротина в листьях и стеблях (в мг на 1 кг сухого вещества)

Трава	Листья	Стебли
Люцерна	610	69
Клевер красный	525	25
Тимофеевка	377	60
Вика	350	22

По мере старения растений удельный вес листьев у бобовых и злаковых отчетливо уменьшается, вследствие этого изменяется и их питательность. Переваримость питательных веществ листьев на 40% выше, чем стеблей.

При заготовке сена более высокого качества оно получается при скашивании злаковых в фазу колошения, бобовых – в фазу конца бутонизации-начала цветения. Эти фазы уборки трав на сено создают предпосылки для их не менее 3-кратного скашивания и заготовки сена высокого качества. Интервал между скашиваниями – 6 недель. В четырехкратных опытах нами изучалась эффективность многократного скашивания злаковых трав и бобово-злаковых травосмесей для заготовки сена (табл.3). При этом изучались различные дозы минеральных удобрений под травы. Интенсивное травосеяние без минеральных удобрений неэффективно. Злаковые травы особенно отзывчивы на минеральные удобрения. Но в целях их экономии необходимо максимально культивировать бобово-злаковые травосмеси, используя свойство бобовых связывать атмосферный азот.

При внесении удобрений и увеличении числа скашиваний повышался сбор кормовых единиц и переваримого протеина в 2–3 раза. Увеличивался выход кор-

мовых единиц и на бобово-злаковом травостое с повышением частоты скашивания. И самое существенное – значительно возросла протеиновая ценность сена.

Увеличение уровня минерального питания и частоты скашивания трав способствовали заметному повышению переваримости питательных веществ сена. Сено из трав 3–4-кратного скашивания лучше переваривалось: органическое вещество на 5–8%, протеин – 4–15, клетчатка – на 7–10%. В 1 кг сена из трав при 2-кратном скашивании содержалось 0,65 к.ед., 90 г сырого и 47 г переваримого протеина, при 3-кратном скашивании и удобрении 120 кг азота – 0,77 к.ед., 120 г сырого и 66 г переваримого протеина, а при удобрении 240 кг азота на 1 га – 0,78 к.ед., 145 г сырого и 90 г переваримого протеина. При 4-кратном скашивании трав и удобрении 240 кг азота в 1 кг сухого вещества сена содержалось 0,81 к.ед., 162 сырого и 109 г переваримого протеина (табл.4).

Так как питательность сена значительно повысилась, то количество концентратов в составе рационов, содержащих его и рассчитанных на получение среднесуточных приростов свыше 1 кг, сократилось с 412% с сеном при 2-кратном скашивании трав до 28% с сеном при 3-кратном скашивании трав. При этом в рационы из многоукосного сена достаточно вводить ячменную дерть и недостающие минеральные вещества – соль, Са, Р, микроэлементы. В рационы же из сена, заготовленного из трав в поздние сроки вегетации, необходимо было вводить комбикорм с высокобелковыми кормами. Использование рационов из сена трав, выращенных на участках, удобренных оптимальными дозами

азота (120–240 кг/га), при 3- или 4-кратном скашивании позволило сэкономить 24–35% концентрированных кормов (табл.4).

Погодные условия не всегда благоприятствуют заготовке высококачественного сена и часто по этой причине сроки заготовки сена растягиваются, оно теряет свои питательные качества. Следует отметить, что высушивание сена из молодой травы, богатой коллоидно связанной водой, происходит медленно. Вот почему из молодой, хорошо облиственной травы необходимо готовить силос и сенаж.

Нами проведен ряд опытов в п/з "Порплище" Докшицкого района по определению урожайности трав, выхода сухого вещества, переваримости питательных веществ силоса, питательности его в зависимости от фаз вегетации при уборке и числа укосов. Вот некоторые результаты этих опытов. Выход сухого вещества с 1 га при уборке тимофеевки луговой в фазу колошения был на 30,6% выше, чем при уборке в фазу трубкования (за 5–6 дней до начала колошения). Однако адекватного увеличения выхода кормовых единиц не произошло. Этот показатель возрос всего на 3,9% (табл.5). Выход обменной энергии увеличился на 8,3%. Незначительная разница в этих показателях объясняется, во-первых, изменением химического состава силоса (в сухом веществе силоса второго варианта опыта содержалось значительно больше клетчатки), во вторых, лучшей переваримостью питательных веществ силосов из травы, убранной в фазу трубкования, более высокой питательностью его (0,98 к.ед. против 0,78).

Таблица 3. Влияние минеральных удобрений на продуктивность многолетних трав (в среднем за 3 года)

№ варианта	Норма удобрений	Число укосов	Сбор с 1 га, ц			Содержится переваримого протеина в 1 к.ед.
			сухого вещества	корм.единиц	перев. протеина	
Злаковый травостой						
1	Контроль	2	45	29,4	1,96	67
2	Р <sub>90</sub> К <sub>135</sub> (фон)	2	63	41,6	2,79	67
3	Фон + N <sub>120</sub>	2	108	71,0	5,28	74
4	Фон + N <sub>120</sub>	3	96	74,9	6,36	85
5	Фон + N <sub>240</sub>	3	119	93,0	10,50	113
6	Фон + N <sub>240</sub>	4	108	85,0	11,40	134
Бобово-злаковый травостой						
7	Р <sub>90</sub> К <sub>135</sub>	2	79,6	52,6	4,28	80
8	Р <sub>90</sub> К <sub>135</sub>	3	76,5	59,0	5,48	93

Таблица 4. Питательность сухого вещества сена из трав при разном режиме использования и эффективность его скармливания молодняку КРС

Показатели	Злаковые травы				Бобово-злаковые травы	
	2 укоса N <sub>120</sub>	3 укоса N <sub>120</sub>	3 укоса N <sub>240</sub>	4 укоса N <sub>240</sub>	2 укоса	3 укоса
В 1 кг содержится:						
кормовых единиц	0,65	0,77	0,78	0,81	0,66	0,77
переваримого протеина, г	47	66	90	109	54	72
Среднесуточный прирост, г	980	1053	1186	1023	–	–
Затрачено на 1 кг прироста:						
сена, кг	5,91	6,10	5,59	6,37	–	–
концкормов, кг	4,27	3,21	2,67	2,71	–	–
к.ед.	7,91	7,25	6,54	7,50	–	–

Таблица 5. Урожайность и выход питательных веществ с 1 га при силосовании тимофеевки

Показатели	Фаза вегетации	
	трубкование	полное колошение
Урожайность, ц/га	178,00	230,00
Выход сухого вещества, ц/га	33,64	43,93
Содержится в сухом веществе силоса, %:		
сырого протеина	20,31	12,50
сырой клетчатки	21,78	28,01
Кoeffициенты переваримости, %:		
органического вещества	72,64	58,81
сырого протеина	67,60	51,40
Содержится в 1 кг сухого вещества силоса:		
кормовых единиц	0,98	0,78
обменной энергии, МДж	10,09	8,37
переваримого протеина, г	137,00	64,30
Получено с 1 га:		
кормовых единиц	2967	3084
обменной энергии, МДж	30552	33095
переваримого протеина, г	415	253

Скармливание силоса из трав, убранных в фазу трубкования, молодняку крупного рогатого скота на откорме позволило включить в рационы малопротеиновые концентраты (ячменную дерть), сократив их количество по сравнению с контрольным вариантом на 28,5%. Среднесуточный прирост живой массы составил 959 г (в контрольной группе 933 г). Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста оказались меньшими, чем в контрольной группе (8,8 против 9,18). К этому добавим, что в структуре рациона бычков опытной группы, получавших силос из травы, скошенной в фазу трубкования, на долю силоса приходилось 58,2%, а в контрольной – 45,61.

Несмотря на значительно больший выход сухого вещества с 1 га при заготовке силоса из травы, убранной в фазу колошения, прирост живой массы, полученной в расчете на гектар, был одинаковым в обоих вариантах опыта (337 кг при скармливании силоса из травы, скошенной в фазу трубкования, и 336 кг при скармливании травы, убранной в более поздние сроки).

Для оценки эффективности 3- и 2-укосного использования клеверо-timoфеечной смеси поле площадью в 15 га разделили на два равных участка. Как и в преды-

дущем опыте урожайность определяли на делянках размером 50 м<sup>2</sup> (повторность четырехкратная, расположение – систематическое).

В соответствии с рабочей гипотезой на участке с первым укосом в фазу выхода в трубку тимофеевки и клевера непосредственно перед началом бутонизации было получено три укоса, а на участке, где первый укос был убран в начале цветения, – два. Основные результаты опыта приведены в таблице 6. Отметим, что в данных конкретных условиях травосмесь, убранная в фазу стеблевания, характеризовалась очень высоким содержанием влаги (в среднем 87,7%), поэтому при весьма высокой урожайности травы выход сухого вещества с гектара оказался сравнительно невысоким (26,12 ц). За три укоса при трехразовом использовании смеси было получено на 8,8% сухого вещества больше. Интересно, что при сравнительно небольшой разнице в выходе сухого вещества суммарная урожайность зеленой массы при трехразовом использовании трав была на 40,8% большей. Это свидетельствует о том, что урожайность трав, хотя и является важной составляющей в общей оценке эффективности кормопроизводства, не может рассматриваться в качестве окончательного критерия этой эффективности. При трехразовом использовании трав с гектара получено на 15,4% больше сырого протеина. Важно, что и концентрация протеина в сухом веществе при ранней уборке трав была выше: в траве 1 укоса – на 13,1% (198 г в 1 кг против 175), а в среднем за все укосы – на 5,8% (183 против 173).

На основании данных о питательности сухого вещества рациона и его выхода с гектара мы рассчитали выход энергии и протеина с гектара (табл. 7).

Сравнение эффективности производства силоса при различном числе укосов клеверо-timoфеечной смеси показывает преимущество трехразового ее использования. Суммарный выход кормовых единиц, обменной энергии, переваримого протеина был выше соответственно на 25,8; 19 и 16%, чем при 2-укосном использовании данной травосмеси.

В научно-хозяйственном опыте бычкам контрольной группы скармливали силос из клеверо-timoфеечной

Таблица 6. Результаты опыта по производству силоса из клеверо-timoфеечной смеси

Показатели	3-разовое использование трав				2-разовое использование трав		
	Укос			Всего	Укос		Всего
	1	2	3		1	2	
Урожайность, ц/га	212	104	122	438	221	90	311
Выход сухого вещества, ц/га	26,12	20,49	17,96	64,57	38,74	20,61	59,39
Выход сырого протеина, кг/га	517	379	287	1183	679	346	1025
Сырого протеина на 1 кг сухого вещества, г	198	185	160	183	175	168	173
Содержится в сухом веществе силоса, %:							
сырого протеина	18,50	18,88	15,00	–	16,81	18,50	–
сырой клетчатки	22,23	22,11	28,52	–	29,45	26,06	–
Кoeffициенты переваримости, %:							
органического вещества	70,50	72,48	66,20	–	65,90	61,41	–
сырого протеина	73,78	72,98	60,51	–	68,50	63,64	–
Содержится в 1 кг сухого вещества силоса:							
кормовых единиц	0,92	0,95	0,82	–	0,79	0,76	–
обменной энергии, МДж	9,76	9,97	9,03	–	8,96	8,55	–
переваримого протеина, г	136,4	137,6	90,7	–	115,0	117,6	–

Таблица 7. Выход кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии с гектара при силосовании клеверо-тимофеечной смеси

Число укосов	Укос	Получено с 1 га		
		кормовых единиц	обменной энергии, МДж	переваримого протеина, г
Три	1	2163	22946	321
	2	1752	18385	254
	3	1326	14601	147
	Всего	5241	55932	722
Два	1	2755	31243	401
	2	1410	15860	218
	Всего	4165	47103	619

смеси при двухразовом ее скашивании, бычкам опытной группы из аналогичной травосмеси, но при трехразовом скашивании. Доля силоса из трав того или иного укоса была пропорциональна количеству силоса, приготовленного из травы соответствующего укоса (все силосы в контрольном и опытном вариантах хранились в двух траншеях: в первой – силосы из трав при 2-укосном их использовании, во второй – при 3-укосном).

Для животных обеих групп предусматривалась одинаковая структура рациона. Фактически она несколько различалась, что связано с неодинаковой питательностью силоса. В структуре рациона контрольных животных силос занимал 54,29% (по питательности), в структуре животных опытной группы – 57,06%, на долю ячменной дерти, сена и свеклы приходилось соответственно 29,04 и 27,28%, 9,09 и 8,54, 7,58 и 7,12%. В натуральном выражении контрольным животным скармливали 22,4 кг силоса, опытным – 21 кг. Количество других кормов в рационах было одинаковым: концентратов – 2 кг, сена – 1,5 и свеклы кормовой – 5 кг.

Живая масса бычков контрольной группы увеличилась за 98 дней учетного периода на 82,3 кг, опытной группы – на 89,9 кг. Среднесуточные приросты у бычков опытной группы были на 9,3% выше (табл. 8).

Из данных таблицы 8 видны преимущества использования при откорме молодняка крупного рогатого скота силоса из трав трех укосов. Главным показателем является

Таблица 8. Результаты откорма бычков

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса на начало учетного периода, кг	303,10	302,40
Живая масса на конец учетного периода, кг	385,40	392,30
Прирост за период, кг	82,30	89,90
Среднесуточный прирост, г	840	918
Масса охлажденной туши, кг	187,50	195,80
Масса внутреннего сала, кг	9,33	11,26
Убойный выход, %	53,44	55,21
Масса костей, сухожилий и жилков, кг	46,66	46,30
Масса жилованной мякоти, кг	140,83	149,50
Процент мякоти в туше	75,11	76,35
Калорийность 1 кг мяса (мякоти), МДж	8,79	8,73
Затрачено корм.ед. на 1 кг прироста	9,43	9,18
Прирост живой массы бычков в расчете на 1 га, кг	441,70	570,90

ся валовой прирост, полученный при скармливании силоса, произведенного с 1 га. В опытном варианте этот показатель на 129,2 кг, или на 29,2% выше, чем в контрольном.

Проведенный нами энергетический анализ показал следующее. Затраты дизельного топлива на заготовку силоса из злаковых трав при трехразовом скашивании были на 26% выше, чем при двухразовом. Значит на такую же величину были выше и затраты энергии в расчете на 1 га (6080 МДж против 4902). Однако отношение суммарных затрат (с учетом энергетических эквивалентов удобрений) меняется: при той же абсолютной разнице (1178 МДж) затраты на заготовку кормов при трех укосах оказались всего на 5,4% выше (22848 МДж против 21670). Суммарный выход обменной энергии в силосе с 1 га при трех укосах был на 21% выше (67852 МДж против 56044). В данном случае был выше и коэффициент энергетической эффективности (2,97 против 2,59), а энергоемкость 1 кг жилованного мяса была на 15,9% меньше (76,72 МДж против 91,2).

При силосовании клеверо-тимофеечной смеси баланс выглядел иначе. Здесь учитывали только энергию затраченного топлива. Расход ее при трех укосах был на 38,4% большим, чем при двух. При заготовке силоса из тимофеевки, как только что отмечалось, за три укоса было затрачено на 26% энергии топлива больше. Такая значительная разница в энергозатратах на гектар объясняется различиями в суммарной урожайности трав за три и два укоса в обсуждаемых вариантах. Так, за три укоса тимофеевки было получено на 20% больше, чем за два, а урожайность клеверо-тимофеечной смеси за три укоса была на 41% выше, чем при двукратном использовании трав. Известно, что при более высокой урожайности трав больше затрачивается топлива на их уборку (кошение, подбор с измельчением, транспортировку). Поэтому противоречий между результатами опытов нет. Различия в показателях энергетической эффективности могут быть большими или меньшими. Важно, что энергоемкость продукции (в данном случае – жилованного мяса) при трехкратном использовании клеверо-тимофеечной смеси если и увеличивается, то на очень небольшую величину – всего на 2,7%. Такое увеличение энергоемкости продукции вполне оправдано, если учесть, что выход продукции (жилованного мяса) в расчете на 1 га увеличился на 34,8%.

При всей важности энергетического анализа он не может заменить экономического анализа. Основными категориями экономического анализа являются себестоимость продукции, прибыль, рентабельность.

В связи с тем, что затраты средств на производство зеленой массы клеверо-тимофеечной смеси в обоих вариантах опыта были одинаковыми, а выход кормовых единиц за три укоса – значительно большим себестоимость одной кормовой единицы в опытном варианте оказалась на 13,4% меньше. Это повлияло и на себестоимость прироста: в опытном варианте она была на 9,3% ниже. Уровень рентабельности производства говядины составил в контрольном варианте 11,7%, а опытном – 23,2%. Прибыль в расчете на гектар составила в контрольном варианте 272935 руб., а в опытном – 633793 руб., или в 2,3 раза больше.