

УДК 636.085

А. С. Мееровский, А. Л. Бирюкович, Э. В. Крень
РУП «Институт мелиорации», Минск

РЕЖИМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАВСТОЕВ И КАЧЕСТВО КОРМА

Изложены результаты изучения влияния числа скашивания на состояние фитоценозов многолетних злаковых и бобово-злаковых травостоев с клевером ползучим, клевером луговым, люцерной посевной. При увеличении числа укосов содержание люцерны в травостое увеличивалось до 40,2—44,6%. Максимальное содержание сырого протеина получено в травостоях с клевером луговым и клевером ползучим — 15,1—15,4%. При трёхукосном использовании сухая масса трав характеризовалась более высоким содержанием обменной энергии. Экономическая оценка получения корма при разном числе укосов проведена путём пересчёта на продукцию животноводства.

Введение. Для обеспечения поставленной задачи производства молока к 2020 году на уровне 6,5—7,0 тыс. кг от коровы необходимо иметь 6,6—6,8 т кормовых единиц (далее — к. ед.) на 1 голову, при этом увеличить производство травяных кормов следует минимум в 2,0—2,5 раза. В мировой практике установлено, что молочная продуктивность на 50—60% определяется уровнем кормления и качеством кормов.

Стратегией развития кормопроизводства в республике за счёт повышения полноценности кормовых рационов предусматривается снизить затраты кормов на производство 1 кг молока до 0,95 к. ед., 1 кг говядины в живой массе — до 8—9 к. ед.

Качество корма — совокупность свойств, которые обуславливают пригодность биологического сырья удовлетворять природные потребности животных в питательных веществах. При возделывании многолетних трав наиболее значимыми критериями качества кормов являются следующие показатели: содержание сухого вещества, сырых протеина, клетчатки, жира, золы, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). По зоотехническим нормам для покрытия потребности животных в белке оптимальным считается содержание 13—15% сырого протеина в сухом веществе корма [1, с. 61]. Для крупного рогатого скота оптимальное содержание сырой клетчатки составляет 18—20% [2, с. 30]. Если оно ниже оптимума, у жвачных животных

нарушаются функции пищеварения, а при чрезмерно высоком её содержании уменьшается переваримость питательных веществ. Жиры растений представлены жирными кислотами, обычно содержание жира не превышает 4% на сухое вещество корма.

Основное количество сырой золы сосредоточено в листьях, общее содержание золы в растениях, как правило, не превышает 10%. Все безазотистые вещества, за исключением сырого жира и сырой клетчатки, объединяют в одну группу БЭВ. Содержание их определяют расчетным путём: $сБЭВ = 100 - (сП + сКл + сЖ + сЗ)$, где сП — содержание сырого протеина; сКл — содержание сырой клетчатки; сЖ — содержание сырого жира; сЗ — содержание сырой золы [1, с. 65].

Методология и методы исследования. Исследования проведены в 2007—2009 годах в Сенненском районе Витебской области. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком с глубины 0,9 м, гумус — 2,63%; P_2O_5 — 209; K_2O — 190 мг на 1 кг почвы, рН — 6,9. Состав травосмесей: 1) ежа сборная Магутная — 8, овсянице-райграсовый гибрид (фестулолиум) Пуня — 8 кг / га; 2) кострец безостый Моршанский 760 — 12, овсяница луговая Зорка — 6 кг / га; 3) овсяница луговая — 8, клевер луговой Витебчанин — 3, клевер ползучий Волат — 3, райграс пастбищный Пашавы —

4 кг / га; 4) овсяница луговая — 8, клевер луговой — 3, клевер ползучий — 3, тимopheевка луговая Волна — 4 кг / га; 5) овсяница луговая — 6, клевер луговой — 3, клевер ползучий — 3, тимopheевка луговая — 6 кг / га; б) овсяница луговая — 8, тимopheевка луговая — 6, лядвенец рогатый Московский 121 — 5 кг / га; 7) овсяница луговая — 8, тимopheевка луговая — 6, люцерна посевная Браславская — 7 кг / га. Злаковые травы удобряли при двух укосах $N_{90}P_{40}K_{90}$, трёх — $N_{135}P_{40}K_{90}$, четырёх — $N_{180}P_{40}K_{90}$ (по N_{45} под укос); бобово-злаковые — $P_{40}K_{90}$.

Повторность опыта четырёхкратная, учётная площадь делянки — 25 м². Режимы использования: двухукосное (сенокосное), трёхукосное (комбинированное — укос + 2 стравливания) и четырёхукосное («имитация» стравливания пастбища).

Результаты исследования и их обсуждение. Исследование показало, что режим использования и применяемые дозы удобрений способствовали формированию травостоя со следующими зоотехническими показателями качества корма: содержание у злаковых составило: сырых протеина 12,5—13,5%, клетчатки — 23,5—26,6; жира — 3,5—4,1; золы — 6,7—8,7% и у бобово-злаковых — 12,8—15,4%; 23,2—27,2; 2,9—3,6; и 7,2—8,3% соответственно, причём их содержание в среднем за три года мало изменялось.

Режим использования влиял на содержание бобового компонента в травостое. Его доля на третий год пользования при четырёх-, трёх- и двухукосном режимах составила 35,0; 34,3 и 29,1%, соответственно, что на 17,0; 24,1 и 18,8% больше, чем в первый год пользования. Максимальное количество клевера ползучего было при четырёхукосном режиме использования — 37,7%, или на 22,2% больше, чем в первый год пользования.

В среднем за три года наибольшая доля в травостое бобового компонента была при четырёхукосном режиме пользования — 29,0%, что на 3,2 и 7,3% больше, чем при трёх- и двухукосном режимах соответственно.

Максимальное содержание клевера лугового было при трёх укосах на второй год пользования — 37,7%. При двухукосном режиме наблюдалось наибольшее количество лядвенца — 50,3%, что на 14,6—24,6% больше, чем при трёх- и четырёхукосном режимах соответственно.

На третий год пользования отмечено максимальное содержание люцерны посевной: при двух-, трёх- и четырёхукосном режимах её доля в травостое составила 44,6; 40,2 и 42,9% соответственно, что на 12,5—40,9% выше, чем в предыдущие годы пользования.

Режим пользования и, как следствие, видовой состав травосмесей определял содержание сырого протеина в наземной массе (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Содержание сырого протеина в травах при разных режимах использования (среднее за три года)

Травосмесь	В процентах сухой массы		
	Число укосов		
	два	три	четыре
Ежа сборная + овсяница луговая	12,6	13,5	13,2
Кострец безостый + фестулолиум	12,5	12,7	12,6
Овсяница луговая + клевер ползучий + клевер луговой + райграс пастбищный	13,6	14,8	15,1
Овсяница луговая + клевер ползучий + клевер луговой + тимopheевка	14,6	15,0	15,3
Тимopheевка + клевер ползучий + клевер луговой + овсяница луговая	14,6	15,1	15,4
Овсяница луговая + тимopheевка + лядвенец рогатый	13,6	13,6	13,8
Овсяница луговая + тимopheевка + люцерна луговая	13,5	13,4	14,8

Так, наименьшее количество протеина было у злаковых травосмесей с ежой и фестулолиумом и с кострцом и овсяницей, особенно при двухукосном режиме пользования — 12,5—12,6%. Максимальное же содержание протеина было у бобово-злаковых травосмесей с ползучим и луговым клеверами. В среднем за три года пользования наибольшее его количество отмечено при четырёхукосном режиме — 15,1—15,4%, а максимум пришёлся на второй год жизни, что объясняется максимальным содержанием бобового компонента. Стоит отметить содержание протеина у бобово-злаковых травосмесей с лядвенцем и люцерной на третий год жизни — 14,5—15,0%, что является следствием развития этих культур на третий год жизни. В целом содержание протеина во всех травосмесях соответствовало зоотехническим нормам кормления, исключением стали только злаковые травосмеси, а также бобово-злаковая с райграсом, овсяницей, ползучим и луговым клеверами при двухукосном режиме на первый год жизни — 11,7—12,1%.

Исследования показали, что максимальное количество сырой клетчатки (в среднем за три года по всем травосмесям) было при трёхукосном режиме пользования — 25,8%. Наибольшее содержание клетчатки при всех режимах было на второй год жизни, что связано с изменением ботанического состава травостоев. Так, к третьему году жизни доля бобового компонента с клевером луговым снизилась на 2,7—3,7%. Максимальное же содержание клетчатки (при всех режимах пользования) отмечено в бобово-злаковых травосмесях с овсяницей, тимофеевкой, ползучим и луговым клеверами — 26,8—27,2%. Наименьшее же количество клетчатки было у злаковой травосмеси с кострцом и овсяницей — 23,5—24,5%.

Наибольшая доля сырого жира (в среднем за три года) отмечена при трёхукосном режиме пользования — 3,5%. Стоит отметить, что при всех режимах максимальное количество жира было на первый год жизни трав, что можно объяснить быстрым

развитием злакового компонента в первый год. Так, минимальное содержание жира было отмечено при трёхукосном режиме у бобово-злаковой травосмеси с овсяницей, тимофеевкой и люцерной на третий год пользования — 2,3%.

Содержание суммы зольных минеральных веществ зависело от кратности скашивания. Максимальное количество золы (в среднем за три года) отмечено при четырёхукосном режиме — 8,3—8,5%. Следует отметить, что максимальная доля сырой золы была на третий год жизни трав, когда увеличивалась доля бобового компонента.

Важным условием полноценного кормления животных является обеспеченность кормов белком. Для удовлетворения физиологической потребности животных в белке на 1 к. ед. содержание переваримого протеина должно быть не менее 105—115 г [3, с. 52].

В среднем за три года обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином соответствовала зоотехническим нормам кормления при всех режимах пользования. А у бобово-злаковых травосмесей с овсяницей, тимофеевкой, луговым и ползучим клеверами обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином при двухукосном режиме была на уровне 99—111 г, при трёхукосном — 111—117 и при четырёхукосном — 115—121 г.

Способность кормов удовлетворять потребность животных в энергии и питательных веществах, участвующих в построении различных тканей организма, выражается количественно. По количественным характеристикам можно сравнивать корма между собой с различных сторон и принимать решения о составе рационов. Совокупность свойств корма, оказывающих влияние на рост, развитие и продуктивность животных, называется питательностью корма. Основной количественной характеристикой питательности кормов является содержание в них обменной энергии (далее — ОЭ), представляющей собой часть валовой энергии (далее — ВЭ). Выражают содержание ОЭ

в мегаджоулях (МДж), оптимальная величина этого показателя должна быть на уровне 10,0—10,5 МДж [3, с. 56].

В настоящее время за единицу питательности кормов принята энергетическая кормовая единица для крупного рогатого скота, эквивалентная 10,47 МДж ОЭ. В 1 кг сырого протеина содержится 24 МДж, сырого жира — 40, сырой клетчатки — 20, сырых БЭВ — 17,5 МДж. Поэтому ВЭ, МДж / кг с. в., содержащаяся в корме, рассчитывается по формуле $ВЭ = сП \cdot 24 + сЖ \times 40 + сК \cdot 20 + сБЭВ \cdot 17,5$.

ОЭ, МДж / кг с. в., рассчитывается по формуле Аксельсона в модификации Н. Г. Григорьева и Н. П. Волкова [3, с. 49]: $ОЭ = 0,73 \cdot ВЭ \cdot (1 - сК \cdot 1,05)$, где 0,73 — коэффициент обменности, т. е. коэффициент, отражающий понижающее действие клетчатки на энергетическую ценность корма.

При разной продуктивности коров существенно изменяется их потребность в сухом веществе ОЭ, её концентрации в кормах (таблица 2).

В условиях Витебской обл. соответствовали требуемому уровню по обеспеченности

корма ОЭ травосмеси из костреца безостого и овсяницы луговой, а также ежи сборной и овсянице-райграсового гибрида, удобренных по N_{45} на фоне $P_{40}K_{90}$, а из бобово-злаковых травосмесей — овсяница луговая с тимофеевкой луговой и лядвенцем рогатым на фоне $P_{40}K_{90}$. Следует отметить, что эти смеси обеспечивали сырьё для получения высокоэнергетического корма при всех способах использования. Близким к необходимому содержанию ОЭ было её количество при двухкратном скашивании травосмеси из овсяницы луговой и тимофеевки луговой с люцерной посевной (таблица 3).

В среднем за три года наиболее высокое содержание ОЭ было при трёхукосном режиме пользования.

Для удобства ОЭ выражали в кормовых единицах (КЕ), а расчёт вели по формуле $КЕ = ОЭ^2 \cdot 0,008$, к. ед / кг с. в.; где $ОЭ^2$ — обменная энергия, возведённая в квадрат, МДж; 0,008 — постоянный эмпирический коэффициент [4, с. 12].

Одним из важнейших показателей продуктивности является выход кормовых единиц с 1 га, который рассчитывается как

Т а б л и ц а 2 — Годовая потребность 1 головы крупного рогатого скота в обменной энергии и сухом веществе при разных уровнях удоя

Удой на 1 корову, кг	Потребность в ОЭ, МДж	ОЭ в 1 кг сухой массы, МДж			Потребность в СВ в год, т		
		рацион (в среднем)	травяные корма	энергонасыщенные корма (концентрированные)	всего	из трав	энергонасыщенных (концентрированных)
4 000	55,0	9,5	9,1	11,4	5,8	4,7	1,1
5 000	63,7	9,9	9,4	11,8	6,4	4,9	1,5
6 000	71,8	10,3	9,6	12,2	6,9	5,1	1,8
7 000	78,5	10,7	9,8	12,6	7,4	5,1	2,3
8 000	84,7	10,9	9,9	12,9	7,8	5,1	2,7
9 000	90,2	11,2	9,9	13,1	8,1	4,9	3,2
10 000	95,5	11,2	9,9	13,1	8,5	4,9	3,6

Т а б л и ц а 3 — Содержание обменной энергии при разных режимах использования (среднее за три года)

Травосмесь	В мегаджоулях		
	Число укусов		
	два	три	четыре
Ежа сборная + овсяница луговая	9,71	9,73	10,01
Кострец безостый + фестулолиум	10,12	10,16	10,37
Овсяница луговая + клевер ползучий + клевер луговой + райграс пастбищный	9,66	9,83	9,96
Овсяница луговая + клевер ползучий + клевер луговой + тимофеевка	9,62	9,83	9,73
Тимофеевка + клевер ползучий + клевер луговой + овсяница луговая	9,57	9,62	9,73
Овсяница луговая + тимофеевка + лядвенец рогатый	10,19	10,10	10,10
Овсяница луговая + тимофеевка + люцерна луговая	9,99	9,91	10,07

произведение урожайности сухой массы на содержание кормовых единиц.

При двух- и четырёхукусном режимах максимальное содержание кормовых единиц было у злаковых травосмесей с ежой и фестулолиумом, а также с кострецом и овсяницей — 4,33—5,69 т / га. Наименьшее же количество кормовых единиц содержалось в корме из бобово-злаковых травосмесей с овсяницей, тимофеевкой, лядвенцем и люцерной — 3,21—4,05 т / га.

Максимальное содержание кормовых единиц было получено при трёхукусном режиме пользования — 4,59—5,96 т / га, причём у злаковой травосмеси с ежой и фестулолиумом оно составило 5,96 т / га, а у бобово-злаковых травосмесей с овсяницей, тимофеевкой, ползучим и луговым клеверами — 5,71—5,74 т / га.

Известно, что на производство 1 кг молока в среднем расходуется 1,3 к. ед., следовательно, от содержания кормовых единиц в корме при разных режимах использования травостоя будет зависеть и уровень удоя молока.

Максимальный (расчётный) уровень удоя составил (при 3 укусах) 3 530—4 580 кг, причём у бобово-злаковых травосмесей с овсяницей, тимофеевкой, ползучим и луговым клеверами он достигал 4 400 кг.

Стоит отметить, что, несмотря на достаточное содержание ОЭ (9,91—10,19 МДж) у бобово-злаковых травосмесей с овсяницей, тимофеевкой, лядвенцем и люцерной, при

каждом режиме пользования они обеспечили наименьший уровень удоя — 2 500—3 500 кг, что можно объяснить невысоким содержанием кормовых единиц и уровнем урожайности травосмесей.

Для расчёта рентабельности производства молока учитывались 30% отчислений на амортизационные расходы для техники, затраты на создание сенокосов и пастбищ, последующее использование и уход за ними, а также затраты на горюче-смазочные материалы и трудовые ресурсы.

При всех режимах использования наибольшие затраты, в первую очередь из-за высоких цен на азотные удобрения (168,0—225,1 дол. США), приходились на создание злакового травостоя с кострецом безостым и фестулолиумом — 410,8—461,8 дол. США / га, однако, благодаря высокой урожайности, выходу кормовых единиц и, следовательно, уровню удоя, рентабельность достигала 74,8—158,2% (таблица 4). В целом максимальный уровень рентабельности обеспечивался при трёхукусном режиме пользования у бобово-злаковых травосмесей с овсяницей, тимофеевкой, луговым и ползучим клеверами — 69,9—70,8%. А вот из-за невысокого содержания кормовых единиц при двухукусном режиме у бобово-злаковых травосмесей с овсяницей, тимофеевкой, лядвенцем и люцерной рентабельность была отрицательной.

Т а б л и ц а 4 — Экономическая эффективность производства молока при разных режимах использования травостоев

Травосмесь	Двухукосное		Трёхукосное		Четырёхукосное	
	рентабельность, %	прибыль, дол. США	рентабельность, %	прибыль, дол. США	рентабельность, %	прибыль, дол. США
Ежа сборная + овсяница луговая	17,6	122,1	64,4	435,1	30,7	197,5
Кострец безостый + фестулолиум	15,3	107,1	55,8	380,7	33,4	211,6
Овсяница луговая + клевер ползучий + клевер луговой + райграс пастбищный	3,3	22,0	60,3	378,1	28,1	158,6
Овсяница луговая + клевер ползучий + клевер луговой + тимopheевка	6,1	40,8	70,8	443,6	33,1	186,7
Тимopheевка + клевер ползучий + клевер луговой + овсяница луговая	7,8	52,2	69,9	438,0	39,0	220,4
Овсяница луговая + тимopheевка + люцерна рогатый	—	-66,0	57,5	355,2	35,8	199,2
Овсяница луговая + тимopheевка + люцерна луговая	—	-29,7	36,2	227,5	25,5	144,1

Заключение. Установлена количественная взаимосвязь режимов использования травостоев и качества травяных кормов, позволяющая корректировать систему травосеяния в территориальном разрезе. На дерново-подзолистой легкосуглинистой мелиорированной почве в среднем за три года продуктивность злаковых и бобово-злаковых луговых травостоев при комбинированном (трёхукосном) использовании была выше, чем при двухукосном, на 29—49%.

Максимальное содержание протеина отмечено у бобово-злаковых травосмесей с ползучим и луговым клеверами при четырёх укосах, и в среднем за три года оно составило 15,1—15,4%.

Высокий уровень рентабельности получен при трёхукосном использовании бобово-

злаковых травосмесей с овсяницей, тимopheевкой, луговым и ползучим клеверами — 69,9—70,8%.

Список цитируемых источников

1. *Иоффе, В. Б.* Корма и молоко / В. Б. Иоффе. — Молодечно : Победа, 2002. — 231 с.
2. *Руденко, Е. В.* Эксплуатация культурных пастбищ / Е. В. Руденко, С. П. Марчаускас, Н. Ф. Башлаков. — Минск : Ураджай, 1982. — 104 с.
3. *Синицын, Н. В.* Основы кормопроизводства : учеб. пособие / Н. В. Синицын. — Смоленск : Смолен. ГСХА, 2008. — 230 с.
4. *Михайличенко, Е. П.* Методическое пособие по агроэнергетической оценке технологий и систем ведения кормопроизводства / Е. П. Михайличенко, С. А. Шпаков, А. А. Кутузова. — М. : Россельхозакадемия, 2000. — 52 с.

Материал поступил в редакцию 25.02.2013 г.

The results of the study of the effect of cutting perennial grass and legume-grass swards with white clover, red clover, lotus corniculatus and alfalfa are presented. The increase of the number of cuttings caused the increase of alfalfa herbage content to 40.2—44.6%. The maximum content of crude protein in grass is obtained in sward with red clover and white clover — 15.1—15.4%. The higher content of the exchange energy was revealed in herbs cut three times. The economic evaluation of producing the feed at different numbers of cuts was done by recalculating for livestock products.