

3. Использование местной минеральной добавки положительно отражается на показателях крови, о чем свидетельствует увеличение эритроцитов (на 9,7%), тромбоцитов (на 4,4%), гемоглобина (на 5,2%), общего белка (на 9,5%), а также макро- и микроэлементов. Введение в рацион коров пикумина позволяет повысить показатели естественной резистентности организма на 0,5 – 5,2%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегтерев, Г.П. Производство молока высокого качества / Г.П. Дегтерев, Ю.А. Кочеткова // Зоотехния. – 2002. – №10. – С. 27–29.
2. Иоффе, В.Б. Корма и молоко / В.Б. Иоффе. – Молодечно: УП Типография «Победа», 2002. – 231 с.
3. Медведский, В.А. Использование пикумина в качестве минеральной кормовой добавки для телят / В.А. Медведский, И.В. Щebetок // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – №3. – С. 27.
4. Пилюк, Н.В. Оптимизация минерального питания жвачных животных с использованием местных источников сырья / Н.В. Пилюк // Весці акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 2001. – №1. – С. 56–59.
5. Подобед, Л.И. Основы эффективного кормления дойных коров: справочно-методическое руководство / Л.И. Подобед. – Одесса, 2000. – 205 с.
6. Почтовая, И.Г. Основные направления повышения качества молока в современных условиях / И.Г. Почтовая // Агроэкономика. – 2005. – №8. – С. 37–39.
7. Прокофьева, Г.И. Качественный состав молока коров в зависимости от уровня кормления / Г.И. Прокофьева, Ф.Н. Абрапальский // Главный зоотехник. – 2006. – №9. – С. 33–34.
8. Радчиков, В.Ф. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья: монография / В.Ф. Радчиков [и др.] – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 110 с.
9. Славецкий, В.Б. Эффективность использования минерально-витаминной смеси из местных источников в рационах молодняка крупного рогатого скота / Славецкий В.Б. [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2002. – №10. – С. 27–29.

УДК 636.22/28.085.52

ПОТРЕБНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ХИМИЧЕСКИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ НА ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т.А. Мясоедова

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 03.06.2010 г.)

***Аннотация.** Раскрывается актуальность темы, особенности использования энергии молодняком крупного рогатого скота в зависимости от ее концентрации в рационах силосно-концентратного типа с включением силосов, заготовленных по различным технологиям из различного сырья. Установлена взаимосвязь продуктивности откарм-*

ливаемых животных с концентрацией энергии в рационах. Повышение концентрации обменной энергии обеспечивает повышение среднесуточного прироста во всех вариантах опыта.

Summary. The actual theme has discussed. This is feature of metabolism energy use of horned cattle is opened depending on its concentration in diet's dry matter. It were tasted some of the silages, prepared on various technologies from various raw material. The interrelation of efficiency of fattened animals with concentration of energy in diets is established. The increase of concentration of exchange energy provides increase of a daily average gain in all variants of experience.

Введение. Общеизвестно, что интенсивность роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных во многом зависит от энергетической полноценности рациона кормления и его сбалансированности. Накоплен значительный объем экспериментального материала, подтверждающего это обстоятельство, но не всегда эмпирическая информация подвергается полноценному анализу с целью выяснения существующих взаимосвязей между факторами кормления и хозяйственно полезными признаками.

Несмотря на многочисленные исследования по изучению энергетического питания, актуальным остается вопрос о его эффективности в разрезе основных, часто применяемых типов кормления. Недостаточно изучены возможности снижения концентратного питания молодняка за счет повышения энергоемкости химически консервированных кормов, а также отсутствует достаточно надежная методика прогнозирования прироста от факторов окружающей среды (в первую очередь – от факторов кормления) для обеспечения максимальной рентабельности производства и качества животноводческой продуктивности.

Применение химических консервантов при силосовании кормов снижает потери питательных и биологически активных веществ в 3–5 раз, повышает выход силоса до 20% и позволяет получить силос с содержанием питательных веществ, близким к исходной массе [1]. Преимущество химического консервирования состоит в том, что с помощью этого метода можно быстро заготовить большое количество кормов при минимальных потерях питательных веществ даже в неблагоприятных погодных условиях. По данным РИЖ, в 1 т консервированного сырья дополнительно сохраняется 5 – 8 кг переваримого протеина, 15 -20 кг сахара и 15 – 20 мг каротина [4]. С увеличением качества увеличивается уровень потребления кормов, повышается концентрация энергии и протенина в сухом веществе рациона [1, 2]. Используя инструмент математического анализа – причинно-следственное моделирование, можно вскрыть наиболее общие взаимосвязи и закономерности роста и развития животных в зависимости от технологических факторов и факторов кормления [3, 6].

Перечисленные вопросы требуют тщательной разработки в плане количественного описания обнаруженных в опытах закономерностей, с выходом на создание практического механизма проектирования параметров технологии и конструирования эффективных рационов питания животных, обеспечивающих получение максимальной рентабельности производства [3,7,8].

Решение этой задачи невозможно без привлечения специального математического аппарата и удобного инструмента для его реализации. Количественное прогнозирование является одним из наиболее привлекательных методов вероятностного определения искомой величины [1, с. 53 – 54, 5]. Именно поэтому количественные модели играют все более заметную роль в построении прогнозов.

Цель работы: изучение энергетической питательности химически консервированных и эффективность их использования в рационах жвачных; прогнозирование потребления сухого вещества и обменной энергии основных кормов в зависимости от концентрации обменной энергии в сухом веществе рациона, его сбалансированности, скорости роста молодняка. В задачу входила разработка математической модели для прогнозирования энергии роста молодняка крупного рогатого скота на откорме по энергоёмкости кормового рациона.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной задачи проведены технологические и научно-хозяйственные опыты в условиях совхоза «Птичь» Минской области. В траншею ёмкостью 600 т заложили многолетние злаково-бобовые травы первого укоса (злаковые – фаза колошения, бобовые – фаза бутонизации) с применением консерванта Вихер-раствора в количестве 5 л на тонну зеленой массы. В траншею ёмкостью 900 т заложили клевер красный второго укоса в фазе бутонизации с добавлением Вихер-раствора в количестве 6 л на тонну зеленой массы. Перед закладкой массу провяливали и измельчали. В траншею ёмкостью 2000 т заложили кукурузу в фазе молочно-восковой спелости с добавлением консерванта-обогапителя в количестве 6 л на тонну. Перед закладкой массу измельчали. Внесение консервантов в силосуемое сырьё осуществлялось финскими дозаторами «Ylo Farmer» марки НР-7. Для этого были оборудованы две кормоуборочные машины КСК-100 и Е-280.

Для изучения эффективности заготовленных кормов, а также концентрации обменной энергии в сухом веществе рационов было проведено три научно-хозяйственных опыта методом сбалансированных групп-аналогов по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

Группа	Колич. голов	Продолжительность, дн.	Соотношение кормов по ОЭ, %	КОЭ в 1 кг сухого в-ва, МДж
I опыт				
1	10	60	ИК1 (68,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (15%)	9,5
2	10	60	ИК1 (53,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (30%)	10,0
3	10	60	ИК1 (38,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (45%)	10,5
II опыт				
1	10	60	ИК2 (68,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (15%)	9,5
2	10	60	ИК2 (53,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (30%)	10,0
3	10	60	ИК2 (38,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (45%)	10,5
III опыт				
1	10	60	ИК3 (68,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (15%)	9,5
2	10	60	ИК3 (53,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (15%)	10,0
3	10	60	ИК3 (38,5%)+ Сено (16,5%) + Концентраты (45%)	10,5

Три группы животных по 10 голов в каждой в возрасте 14 месяцев формировались по принципу аналогов (пол, порода, живая масса, возраст). В уравнительный период каждого опыта проверялась аналогичность подопытных животных по основному результирующему признаку – скорости роста. Продолжительность основного периода в каждом опыте составила 60 дней.

В первом, втором и третьем опытах первая группа получала рационы с невысокой долей концентрированного корма – 15%. Во второй группе довели уровень концентратов до 30%. Наибольшее количество концентратов – 45% по энергетической питательности рациона.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными кормами в опыте являлись силоса, заготовленные из разного сырья и по разным технологиям. Их количество было значительным и варьировало от 38,5% до 66% [8, 9]. Фактическая концентрация энергии незначительно отличалась от приведенной в схеме опыта, поскольку невозможно было абсолютно точно предсказать питательность объемистых кормов (сено и силос).

Все корма были высокого качества. Травяные корма имели приятный запах, нормальную консистенцию и структуру, их питательность приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и питательность кормов (в расчете на 1 кг корма натуральной влажности)

Корма	ОЭ, МДж	СВ, кг	СП, г	Са- хар, г	Са, г	Рр, г	Каротин, мг
Силос кукурузный	2,46	0,25	42	8	2,0	0,8	19
Силос мн.травы	2,34	0,27	35	2,5	1,7	0,8	22
Силос клеверный	2,75	0,31	37	5	3,5	1,3	30
Сено злаковое посевное	7,49	0,82	75	35	5,7	4,1	16
Ячменная мука кормовая	11,2	0,85	118	45	2,0	4,0	0
Шрот подсолнечниковый	10,60	0,87	410	46	3,0	12,0	3

Анализ силосованных кормов проводили по схеме зоотехнического анализа не ранее 30 дней после закладки траншей и контролировали в течение всего периода скармливания их подопытным животным. Сено анализировалось ежемесячно и каждый раз при смене стогов. Концентраты были подвергнуты анализу единожды в первую неделю уравнительного периода каждого опыта. В течение опытного периода состав концентрированных кормов практически не изменялся. Сено по периодам опытов изменялось незначительно (в пределах статистической ошибки). Здесь терялось лишь некоторое количество каротина и сахара, и поэтому химический состав его был усреднен и использовался в расчетах рационов для всего экспериментального периода. Обменная энергия в кормах рассчитывалась в соответствии с рекомендациями по оценке энергетической и протеиновой питательности кормов и рационов для крупного рогатого скота. Минимальная концентрация ОЭ определяется на уровне 9,5 – 10,6 МДж/кг сухого вещества рациона и зависит от планового прироста, возраста, потребления сухого вещества и общей сбалансированности рационов.

При составлении рационов мы ориентировались на соотношение кормов по обменной энергии, строго следуя параметрам, указанным в схеме опыта. По этой причине концентрация физиологической энергии несколько отличалась от тех значений, которые представлены в таблице 1. Эти отклонения не изменяют сущность решаемых в опыте задач и не влияют на точность последующих вычислений. Данные по энергетическому питанию подопытных животных представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Потребление энергии и питательных веществ подопытными животными

Показатели	I опыт			II опыт			III опыт		
	1 гр	2 гр	3 гр	1 гр	2 гр	3 гр	1 гр	2 гр	3 гр
Силос из многолетн. злаков, кг	26,35	20,96	15,85	-	-	-	-	-	-
Силос клеверный, кг	-	-	-	22,25	17,67	13,42	-	-	-
Силос кукурузный, кг	-	-	-	-	-	-	25,06	19,57	16,83
Сено злаковое, кг	2,1	2,17	1,98	2,34	2,1	2,04	2,34	2,52	1,68
Мука ячменная кормовая, кг	1,29	2,25	3,21	1,13	2,49	3,58	1,29	2,25	3,46
Шрот подсолн. кг	-	0,25	0,34	-	-	-	-	-	-
В рационе содержится:									
Сухого вещества, кг	9,90	9,55	8,91	9,67	9,23	8,80	9,20	8,81	8,46
Обменной энергии, МДж	91,8	93,24	91,53	91,35	92,25	92,25	93,6	92,25	92,70
Сырого протеина, г	1232	1215	1222	1354	1282	1206	1380	1277	1241
КОЭ, МДж / кг СВ	9,27	9,76	10,28	9,49	9,99	10,49	10,17	10,47	10,95

Во всех рационах строго выдерживалось нормированное поступление расчетной обменной энергии, которое выравнивалось во всех опытных группах. Отклонения между группами незначительны (2 – 4%). В состав кормовой дачи включали силосованные корма (от 16 до 26 кг), сено злаковое (1,5 – 2,5 кг), ячменную кормовую муку (1,13 – 3,58 кг). Помимо основных кормов, в рацион включалась полисоль, содержащая все необходимые микро- и макроэлементы. В первом опыте в концентраты добавляли подсолнечниковый шрот из расчета 250 и 340 г на голову в сутки (II и III группы). Это делалось для восполнения дефицита протеина при снижении доли травяного корма. Поедаемость всех кормов оставалась на уровне 100%, остатков не наблюдалось.

Существует явная тенденция к снижению сырого протеина от первой к третьей группе во втором и третьем опытах. Это результат повышения уровня ячменя, в котором содержание белкового компонента невысоко (10,5 г сырого протеина на 1 МДж обменной энергии). В силосе клеверном и кукурузном, обогащенном азотистой добавкой, этот

показатель значительно выше (17,1 г и 18,3 г соответственно). Несмотря на незначительное различие в поступлении азотистых веществ между группами и опытам, все подопытные животные были обеспечены сырым протеином в соответствии с существующими рекомендациями. По норме требуется 1215 г сырого протеина на голову в сутки при плановом приросте живой массы – 1000г. Лишь в III группе второго опыта недоставало 9 г протеина, что нельзя считать существенным отклонением от нормы. Все основные показатели соответствовали норме.

Расчет скорости роста подопытного молодняка производился путем отыскания прироста массы тела за период опыта и делением на продолжительность экспериментального периода. Поскольку животные отбирались тщательно по принципу аналогов, на начало уравнительного периода достоверной разницы между группами не существовало.

Таблица 4 – Живая масса и среднесуточный прирост опытных животных

Показатели	Г р у п п ы		
	I	II	III
Живая масса на начало опыта, кг	359,6 ± 1,19	359,4 ± 1,14	361,0 ± 0,96
Опыт с силосом из зеленой массы многолетних трав			
Живая масса в конце опыта, кг	404,9 ± 2,35	408,4 ± 2,24	413,1 ± 2,24
Прирост за период опыта, кг	45,3 ± 1,85	49,0 ± 2,02	52,1 ± 2,34*
Среднесуточный прирост, г	755,0 ± 30,88	816,0 ± 33,74	868,0 ± 39,06*
Опыт с силосом из клевера			
Живая масса на начало опыта, кг	360,8 ± 0,94	360,4 ± 1,01	361,2 ± 0,56
Живая масса в конце опыта, кг	408,7 ± 2,17	412,4 ± 2,36	416,0 ± 2,13
Прирост за период опыта, кг	47,9 ± 1,72	52,0 ± 2,11	55,0 ± 2,34*
Среднесуточный прирост, г	798,0 ± 28,74	867,0 ± 35,14	917,0 ± 37,31*
Опыт с силосом из кукурузы			
Живая масса на начало опыта, кг	359,9 ± 0,73	360,1 ± 0,84	350,8 ± 0,99
Живая масса в конце опыта, кг	414,0 ± 2,35	417,6 ± 2,20	416,9 ± 2,35
Прирост за период опыта, кг	54,1 ± 1,97	57,5 ± 1,95**	57,1 ± 2,08**
Среднесуточный прирост, г	902,0 ± 32,75	958,0 ± 32,53**	952,0 ± 34,69**

* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$.

Однако за 2 месяца дифференцированного кормления молодняка с различным соотношением основных групп кормов обнаружались значительные различия в скорости роста как между группами внутри каждого из опытов, так и в сравнительном анализе кормления с разными силосами (таблица 4).

Информация из таблицы 4 свидетельствует о значительном влиянии структуры рациона на результаты откорма. Даже при отсутствии статистически достоверной разницы между I и II группами в опытах с травяным и клеверным силосами заметна тенденция к увеличению

живой массы при кормлении насыщенными энергией рационами. Это особенно ощутимо в вариантах с более низкой концентрацией энергии в объемистых кормах. Логично предположить, что здесь восполняется в более полной мере энергетический недостаток. Что касается третьего опыта, то повышение интенсивности роста не так хорошо заметно между II и III группами, как при сравнении I группы II. Очевидно, с повышением энергетической ценности силосованного корма можно снизить расход зернового компонента без значительного снижения интенсивности откорма. Достоверность разности рассчитана по отношению к первой группе.

Таблица 5 – Затраты кормов на прирост

Опыт	Группа	Затраты на 1 кг живой массы			
		Сухое в-во, кг	ОЭ, МДж	Сырой протеин, г	Концентраты, кг
I	Силос из многолетних трав				
	1	13,11	121,59	1632	1,709
	2	11,69	114,12	1487	3,060
	3	10,26	105,45	1408	4,090
II	Силос клеверный				
	1	12,12	114,47	1697	1,416
	2	10,65	106,40	1479	2,872
	3	9,60	100,60	1315	3,904
III	Силос кукурузный				
	1	10,20	103,77	1530	1,430
	2	9,20	96,29	1333	2,349
	3	8,89	97,37	1304	3,634

Существенных различий между II и III группами не обнаружено ни в одном опыте, хотя прослеживается явная тенденция к лучшему развитию в третьей группе. Это говорит о том, что повышение концентратного питания до 45% в структуре рациона при нормальной его сбалансированности и высоком качестве сочных и грубых кормов, не оказывает существенного влияния на приросты бычков, а затраты питательных веществ и энергии на единицу продукции существенно снижаются с повышением суточного прироста живой массы (таблица 5).

С повышением скорости роста (2 и 3 группы) затраты концентратов возрастают неравномерно. Так, в первом опыте они составили 3,06 и 4,09 кг на 1 кг прироста, а во втором – 2,87 и 3,9 кг.

Рост затрат концентратов составляет 11,6 и 12,6% соответственно. В третьем опыте этот показатель увеличивается менее ощутимо – всего на 10,3%. Это свидетельствует о большей полноценности силоса, заготовленного из зеленой массы кукурузы. Абсолютное максимальное значение затрат зернового корма в третьем опыте составило 3,63

кг против 4,09 и 3,9 кг в первых двух. В наших исследованиях большое значение имеет динамика снижения затрачиваемых кормов, поскольку она является косвенным доказательством полноценности всего рациона.

Заключение: 1. Все силоса с консервирующими добавками были высокого качества. Это подтверждается данными их химического анализа. Но более качественным получился кукурузный силос с внесением консерванта-обогапителя. По содержанию обменной энергии и протеина он превосходил другие варианты изучаемых нами силосов. 2. Изменение соотношения объемистых кормов в рационе существенно отразилось на приросте бычков. Увеличение концентратной части обеспечило повышение скорости роста животных. Статистически достоверной оказалась разница между животными, получавшими 15 и 45% концентратов, а при откорме на кукурузном силосе, кроме этого, существенные различия обнаружены между группами с 15 и 30% уровнем ячменя. 3. В сравнительном плане можно отдать предпочтение рационам, основанным на кукурузном силосе, заготовленном с применением консерванта-обогапителя. Приросты бычков в третьем опыте были максимальными (902, 958 и 952 г в сутки). Прибавка продуктивности не столь заметна и статистически недостоверна между II и III группами. Следовательно, повышение концентратного питания до 45% теряет эффективность, а с учетом высоких затрат энергоемких кормов - неперспективно. 4. Повышение концентрации обменной энергии обеспечивает повышение среднесуточного прироста во всех вариантах опыта. 5. Затраты питательных веществ и энергии кормов находятся в обратной зависимости от КОЭ. Они снижаются особенно ощутимо при повышении КОЭ до уровня 9,7 – 10,1 МДж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко, П.С. Производство силосованных кормов / П.С. Авраменко, Л.М. Постолова – Мн.: Ураджай, 1984. – С. 3-144.
2. Оценка энергетической и протеиновой питательности кормов и рационов для крупного рогатого скота. Методические рекомендации / П.С. Авраменко [и др.]. – Минск, 1989. – С. 1 – 10, 35 – 42.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.
4. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота. Учебное пособие для высших учебных заведений / В.М. Голушко [и др.]. – Гродно, 2005. – С. 168-176.
5. Таранов, М.Т. Химическое консервирование кормов / М.Т. Таранов – М.: Колос. – 1982. – 142 с.
6. Яковчик, Н.С. Кормопроизводство. Современные технологии. / Н.С. Яковчик. РУПП «Барановичская укрупненная типография», 2004. С. 173-187.
7. Donnel, D. A study of the effects of silage influent on concrete. Pt. 1. Significance of concrete characteristics // D. Donnel / A Arg. Engg. Res. 1995. Vol. 60. - №2
8. The preliminary results of the quality of grass silage prepared with plantanaze / Stekar, J [et al]. – Kraiva, 1994.- Vol. 36, Br. 2. – S. 81 – 84.