

УДК 636.084:004.416.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ СМЕСЕЙ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

А. Я. РАЙХМАН

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Г. Горки, Могилевская обл. Республика Беларусь, 213407
(Поступила в редакцию 24.09.2017)

Резюме. Рационы лактирующих коров в зимне-стойловый период дефицитны по протеину. Применение дорогостоящих белковых кормов – жмыхов и шротов – приводит к удорожанию кормления и снижает экономическую эффективность производства молока.

В статье представлена сравнительная оценка применения злаково-бобовых консервированных кормов в рационах лактирующих коров вместо шротов. Установлено, что применения рационов основанных на бобово-злаковых консервированных кормах значительно эффективнее, чем включение в рационы шротов.

Ключевые слова: лактирующие коровы, рацион, молочная продуктивность, протеин, экономическая эффективность, моделирование рационов.

Summary. Rations of lactating cows during winter stall-feeding period are protein-deficient. Feeding cows on expensive protein food, i.e. cakes and extraction cakes, makes for high price of feeding and lowers economic efficiency of milk production.

The article provides comparative evaluation of using legume-grass preserved feed instead of extraction cakes in the rations of lactating cows. It has been established that the rations based on legume-grass preserved feed are far more efficient than those including extraction cakes.

Key words: lactation cows, ration (diet), milk producing ability, protein, economic efficiency, ration models.

Введение. Для балансирования рационов молочных коров применяют, главным образом, жмыхи и шроты масличных культур. Как правило используется рапсовый, подсолнечный или соевый шрот. Их включение в рационы составляет до 4 и более кг, так как основные корма дефицитны по белку. Особенно много их требуется в рационах, основанных на кукурузном силосе, так как кукуруза содержит много углеводов, но мало азотистых веществ [1, 4, 5].

Эти корма содержат до 45–50 % сырого протеина, но это не единственные источники азотистых веществ. Использование протеина из разных кормовых источников неравнозначно. Основной показатель качества протеина для жвачных животных – это его доступность для микроорганизмов рубца. Они должны быть обеспечены азотом в виде аммиака и энергией, поступающей с сахарами.

Протеин различных кормовых культур по качеству не равноценен. Оно определяется их генетическим статусом, влиянием агротехники выращивания культур (дозы удобрений, использование соответствующих смесей растений, создание определенных условий произрастания и др.) и технологии приготовления корма (консервирование химическими реагентами, обработка формальдегидом и органическими кислотами, гранулирование, брикетирование, и др.), приводящих к снижению растворимости и распада протеина в рубце, а также аминокислотным составом.

В большинстве рационов бактерии не успевают усвоить некоторое количество аммиака, он через стенки рубца всасывается в кровь. В печени этот аммиак превращается в мочевины, которая затем задерживается почками и выделяется с мочой. Часть мочевины выделяется со слюной. Это нежелательный путь усвоения азотистых веществ, так как напряжение азотистого обмена приводит к снижению продуктивных и воспроизводительных функций организма. Уровень синтеза микробного белка и его вклада в аминокислотный баланс рациона зависит от наличия доступного азота и обеспеченности энергией. Отсутствие контроля над указанными качественными показателями протеина кормов может привести к дисбалансу аминокислот в рационе и, как следствие, к перерасходу кормового протеина на продукцию, а в ряде случаев и к снижению продуктивности животных. Это явилось основной причиной разработки новой системы нормирования протеинового питания жвачных животных, в том числе и лактирующих коров.

Рентабельность существенно снижается при использовании дорогих белковых добавок. Поэтому в Республике Беларусь актуально изыскание способов использования бобовых и злаково-бобовых травяных консервированных кормов. Планируется расширить посевы клевера, люцерны,

и других бобовых культур. Эти культуры плохо силосуются и в настоящее время обрабатываются технологии их консервирования, использования в рационах животных [1, 2, 4, 5].

Цель работы – определить эффективность замены шрота соевого и подсолнечного консервированными травяными кормами, заготовленными из бобово-злаковых трав (до 45 % клевера) в рационах коров высокопродуктивных коров в период раздоя, и дать экономическую оценку такой замены.

В задачи наших исследований входило:

- средствами моделирования разработать оптимальные рационы кормления с разными источниками протеина за счет разных протеиновых ингредиентов;
- проанализировать в сравнительном аспекте рационы высокопродуктивных коров, составленные из различных по их полноценности кормов и стоимости;
- произвести экономическую оценку полноценности кормления в сравнительном аспекте и обосновать преимущество использования бобово-злаковых консервированных травяных кормов.

Материал и методика исследований. Изучались рационы и корма в ОАО «Бельничичи» Бельничского района Могилевской области. Общее поголовье дойного стада составляет 1260 коров. Продуктивность достигла 6100 кг молока на корову в 2016 году.

Основная статья расходов структуре себестоимости – это корма. Они занимают до 62–65 % всех затрат. Самые дорогие корма – комбикорма-концентраты промышленного производства для высокопродуктивных коров, содержащие до 18–19 % сырого протеина. Комбикорма включают подсолнечный и соевый шрот, стоимость которых достигает 1,2 рублей за килограмм. В рецепте эти добавки занимают от 25–45 % и более по массе. Именно здесь существует ресурс снижения стоимости комбикормов за счет введения злаково-бобовых и бобовых растительных консервированных кормов.

Нами был проведен детальный анализ полноценности рационов кормления лактирующих коров. Прежде всего, нами была изучена информация о химическом составе и питательности кормов [3, 6–8].

Данные о питательности и стоимости кормов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Химический состав и стоимость кормов, использованных в кормлении коров

Показатели	Сено		Сенаж		Силос кукурузный	Ячмень	Шрот		Патока
	разнотравье	злаково-бобовое	разнотравный	злаково-бобовый			подсолнечниковый	соевый	
ОЭ, Мдж	6,26	7,24	3,8	3,87	3,2	11,4	10,3	11,3	9,28
СВ, кг	0,83	0,83	0,4	0,43	0,3	0,853	0,878	0,92	0,773
СП, г	61	110	44	85	24	101	364	382	84,2
СК, г	220	278	105	143	75	41	140	54	0
Сахар, г	42	41,3	17	17,5	7,6	34,5	41,5	87	511
Крахмал, г	5,5	12,8	4,6	8,79	51	49,3	16,3	41	0
Са, г	7	8,23	3,1	1,7	1,5	2,1	4,3	4,77	2,8
Р, г	4,3	3,25	1,2	0,9	0,85	5,2	9,6	6,61	0,15
Цена, руб.*	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07	0,11	0,55	1,2	0,12

* Цены приведены на октябрь 2016 года

Очевидно, силос кукурузный, являющийся основным кормом на кормовом столе, по содержанию энергии соответствует высшему классу качества (3,2 МДж в кг натурального корма). Содержание протеина в нем невысоко – 24 г/кг. Небогаты протеином и грубые корма. Так, в сене разнотравном его содержится 61 г, а в сенаже – 44 г. Использование таких кормов без белковых

добавок не может удовлетворить потребность в протеине, которая составляет 2950 г на голову в сутки.

Рационы сбалансировали путем включения зерновой группы (на основе злакового зерна – ячменя) и поступление протеина регулировали теми же шротами для более детального экономического анализа, т. е. комбикорм был разложен на его энергетическую и протеиновую составляющие.

Затраты на объемные кормов невысоки. Их стоимость составила 5–6 копеек за килограмм. При этом злаково-бобовые корма (сено и сенаж) не были дороже злаковых аналогов и разнотравных [4, 5]. Подсолнечный шрот содержит 364 г сырого протеина, его стоимость составляет 55 коп/кг. Злаково-бобовое сено – 110 г при цене 6 копеек за килограмм. Это в три раза меньше. Но стоимость почти в 10 раз меньше, чем стоимость шрота. Соевый шрот на рынке кормовых продуктов можно купить за 1,2 рубля, что в 20 раз дороже сена.

Из данных видно, что шроты более полноценные продукты не только по протеину, но и по обменной энергии (табл. 1). Поэтому приведенное выше сопоставление некорректно. Для адекватного суждения о возможности замены, или частичной замены дорогостоящих кормов на дешевые, необходимо сконструировать полноценные оптимальные рационы с применением разных кормов и добавок и оценить их экономическую эффективность.

Мы применяли нормы кормления, разработанные NRC и приведенные в методических указаниях кафедры кормления и разведения с.-х. животных БГСХА. Нормы кормления дифференцированы по фазам лактации, живой массе, продуктивности и качеству молока. Для составления рациона мы использовали норму кормления для периода нулевого баланса энергии (60–120 день лактации), когда максимальная продуктивность достигнута и потребление кормов уже достаточно для исключения потери живой массы. Потребление сухих веществ рациона может достигать 20–21 кг. В этот период уровень концентратов незначительно снижается, а доля объемистых кормов возрастает [8, 9].

Т а б л и ц а 2. Нормы кормления коров с продуктивностью 28 кг

Показатели	Требуется по норме
Обменная энергия, МДж	218
Сухое вещество, г	21
Сырой протеин, г	2950
Сырая клетчатка, г	3524
Сахар, г	2240
Крахмал, г	3165
Кальций, г	139
Фосфор, г	110

Для моделирования рационов использовалась методика математического многоцелевого моделирования средствами программы «Конструктор рационов кормления», разработанной на кафедре кормления сельскохозяйственных животных в 2009 году. Основная цель – максимальное приближение к научно обоснованной норме кормления NRC по основным показателям (энергия, протеин, углеводы, структурность). Вторая цель – минимизировать стоимость рациона путем максимально возможного снижения дорогих кормов без ущерба физиологической полноценности питания [3, 6, 7].

Результаты исследований и их обсуждение. В качестве базового варианта, был сконструирован рацион кормления коров силосно-сенажного типа на основе кукурузного силоса и разнотравных кормов с высоким содержанием клетчатки (грубые корма) – сена и сенажа.

Рацион кормления высокопродуктивных коров с использованием злакового сена и сенажа, сбалансированный по протеину шротом подсолнечным и соевым, представлен в табл. 3.

Таблица 3. Потребление энергии и основных питательных веществ лактирующими коровами на основе силоса и разнотравного сенажа

Показатели	Корма и добавки							ИТОГО	+ - к норме
	Сено разнотравье	Сенаж разнотравный	Силос кукурузный	Ячмень	Шрот подсолнечниковый	Шрот соевый	Патока		
Количество корма, кг	4	10	14,51	4	1,21	2,29	2,65		
ОЭ	25	38	46	46	12	26	25	218	0
СВ	3	4	4	3	1	2	2	20,5	0
СП	244	440	348	404	440	875	223	2974	24
СК	880	1050	1088	164	169	124	0	3475	-49
Сахар	168	170	110	138	50	199	1354	2190	-50
Крахмал	22	46	740	197	20	94	0	1118	-2046
Са, г	28	31	22	8	5	11	7	112	-26
Р, г	17	12	12	21	12	15	0	89	-20
стоимость, руб.	0,24	0,50	1,02	0,44	0,66	2,75	0,32	5,93	

Для удовлетворения потребности животных в энергии и протеине в рацион включили 7,5 кг концентратов, доля кормов в структуре белковых кормов составляет: шрот подсолнечниковый 16 %, шрот соевый 30,5 %, ячмень 53 % в структуре концентратов (табл. 3). Концентраты в рационе занимают 39 %.

Содержание клетчатки в кормах высшего класса качества невысоко. Этот показатель нам также удалось отрегулировать в первом варианте кормления. Недостаток клетчатки в 49 г незначителен.

По энергии и протеину рацион сбалансирован идеально. Достаточно в нем содержание сахара и клетчатки. Такой вариант кормления можно считать полноценным. Потребовалось 3,5 кг шротов, чтобы набрать недостающий протеин. Их стоимость составила 3,41 руб. (0,66+2,75). При этом стоимость всего рациона равна 5,93 рубля. Шроты занимают 57,5 %.

В табл. 4 представлен рацион сконструированный рацион с использованием злаково-бобового сена и сенажа.

Таблица 4. Потребление энергии и питательных веществ лактирующими коровами на основе силоса и злаково-бобового сенажа

Показатели	Корма и добавки						ИТОГО	+ - к норме
	Сено злаково-бобовое	Сенаж злаковозобовый	Силос кукурузный	Ячмень	Шрот соевый	Патока		
Количество корма, кг	3,93	11,00	11,20	6,00	1,32	2,99		
ОЭ	28	43	36	68	15	28	218	0
СВ	3	5	3	5	1	2	20	-0,50
СП	433	935	269	606	506	252	3000	50
СК	1093	1573	840	246	72	0	3824	300
Сахар	162	193	85	207	115	1528	2290	50
Крахмал	50	97	571	296	54	0	1068	-2096
Са, г	32	19	17	13	6	8	95,16	-43
Р, г	13	10	10	31	9	0	72,60	-37
стоимость, руб.	0,24	0,55	0,78	0,66	1,59	0,36	4,18	

Питательность рациона, основанного на бобово-злаковых смесях (табл. 4) не уступает таковой при включении большого количества шротов. Рацион сбалансирован по протеину. Его избыток (50 г) существенного значения не имеет. Легко ферментируемые углеводы поступают в соответствии с потребностью. Рацион идеально сбалансирован по обменной энергии, поэтому недостаток крахмала существенного значения не имеет.

Средствами математического моделирования удалось минимизировать стоимость рациона на 1,75 руб. (4,18 против 5,93) за счет невысокой стоимости консервированных кормов по сравнению со стоимостью белковых добавок, использованных в первом базовом варианте.

Мы рассчитали экономическую эффективность производства молока при использовании различных источников протеина (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Расчет экономической эффективности производства молока

Показатели	Рацион с включением шротов	Рацион с включением бобово-злаковых смесей
Суточный удой молока, кг/сут.	28	28
Цена реализации 1 кг молока, руб.	0,43	0,43
Денежная выручка от реализации молока, руб.	12,04	12,04
Производственные затраты за сутки на голову, руб:	11,09	8,76
в том числе:		
оплата труда	2,41	2,41
на корма	5,93	4,18
прочие	2,75	2,17
Прибыль от реализации молока, руб/сут.	0,95	3,28
Прибыль от реализации молока в расчете на 1 ц, руб.	3,4	11,7
Уровень рентабельности, %	8,6	37,4

Из таблицы видно, что при включении бобово-злаковых смесей в рацион стоимость его снижается на 1 рубль 75 копеек (29,5 %), за счет снижения использования дорогих белковых кормов (шрот). Вместе с тем снижаются и прочие затраты на производство. Увеличивается прибыль от реализации продукции на 2 рубля 33 копейки. Уровень рентабельности возрастает ощутимо – 37,4 против 8,6 %.

Закключение. 1. Включение бобово-злаковых кормов в рационы кормления лактирующих коров позволило снизить количество использования в рационе дорогостоящих кормов на 1 рубль 56 копеек в расчете на 1 голову, без снижения протеиновой полноценности рациона.

2. Стоимость рациона снизилась на 1,75 руб. при использовании бобово-злаковых консервированных кормов.

3. Применение рационов, основанных на бобово-злаковых консервированных кормах, экономически эффективно. Чистая прибыль составила 8,3 руб. в расчете на 1 ц молока при его реализации экстра-классом. При этом рентабельность возрастает на 28,8 п. п. по сравнению с рационами, в которых использовались шрота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дурст, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман; пер. с нем. Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.
2. Кальницкий, Б. Д. Новые подходы к оценке питательности кормов рационов и нормирование кормления жвачных животных / П. А. Заболотнов, А. М. Материнин // Вест. РАСХН. – 2000, 2. – С. 12–15.
3. Мур Джеффри, Уэдэрфорд Лари Р. И др. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. – 6-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
4. Рядчиков, В. Г. Рациональное использование белка – концепция «идеального» протеина / В. Г. Рядчиков Научные основы ведения животноводства: юбилейный сборник научных трудов. Северо-Кавказский НИИ животноводства. – Краснодар, 1999. – С. 192–208.
5. Рядчиков, В. Г. Производство и рациональное использование белка / В. Г. Рядчиков аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов // Кубанский гос. агр. университет. – Краснодар, 2005. – С. 17–70.
6. Райхман, А. Я. Приемы составления рационов использованием персонального компьютера / А. Я. Райхман // Методические указания, Горки, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2006. – 39 с.
7. Райхман, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сборник научных трудов УО БГСХА. – Вып. 10. – Горки, 2007. – С. 254–261.
8. Райхман, А. Я. Совершенствование системы кормления молочного скота средствами информационных технологий / А. Я. Райхман // Монография. – Горки: БГСХА, 2013. – 152 с.
9. Jimmy, H. Clark. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001.