

626.084
Н 346

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
ПЛНОЦЕННОГО
КОРМЛЕНИЯ
сельскохозяйственных
ЖИВОТНЫХ**

318569 Т-14044

63 (06)
В 853
636.084
H 347
ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА
ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ИМЕНИ В.И.ЛЕНИНА

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ сельскохозяйственных ЖИВОТНЫХ

Сборник научных трудов

Библиотека
СамСХИ
УДК 318.56.8



Москва Агропромиздат 1986

Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М.: Агропромиздат, 1986. с. 317

В сборнике изложены теоретические основы нормирования и представлены рациональные приемы организации полноценного кормления животных в условиях промышленной технологии; рассмотрены эффективные методы заготовки, хранения и химического консервирования кормов. Уделено внимание кормлению животных, отличающихся высокой продуктивностью.

Таблиц – 163.

Сборник одобрен и рекомендован к печати бюро Отделения животноводства ВАСХНИЛ.

Редакционная коллегия: А.П.Калашников (ответственный редактор), академик ВАСХНИЛ; В.В.Щеглов, Н.И.Клейменов, Е.А.Махаев, И.В.Хаданович, Н.В.Курилов, В.И.Фисинин, А.Я.Антонов, Ю.П.Дуксин.

Н $\frac{3804010302 - 172}{035 (01) - 86}$ 24-86

© ВО "Агропромиздат", 1986

ПРОБЛЕМЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А.П.КАЛАШНИКОВ, академик ВАСХНИЛ

*Всесоюзная ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени
академия сельскохозяйственных наук имени В.И.Ленина*

В условиях промышленной технологии определяющим фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является полноценное сбалансированное кормление, при котором животные с кормами получают энергию, протеин, другие органические и минеральные вещества в соответствии с их потребностями при определенном физиологическом состоянии и уровне продуктивности.

Питание — сложный процесс взаимодействия между организмом животного и поступающими в него кормовыми средствами. В этом процессе питательные вещества кормов рациона воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Основной показатель полноценности этого комплекса — его сбалансированность в соответствии с потребностями животных.

При организации нормированного кормления животных в условиях промышленной технологии необходимо учитывать ряд закономерностей.

Первую закономерность можно сформулировать следующим образом: чем выше уровень питания животных, тем выше продуктивность, тем ниже затраты корма на единицу продукции и, наоборот, при низком уровне кормления ниже продуктивность животных и выше затраты корма на единицу продукции.

Вторая закономерность состоит в том, что для достижения высокой продуктивности животных последние должны получать с кормами все без исключения питательные вещества, в которых они нуждаются, независимо от того, в больших или малых дозах эти питательные вещества необходимы. Поэтому рационы следует контролировать не только по содержанию энергии, переваримому протеину, поваренной соли, кальцию, фосфору и каротину, но и по другим веществам — микроэлементам, витаминам, незаменимым аминокислотам и т.д.

Третья закономерность заключается в том, что для высокопродуктивных животных необходима высокая концентрация энергии в кормах рационов.

С учетом необходимости применения в кормлении животных рационов, сбалансированных по многим показателям, в нашей стране разработаны детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных, в которых вместо шести показателей, принятых в существующих нормах, предусмотрено на потребность животных по 20–30 показателям.

В разных зонах страны осуществлена производственная проверка новых норм и везде получен положительный эффект (ВИЖ, Ленинградский СХИ, СибНИПТИЖ, НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР, ВНИИФБиП, Белорусский НИИЖ, СЗНИИМЛПХ и др.). В среднем при тех же затратах кормов продуктивность животных увеличивается на 10 %. Это достигается в результате повышения переваримости и использования питательных веществ кормов.

О положительном влиянии улучшения сбалансированности рационов при кормлении коров по новым нормам на повышение их продуктивности и снижение затрат корма на единицу продукции свидетельствуют результаты опыта, проведенного в ВИЖ (Калашников, Магомедов, Симонов, 1984).

Животные двух групп получали одинаковые по набору кормов рационы, в которые включали сено бобово-злаковое, сенаж разнотравный, силос кукурузный, свеклу кормовую, комбикорм. Рацион коров 1-й группы балансировали по шести показателям существующих норм. Рацион коров 2-й группы балансировали по новым детализированным нормам. Недостающие витамины и микроэлементы были добавлены в виде премикса, в состав которого входили витамины А, D, Е и микроэлементы — медь, марганец, цинк, кобальт, йод. К суточной норме комбикорма добавляли 55 г премикса. В итоге средний удой 4 %-ного молока за опытный период во 2-й группе составил 5078 кг (на 488 кг больше, чем в 1-й группе), причем на 1 кг 4 %-ного молока израсходовано 0,70 корм.ед., или на 0,04 корм.ед. меньше по сравнению с 1-й группой.

Новые нормы, разработанные научной сетью страны под руководством ВИЖ, являются большим достижением в организации кормления животных в условиях промышленной технологии.

Для успешного внедрения новых норм в практику необходимо:

расширить исследования по изучению химического состава кормов во всех зонах страны по тем же показателям, что имеются в детализированных нормах;

разработать рецепты комбикормов и премиксов по зонам страны с учетом состава основных кормов и типовых рационов; при этом обратить особое внимание на снижение удельного веса зерна в комбикормах и увеличение удельного веса зерновых ингредиентов;

в разработке рационов по новым нормам шире применять вычислительную технику; организовать при головных институтах курсы по использованию вычислительной техники для разработки рационов по новым нормам.

Следует также расширить исследования по технике кормления животных в условиях промышленных ферм и комплексов. Необходимо максимально удовлетворять потребности животных во всех питательных веществах с учетом уровня их продуктивности и физиологического состояния. Особое внимание нужно уделить разработке техники нормированного кормления дойных коров при беспривязном содержании, поскольку при этом способе по сравнению с привязным затраты корма на единицу продукции выше в среднем на 5–6 % (данные СибНИПТИЖ, УралНИИСХ, СЗНИИМЛПХ).

Важнейшей проблемой в животноводстве является проблема кормового белка. Средний уровень переваримого протеина для всех групп молочного скота в расчете на 1 корм.ед. должен быть около 105 г; фактически в большинстве зон страны количество переваримого протеина составляет 100–102 г на 1 корм.ед., в том числе в зимний период — 90–93 г, а в летний — 117 г. Следовательно, при общем недостатке протеина для животноводства особенно большой дефицит его приходится на стойловый период, в то время как в летний период отмечается его излишек, обусловленный высоким содержанием протеина в зеленых кормах.

Если главной задачей в проблеме кормового белка является увеличение производства высокобелковых кормов до полного обеспечения ими потребностей животноводства, то другая, не менее важная задача, — рациональное использование белка. Например, в летний период при кормлении молочного скота зелеными кормами, которые содержат излишек протеина по сравнению с потребностью, можно использовать комбикорма с пониженным количеством протеина. Для высокопродуктивных коров с суточным удоем 20–30 кг молока 105–110 г переваримого протеина на 1 корм.ед. рациона вполне достаточно. В бо-

бобо-злаковой траве в расчете 1 корм.ед. содержится 120—130 г переваримого протеина. Во избежание белкового перекорма летом следует применять богатые легкопереваримыми углеводами комбикорма с невысоким содержанием протеина (90—100 г на 1 корм. ед.).

Об эффективности использования специальных комбикормов с пониженным содержанием протеина в летний период свидетельствуют опыты, проведенные в ВИЖ и СибНИПТИЖ. В зимний же период при недостатке протеина в основных кормах необходимо применять комбикорма с повышенным содержанием протеина.

Внедрение детализированных норм обеспечивает улучшение сбалансированности рационов и позволяет уменьшить нормы протеинового питания животных. При кормлении дойных коров нормы протеина без ущерба для продуктивности можно снизить в среднем на 10 %. Это в целом по стране приведет к экономии около 1,5 млн.т переваримого протеина в год.

Большие резервы по увеличению сбора протеина имеются в технологии заготовки кормов. Важное значение имеют прежде всего сроки уборки трав на сено и сенаж. По данным исследований ряда научно-исследовательских институтов наивысший сбор протеина при уборке красного клевера с единицы площади достигается в период, когда зацветает примерно одна треть всех растений. В более поздние фазы развития клевера сбор протеина резко уменьшается. В период, когда головки клевера побуреют, сбор протеина уменьшается на 20 %, а в перестоявшем травостое — до 50 %.

В исследованиях установлено, что переваримость протеина, как и всего сухого и органического вещества, зависит от содержания в рационе клетчатки. Чем выше количество клетчатки в корме, тем ниже переваримость органического вещества и протеина в особенности. Об этом, например, свидетельствуют данные о переваримости питательных веществ сена житняка в зависимости от сроков уборки травы (Зубрилин, 1947):

	Период колошения	Конец цветения
Сухое вещество	61,0	47,8
Протеин	65,0	36,3
Клетчатка	60,0	50,8
Жир	59,0	20,3
БЭВ	71,7	53,3

Очень важно соблюдать технологию и при заготовке силоса и сенажа. Особое значение имеет утрамбовывание зеленой мас-

сы и быстрое заполнение траншей и башен затем, чтобы не допустить разогревания зеленой массы. В ВИЖ был проведен опыт по изучению переваримости питательных веществ травяного силоса в зависимости от температуры массы в процессе силосования (табл.).

Коэффициенты переваримости питательных веществ
травяного силоса в зависимости от температуры
массы в процессе силосования

Температура силосной массы, °С	Сухое вещество	Протеин	Клетчатка	БЭВ
До 40	67,6	70,9	76,7	67,0
40–50	50,0	52,9	61,9	42,9
50–60	39,8	37,7	58,9	37,7
60–70	17,9	17,4	37,3	18,4

С применением консервантов сохранность питательных веществ зеленой массы при заготовке силоса значительно повышается. Увеличение количества высококачественных объемистых кормов — сена, сенажа, силоса, зеленых кормов — позволит снизить расход концентратов в животноводстве, особенно при производстве молока, говядины и баранины, а также при выращивании ремонтных телок.

В СибНИИТИЖ проведен опыт по выращиванию телок черно-пестрой породы при использовании рационов с разным удельным весом концентратов. Удельный вес концентратов в рационе телок: 1-й группы составлял 28–30 %; во 2-й группе — 17–18 %, при разной энергетической и протеиновой питательности рационов. У подопытных животных за первую лактацию при одинаковом кормлении практически были равные удои — соответственно 5022 и 5015 кг молока жирностью 3,94 %.

Весьма существенное значение имеет тип кормления молочного скота. На многих фермах и комплексах применяется концентратный тип кормления. Концентраты — физиологически кислый корм, и избыточное скармливание их ведет к разным нарушениям обмена веществ, ухудшению воспроизводства и уменьшению долголетия животных. Наши исследования показали, что даже высокопродуктивным коровам не следует давать более 300 г концентратов в расчете на 1 кг молока. Остальную часть рациона должны составлять высококачественные объемистые корма.

Требуется совершенствование техники кормления коров в условиях промышленной технологии. Здесь важно сочетание группового и индивидуального нормирования кормления, правильное комплектование групп в связи с изменением продуктивности животных и физиологического состояния. Частое перемещение коров из одной группы в другую бывает причиной излишнего беспокойства животных и ведет к снижению удоев. В то же время постоянство групп животных в течение длительного времени увеличивает различия коров по продуктивности и физиологическому состоянию, что затрудняет организацию нормированного кормления. Необходимо найти оптимальные решения этого вопроса. Организация индивидуального нормирования кормления коров в доильном зале в значительной степени решает проблему.

Подготовка кормов к скармливанию — существенный резерв в улучшении использования питательных веществ. Особенно это относится к соломе и концентратам. Тонина помола зерна, например, значительно влияет на его переваримость. Установлено, что свиньи переваривают тонкоразмолотое зерно на 15–18 % лучше, чем цельное; при грубом же помоле разница составляет 5–6 %.

Положительно сказывается на переваримости скармливание кормосмесей по сравнению со скармливанием каждого корма в отдельности.

Немаловажен вопрос о системе энергетической оценки питательности кормов. В настоящее время проводятся исследования с целью разработки новой энергетической оценки питательности кормов и рационов по обменной энергии. В методологическом плане это шаг вперед, но тем не менее схематичность при определении питательной ценности кормов и рационов по обменной энергии совершенно очевидна.

Оценка кормов по обменной энергии в сравнении с оценкой по чистой энергии имеет существенные различия. Повышается оценка питательности грубых кормов и силоса и уменьшается оценка питательности корнеклубнеплодов и концентратов. Это объясняется тем, что при оценке питательности кормов по обменной энергии не учитываются затраты энергии на усвоение питательных веществ корма.

Индустриализация животноводства — это важнейший путь интенсификации отрасли, повышения производительности труда работников животноводческих ферм и комплексов. На комплексах затраты труда при производстве молока ниже на 40 %, при производстве говядины — в 4 раза, при производстве сви-

нины — в 4,5 раза меньше, чем на фермах колхозов и совхозов. Передовые комплексы страны достигли показателей лучших зарубежных ферм по продуктивности животных и производительности труда рабочих.

Дальнейший перевод животноводства на промышленную основу будет способствовать интенсификации этой отрасли сельского хозяйства и успешной реализации Продовольственной программы. В выполнении этой важнейшей задачи организация полноценного кормления животных имеет первостепенное значение.

УДК 636.22/28.085/087

ПОВЫШЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ ЖВАЧНЫМИ ЖИВОТНЫМИ

Ф.Ю.ПАЛФИЙ, академик ВАСХНИЛ

*Научно-исследовательский институт земледелия и животноводства
западных районов УССР*

Эффективность использования питательных веществ кормов зависит не только от качества корма, но и от процессов, происходящих в пищеварительном тракте животного организма. Существенное влияние на процессы превращения питательных веществ в преджелудках, эффективность использования корма оказывает наличие и правильное соотношение в рационах сухого вещества, клетчатки, легкопереваримых углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов, биологически активных и других веществ.

Наши исследования в предыдущие годы были направлены на изучение эффективности использования высокопродуктивными коровами питательных веществ травостоя многолетних культур пастбищ. Результаты этих исследований показали, что для нормализации обменных процессов в организме, повышения продуктивности и качества молока коров в сухом веществе пастбищной травы должно содержаться не более 20 % протеина (или 50–55 % солеворастворимого, что достигается при дробном внесении азотистых удобрений). При этом лучшими соотношениями для высокопродуктивных коров оказались: переваримого протеина и переваримых БЭВ — 1:3–3,5, в том числе с сахаром 1:1,1–1,3; солеворастворимого протеина с сахаром — 1:1,5–1,7. Потребность в лизине, как наиболее критической аминокислоте для высокопродуктивных коров, составляет около 4,5 г на 1 кг молока.

Максимальная переваримость азотистых веществ, клетчатки, органического вещества достигается при содержании в корме 18–19 % клетчатки, 22–23 % БЭВ. В проведенных исследованиях при скармливании коровам соломенной муки в составе комбикорма дополнительно к траве пастбищ содержание клетчатки повысилось от 16–18 % (в контроле) до 20–22 %. В результате концентрация белкового азота в рубцовом содержимом животных опытной группы была на 15,7 % выше, переваримость органического вещества корма – на 2,1, протеина – на 2,5, БЭВ – на 8 % выше, чем в контрольной группе.

В исследованиях по изучению скармливания различных форм клетчатки установлено, что при выпасании коров на культурном, интенсивно удобренном пастбище и балансировании рационов низкопротеиновым комбикормом, в составе которого было 25 % (по массе) соломенной резки и соломенной муки, лучшие показатели обмена веществ были у коров, которым скармливали резку. Среднесуточные удои животных этой группы были на 9,7 %, а содержание жира на 0,21 % выше по сравнению с коровами, получавшими рацион, не сбалансированный по клетчатке. Использование азота корма на продукцию было выше от принятого на 4,5 %; от переваренного – на 5,8 % по сравнению с контрольными животными.

Для нормализации пищеварения, улучшения переваривания и использования питательных веществ рациона, повышения продуктивности и качества продукции в рационах для жвачных необходимо оптимальное содержание легкопереваримых углеводов, как основных субстратов энергетического питания. Нами проведены исследования по изучению эффективности использования протеина травы интенсивно удобренных пастбищ при использовании разных углеводистых подкормок (пшенично-ячменная дерть, сухой жом, меласса) для балансирования сахаро-протеинового отношения в рационах лактирующих коров.

В одном из опытов обеспечение животных опытной группы пастбищной травой на протяжении 146 дней при одновременной подкормке низкопротеиновым комбикормом (3 кг на одну голову) способствовало повышению молочной продуктивности коров на 2,4 кг, что дало возможность получить за счет пастбищной травы по 95,7 ц молока с 1 га, в то время как в контроле этот показатель был значительно ниже – 34,0 ц/га.

При исключении углеводистой подкормки как источника энергии из рационов суточный удой у животных опытной группы резко упал (с 21,1 до 14,7 кг). Резкое падение удоев у коров опытной группы было обусловлено худшим сахаро-протеиновым отношением (0,55).

Несмотря на повышение (на 6,07 %) переваримости травы, выращенной при интенсивном азотном удобрении, необеспеченность животных опытной группы легкодоступной энергией вела к большим потерям азота с мочой (52,7 % от принятого или 68,8 % от переваренного). В контрольной группе коров, получавших рацион с лучшим соотношением протеина и углеводов, эти потери были значительно меньше (111,3 г против 188,6 г), а использование его переваренной части на молоко и отложение в теле почти в 1,5 раза выше.

Аналогичные результаты были получены в другом опыте. После перевода животных на пастбище в 1-й группе коров, которых подкармливали комбикормом (3 кг), суточный удой увеличился с 14,3 до 20,5 кг, или на 44,0 %; во 2-й группе (подкормка — 1,8 кг сухого жома и 1,5 кг мелассы) — с 13,9 до 18,7 кг, или на 34,6 %, в то время как в 3-й группе (без подкормки углеводистыми кормами) он повысился только до 16,3 кг, или на 2,4 кг (сахаро-протеиновое отношение — 0,55).

Дополнительное скармливание углеводистых подкормок хотя и несколько снижало переваримость протеина и клетчатки, тем не менее увеличило почти вдвое использование азота на образование продукции, а выделение его переваренной части с мочой уменьшилось до 120–100 г против 177,1 без применения подкормок. При этом, кроме увеличения части азота на образование молока, повысилось удержание его в теле, в то время как при скармливании одной пастбищной травы его баланс был на уровне поддерживающего и составлял +2,0 г в сутки.

Об эффективности применения для лактирующих коров при содержании их на пастбищах с интенсивным азотным удобрением углеводистых подкормок свидетельствуют данные опыта по сравнительному изучению использования с этой целью комбикорма и мелассы. Включение в рацион этих кормов способствовало повышению удоев. Лучшей по влиянию на продуктивность и обмен веществ оказалась комбинация комбикорма и мелассы: соответственно 4 и 2 кг на одну голову в сутки (сахаро-протеиновое отношение 1,35).

Для более рационального использования питательных веществ не менее эффективно балансирование рационов для высокопродуктивных коров по энергетическому питанию в зимне-стойловый период содержания.

Так, в одном из опытов разное сахаро-протеиновое отношение (1:1; 1,2:1; 1,4:1) в рационах создавалось путем скармливания свекловичной мелассы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение уровня сахаро-протеинового

отношения до 1,2:1 сопровождалось повышением среднесуточного удоя на 1,07 л (8,2 %), а до 1,4:1 — на 1,57 л (12,09 %). Улучшение энергетического питания высокопродуктивных коров положительно отразилось на использовании питательных веществ рациона и оплате корма.

Если в контрольной группе (сахаро-протеиновое отношение 1:1) на производство 1 л молока затрачено 1,07 корм.ед. и 124,8 г переваримого протеина, то во 2-й группе соответственно 0,99 и 112,1 г, или на 0,08 корм.ед. и 12,7 г протеина меньше. В 3-й группе (сахаро-протеиновое отношение 1,4:1) на 1 л молока израсходовано 0,96 корм. ед. и 105,3 г переваримого протеина.

Таким образом, повышение энергетического питания высокопродуктивных коров за счет легкоферментируемых углеводов свекловичной мелассы до уровня сахаро-протеинового отношения 1,2–1,4:1 сопровождается более интенсивным синтезом белка в рубцовом содержимом, повышением продуктивности коров на 8,2–12,0 %; снижением затрат кормов на 1 л молока на 7,5–10,3 %; переваримого протеина — на 10,2–15,6 %.

Важной проблемой является сохранение зерна с повышенной влажностью, убранного при неблагоприятных климатических условиях. В настоящее время большую часть этого зерна досушивают на различных сушильных агрегатах и установках до влажности 14–15 %, что значительно удорожает себестоимость продукции. Другой путь сохранения зернофуража повышенной влажности — химическое консервирование, для чего можно использовать органические кислоты, которые в большинстве дорогостоящи.

Изыскивая новые, более дешевые средства, мы испытали в качестве консерванта для зерна и початков кукурузы повышенной влажности углеаммонийные соли (УАС), вырабатываемые Северодонецким ПО "Азот". Они содержат в своем составе 20,8 % аммиака (17 % азота) и около 50 % углекислоты.

Лабораторные исследования и производственные опыты показали, что УАС, как консервант, является высокоэффективным средством при хранении зернофуража повышенной влажности. Одновременно УАС обогащает зерно азотом, что позволяет восполнить недостаток протеина в рационах животных.

При изучении влияния скармливания в сенажно- и силосно-корнеплодных рационах консервированного зерна озимых ячменя и пшеницы лактирующим коровам установлено, что консервированное УАС зерно способствует повышению среднесу-

точных удоев на 0,6–0,8 кг, а также содержания в молоке жира, белка по сравнению со скормливанием аналогичного количества искусственно высушенного зернофуража.

Скармливание консервированного зерна способствует повышению переваримости питательных веществ, особенно протеина, жира и клетчатки, одновременно улучшая использование азота на образование белков молока. Так, при сенажно-концентратном рационе скормливание консервированного зерна животным опытной группы повышало переваримость протеина на 4,0 %; БЭВ — на 1,25 %. Животные, получавшие консервированные зерно пшеницы и початки кукурузы, лучше переваривали сырой жир (соответственно на 6,0 и 3,3 %). Баланс азота был значительно выше у животных опытных групп. Усвоение переваренного азота этими животными было на 6,04–7,13 % выше по сравнению с группой, получавшей искусственно высушенный зернофураж.

Учитывая то, что углеаммонийные соли неустойчивы и легко разлагаются во влажной среде, мы предложили использовать их как средство для нейтрализации органических кислот (раскисления) и обогащения азотом силоса и кислого жома, используемых на корм скоту. Лабораторные исследования и научно-производственные опыты показали, что внесение по 10–15 кг солей на 1 т силоса или жома снижает его кислотность на 1–1,5 единицы pH, а содержание протеина в них увеличивается в 1,5–2 раза. Кроме этого, соли удобны для внесения, не создают запаха аммиака, полнее нейтрализуют органические кислоты с образованием аммонийных солей, что позволяет скармливать животным обработанные корма без предварительной выдержки, которая необходима после обработки аммиачной водой. Углеаммонийные соли безвредны для здоровья животных, а азот их лучше используется в организме, чем азот мочевины, т.е. они могут полностью заменять ее в кормлении скота.

Как показали результаты опытов, скармливание коровам по 20–25 кг в сутки травяного силоса, обработанного углеаммонийными солями (10 кг/т), дало прибавку суточного удоя 0,7 кг по сравнению с животными, получавшими такой же рацион, обогащенный мочевиной. Обработка кукурузного силоса способствовала повышению среднесуточных приростов бычков на откорме на 123–168 г, а скармливание по 20 кг в сутки обработанного кислого жома — на 90–140 г по сравнению с группой животных, рацион которых был сбалансирован по протеину добавлением мочевины. В 23 научно-производственных опытах на большом поголовье животных (более 3 тыс. голов)

на каждые 10 кг скормленного кислого корма, обработанного УАС, получена прибавка суточного прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота — 40–50 г и удоя — 0,2–0,3 кг. Предварительные расчеты показывают, что на 1 кг израсходованной углеаммонийной соли стоимостью около 5 к. можно дополнительно получить до 2 кг молока, или до 0,5 кг прироста живой массы скота.

УДК 636.2.084.412

НОРМИРОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Н.И.КЛЕЙМЕНОВ, член-корреспондент ВАСХНИЛ

*Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного
Знамени сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева*

Н.В.ГРУЗДЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

Одним из главных показателей эффективности повышенного уровня кормления коров является использование энергии рационов на образование молока.

Проведенные нами исследования (1981, 1982) показали, что повышение уровня энергии в рационах высокопродуктивных коров в сухостойный период и в первые 100 дней лактации на 22–23 % способствует увеличению их молочной продуктивности за 100 дней лактации на 3,9 %, а в целом за лактацию на 7,5 %.

Повышенный уровень энергии способствовал лучшему сохранению живой массы, лучшим приростам после отела и нераспределению потребляемой энергии в пользу накопления запасов питательных веществ в организме, которые в последующем использовались на образование молока. Использование валовой энергии на молоко составляло: у коров 1-й группы (с нормальным уровнем энергии в рационе) в первые 100 дней лактации — 22,6 %; во 2-й группе коров, в рационе которых уровень энергии был выше на 22–23 %, — 20,1 %. Использование переваримой энергии составляло соответственно 35,5 и 30,6 %. Следовательно, в данном опыте при повышении уровня энергии в рационах коров в сухостойный период и в первые 100 дней

лактации их молочная продуктивность возрастала на 3,9 %, а использование валовой и переваримой энергии кормов в этот период снижалось на 2,5–4,9 %.

Повышение энергетического уровня кормления коров в сухостойный период и в первые 100 дней лактации оказывало положительное влияние на молочную продуктивность не только в указанный период, но и в течение всей лактации. Поэтому в целом за лактацию оплата корма и использование энергии потребленных кормов на молоко были лучше у коров, в рационах которых уровень энергии был выше.

Эффект от повышения уровня энергетического питания коров может значительно варьировать в зависимости от многих факторов, прежде всего от генетических особенностей животных, физиологического состояния, полноценности рациона, стадии лактации. В начале лактации коровы, как правило, положительно реагируют на повышение уровня энергии в рационе. Результаты эксперимента с повышением уровня энергии в рационе в середине лактации на 8,2–14,5 % (в период с 70- до 220-го дня после отела) свидетельствовали об увеличении молочной продуктивности коров на 6,2–12,0 % по сравнению с контрольной группой. Среднесуточный удой достигал в 1-й (контрольной) группе 15,2 кг; во 2-й группе (с повышенным на 8,2 % уровнем энергии) – 16,6, в 3-й группе (с повышенным на 14,5 % уровнем энергии) – 15,9 кг.

Повышенный уровень энергии в рационах коров оказал положительное влияние на баланс и использование азота, на переваримость органического вещества, протеина, безазотистых экстрактивных веществ.

Использование валовой энергии корма на молоко составляло: в 1-й группе – 20,0 %; во 2-й – 19,5, 3-й – 17,7 %. Следовательно, повышение уровня энергии в рационах для коров в середине лактации на 8,2 % можно считать вполне оправданным, т.к. это способствует повышению молочной продуктивности (на 12 %) при коэффициенте использования валовой энергии – 19,5 % (примерно равном контрольной группе). Повышение уровня энергии на 14,5 % в условиях данного опыта оказалось менее эффективным (удой повысился на 6,2 %, а коэффициент использования валовой энергии рациона на молоко снизился с 20 до 17,7 %).

Наряду с определением оптимального энергетического уровня питания коров важное значение имеет достаточное обеспечение их всеми необходимыми питательными веществами, и в первую очередь протеином и углеводами. Наиболее важное

значение в питании жвачных имеют клетчатка, сахара и крахмал. Недостаток в рационах легкопереваримых углеводов отрицательно сказывается на использовании азота корма и приводит к снижению продуктивности. При избытке в рационах углеводов в рубце образуется большое количество молочной кислоты, что вызывает уменьшение активности микрофлоры и синтеза бактериального белка. Поэтому в условиях интенсивного ведения молочного скотоводства балансирование рационов для коров по содержанию углеводов и их соотношению с протеином имеет важное значение.

Нами было изучено влияние различных уровней энергии и соотношений сахара и крахмала с протеином в рационах высокопродуктивных коров на их продуктивность и использование питательных веществ. Схема опыта приведена в таблице 1.

1. Схема опыта

Группа коров	Поголовье	Лактация	Уровень энергии, % к нормам ВИЖ	Отношение	
				сахар : протеин	легкопереваримые углеводы : протеин
1-я	7	1-2	100	0,7	2,3
2-я	7	1-2	100	1,0	2,3
3-я	7	1-2	110	0,7	2,6
4-я	7	1-2	110	1,0	2,6

В качестве основных объемистых кормов в зимний период опыта для кормления животных были использованы злаково-разнотравный сенаж и кукурузный силос. В летний период в состав рациона входила пастбищная трава и зеленая подкормка. При этом различные уровни энергии, сахара и крахмала и соотношения сахара и крахмала с протеином регулировали включением в рационы кормовой патоки, татиоки и комбикорма. Рационы кормления подопытных коров приведены в таблице 2.

В среднем за период опыта в структуре рациона удельный вес комбикорма составлял в 1-й группе 27,7 %; во 2-й — 30,8; в 3-й — 22,7 и в 4-й — 25,4 %. В рационы для коров 1-й, 3-й и 4-й групп вводили татиоку в количестве 12,6; 22,9 и 11,6 % по питательности соответственно. При этом в составе рационов травяная резка, зеленая масса трав, сенаж, силос, сухой жом и пивная дробина занимали практически одинако-

вый удельный вес по группам. В рационы животных 2-й и 4-й групп для повышения сахаро-протеинового отношения вводили по 2 кг кормовой патоки, что составляет 9,6 и 8,7 % по питательности. Для устранения дефицита кальция и фосфора в зимний рацион вводили обесфторенный фосфат, в летний — монокальцийфосфат; недостаток микроэлементов восполняли добавками сернистого цинка, хлористого кобальта, йодистого калия.

Разные уровни энергии, сахаро-протеинового отношения, крахмало-протеинового отношения и отношения суммы легкопереваримых углеводов к протеину в рационах отразились на молочной продуктивности животных (табл. 3). Отмечено, что рационы 3-й и 4-й опытных групп с повышенным уровнем энергии способствовали продуцированию животными на 6,3 % и на 4,0 % больше молока, чем в 1-й группе. У животных 1-й группы живая масса к 2,5 мес лактации по сравнению с месячным периодом лактации снизилась на 4,1 %; во 2-й — на 5,6; в 3-й — на 2,5 и в 4-й группе — на 0,9 %.

2. Рационы для коров, на голову в сутки

Корма	Группа животных			
	1-я	2-я	3-я	4-я
<i>Зимний период</i>				
Сенаж злаково-разнотравный, кг	12,54	12,54	12,54	12,54
Силос кукурузный, кг	16,56	14,18	13,02	15,75
Комбикорм, кг	4,09	4,50	3,68	4,06
Тяпиока, кг	1,71	—	3,39	1,71
Патока, кг	—	2,0	—	2,0
Пивная дробина, кг	4,0	4,0	4,0	4,0
Жом сухой, кг	1,97	1,97	1,97	1,97
Поваренная соль, г	100	100	100	100
Обесфторенный фосфат, г	100	100	100	100
Сернистый цинк, г	0,5	0,5	0,5	0,5
Хлористый кобальт, мг	30	30	30	30,5
Йодистый калий, мг	8	5	8	—
<i>Летний период</i>				
Травяная резка, кг	1,01	1,01	1,01	1,01
Зеленая масса, кг	42,75	42,75	44,85	42,45
Комбикорм, кг	4,10	4,50	3,70	4,10
Тяпиока, кг	1,70	—	3,40	1,7
Патока, кг	—	2,0	—	2,0
Пивная дробина, кг	4,01	4,01	4,01	4,01

Корма	Группа животных			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Поваренная соль, г	100	100	100	100
Монокальцийфосфат, г	100	100	100	100
Сернистый цинк, г	1,5	1,5	1,5	1,5
Хлористый кобальт, мг	16	16	16	16

3. Продуктивность подопытных коров

Показатели	Группа животных			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Среднесуточный удой, кг	19,4	17,2	20,5	20,4
Содержание жира в молоке, %	3,32	3,19	3,35	3,27
Среднесуточный удой молока 4 %-ной жирности, кг	17,4	15,1	18,5	18,1
Затраты на 1 кг молока 4 %-ной жирности:				
кормовых единиц	0,85	0,97	0,88	0,89
переваримого протеина, г	104	123	98	102
Живая масса одной коровы, кг:				
в начале опыта	457,7	487,6	461,4	446,0
в 2,5 мес лактации	436,0	460,3	449,7	442,0

Переваримость питательных веществ рационов была достаточно высокой и различалась между группами в зависимости от изучаемых факторов (табл. 4). Во 2-й группе на 3,0 % выше чем у животных 1-й группы, была переваримость сухого вещества, органического вещества — на 2,0, жира — на 6,0, сахаров — на 9,0 % при практически одинаковой переваримости протеина клетчатки, БЭВ и крахмала. У животных 3-й опытной группы наблюдалась более высокая переваримость питательных веществ в сравнении с показателями 1-й, 2-й и 4-й групп.

Переваримость крахмала была высокой во всех группах; переваримость сахара во 2-й и 4-й группах была одинаковой и составила 87,3 и 91,6 % соответственно.

Лучшее использование азота наблюдалось у животных 3-й группы (33,93 % от принятого и 55,02 % от переваренного).

У животных во всех группах отмечен положительный баланс кальция, и с повышением уровня энергии в рационах живот

ных 3-й и 4-й групп он повысился до 16,44—16,31 г по сравнению с 5,55—4,70 г в 1-й и 2-й группах. Отмечен положительный баланс фосфора во 2-й, 3-й, 4-й группах (соответственно 6,71; 6,68; 5,42 г); в 1-й группе баланс фосфора отрицательный (—1,03 г).

4. Коэффициенты переваримости питательных веществ

Показатели	Группа животных			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сухое вещество	61,4	64,4	68,9	64,8
Органическое вещество	63,9	65,9	70,7	66,4
Протеин	54,1	55,4	61,7	51,8
Жир	52,4	58,4	65,1	62,5
Клетчатка	54,0	55,0	54,3	52,0
БЭВ	69,6	71,5	76,7	73,4
Сахар	87,3	96,3	91,6	96,5
Крахмал	95,4	95,3	97,7	96,2

Целью наших исследований было также изучение влияния различных соотношений сахара, крахмала и протеина при одинаковом уровне энергии в рационах коров на их продуктивность, обмен веществ, воспроизводительную способность и затраты кормов на единицу продукции. В опыте применяли три варианта соотношения сахар:протеин — 1,25; 0,80; 0,34 и три варианта соотношения крахмал:протеин — 1,90; 2,44; 2,90 при практически одинаковом отношении суммы легкопереваримых углеводов к протеину. В состав рационов подопытных коров входили сенаж злаковый, силос кукурузный, травяная мука, комбикорм, пивная дробина, хвоя, монокальцийфосфат, поваренная соль и премикс. При этом различные уровни сахара и крахмала регулировали включением в рацион свеклы и тапиоки. В среднем за период опыта в структуре рациона удельный вес комбикорма составлял в 1-й группе 33,6 %; во 2-й — 35,3 и в 3-й — 33,7 % от общей питательности. При этом составе рациона сенаж злаковый, травяная мука, пивная дробина, хвоя занимали практически одинаковый удельный вес. В рационы животных 1-й группы вводили кормовую свеклу — 21,7 %; 2-й группы — 11,0 % по питательности. Для повышения уровня крахмала в рационы животных 2-й группы вводили тапиоку (10,8 %), а 3-й группы — 21,8 % по питательности. Для устранения дефицита кальция и фосфора, а также витаминов А, D, Е в рацион вводили монокальцийфосфат и премикс.

Концентрация энергии в рационе составила: в 1-й группе

0,90 корм.ед. и 9,2 МДж обменной энергии; во 2-й группе соответственно 0,94 и 9,7 и в 3-й — 0,97 и 10,2 в 1 кг сухого вещества. Содержание переваримого протеина в расчете на 1 корм.ед. — 91, 91 и 90 г соответственно. При этом сахаро-протеиновое отношение составило в 1-й группе — 1,25; во 2-й — 0,80 и в 3-й — 0,34; крахмало-протеиновое отношение — 1,90; 2,44; 2,90.

Установлено, что различные уровни сахара и крахмала и их соотношение с протеином не оказали существенного влияния на молочную продуктивность животных. Среднесуточный удой молока 4 %-ной жирности в 1-й группе составил 16,0 кг; во 2-й — 16,2 и в 3-й — 16,3 кг. Живая масса коров за опытный период в 1-й группе возросла на 26,4 кг; во 2-й — на 12,2 и в 3-й — на 14,6 кг. При этом на 1 кг молока 4 %-ной жирности в 1-й группе затрачено 0,97 корм.ед. и 88 г переваримого протеина, во 2-й — 0,94 и 86 и в 3-й — 0,93 корм. ед. и 83 г соответственно.

В балансовом опыте установлено, что наиболее высокая переваримость питательных веществ наблюдалась в 1-й опытной группе, получавшей повышенный уровень сахара в рационе (добавлением свеклы). Во 2-й и 3-й опытных группах переваримость сухого вещества была ниже на 5,8 и 7,5 %; органического — на 5,0 и 7,0 %; протеина — на 5,9 и 4,1 %; жира — на 3,0 и 6,3 %; клетчатки — на 5,1 и 8,0 %; БЭВ — на 4,7 и 7,0 %. Лучшее использование азота отмечено в 1-й группе.

На основе результатов исследований можно утверждать, что на молочную продуктивность коров оказывал влияние прежде всего уровень энергии в рационе. Повышение уровня энергетического питания коров на 10 % при одновременном увеличении отношения суммы легкопереваримых углеводов к протеину с 2,3 до 2,6 способствовало увеличению молочной продуктивности на 6,3—4,0 %.

При достаточной обеспеченности животных энергией и хорошей сбалансированности рационов по всем нормируемым факторам питания сахаро-протеиновое отношение может варьировать от 0,7 до 1,2, не оказывая существенного влияния на молочную продуктивность коров. Снижение сахаро-протеинового отношения до 0,34 приводит к уменьшению переваримости питательных веществ и использования азота. При этом значительно возрастает удельный вес концентратов в рационах животных; в практических условиях это приводит к нарушениям обмена веществ и воспроизводительных функций.

В условиях данного опыта для коров наиболее оптималь-

ным был рацион, включающий 33 % комбикорма при сахаро-протеиновом отношении 1,25:1; крахмала к протеину — 1,9:1, суммы сахара и крахмала к протеину — 3,15:1.

УДК 636.52/58.087.72

НОРМИРОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И НЕТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В.А.ИВАНОВ, доктор сельскохозяйственных наук

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт животноводства

С введением механизированной раздачи кормов на фермах сложнее осуществить индивидуальное нормированное кормление дойных коров. Поэтому на крупных молочных фермах и комплексах наиболее приемлемо групповое сбалансированное кормление при выделении коров в группы (секции) по уровню молочной продуктивности, физиологическому состоянию и ряду других зоотехнических показателей. Такое кормление позволяет полностью механизировать подготовку кормов к скармливанию и их раздачу животным, значительно повысить производительность труда.

Однако при групповом нормировании уровня питания трудно сформировать группы коров, однородные по удою, возрасту, живой массе, физиологическому состоянию, темпераменту и другим признакам. Частые перегруппировки животных, особенно в условиях беспривязного содержания, приводят к стрессовым состояниям и значительному снижению продуктивности коров.

Специалисты склонны считать выходом из создавшегося положения подкормку высокопродуктивных коров концентратами, корнеплодами или высокопитательными кормосмесями на доильных площадках, в секциях или стойлах в зависимости от способов содержания животных. Объемистые корма рекомендуется включать в состав кормосмесей, сюда же вводить концентраты из расчета на минимальный удой по группе.

Рационы для молочного скота должны обеспечивать потребность животных в протеине, легкопереваримых углеводах, минеральных веществах при оптимальном их соотношении. Это создает предпосылки эффективного использования кормов, нормализации обменных процессов в организме и повышения

продуктивности животных. Набор кормов в рационе должен обеспечивать механизированное приготовление их к скармливанию и раздачу.

Для уточнения вышеизложенных положений было проведено два научно-хозяйственных опыта — на нетелях и взрослых стельных сухостойных коровах. В исследованиях ставилась задача: выявить эффективность разного уровня и типа кормления стельных животных.

Опыт с нетелями проведен в совхозе "Красноуфимский" Свердловской области по схеме, представленной в таблице 1.

1. Схема опыта

Группа животных	Число животных	Уровень кормления	Структура рациона, %
За 2 мес до отела			
Контрольная	12	По нормам ВИЖ	Сено — 15–18 Силос — 48–50 Корнеплоды — 6–8 Концентраты — 25–27
1-я опытная	24	На 60–65 % больше норм ВИЖ	Сено — 10–12 Силос — 28–30 Корнеплоды — 12–15 Концентраты — 40–45
2-я опытная	12	По нормам ВИЖ	Сено — 15–18 Силос — 28–30 Концентраты — 50–55
В период раздоя			
Контрольная	12	По средней норме на планируемый удой (стандартное кормление)	Сено — 10–12 Силос — 28–30 Корнеплоды — 12–15 Концентраты — 40–45
1-я опытная	12	По средней норме на планируемый удой (стандартное кормление)	То же
1-я подгруппа		Индивидуальное нормирование в зависимости от удоя	"
2-я подгруппа	12	По средней норме на планируемый удой (стандартное кормление)	"
2-я опытная	12	По средней норме на планируемый удой (стандартное кормление)	"

Опыт провели на нетелях-аналогах (8-й мес стельности). Кормление нетелей 1-й опытной группы по общему уровню и ти-

пу соответствовало кормлению коров на раздое. За 7–10 дней до отела их кормили по рациону контрольной группы с целью освобождения желудочно-кишечного тракта от избытка пищевых и каловых масс.

Выбор концентратного типа кормления нетелей 2-й группы связан с тем, что в хозяйствах, испытывающих недостаток сочных кормов (силос и корнеплоды), для повышения общего уровня питания часто прибегают к увеличению количества концентратов в рационе.

В опыте высококонцентратный тип кормления нетелей применен в условиях рациона, сбалансированного по уровню легкопереваримых углеводов, кислотно-щелочным грамм-эквивалентам и основным лимитирующим питательным веществам.

В период лактации всех первотелок, исключая вторую подгруппу 1-й опытной группы, независимо от особенностей кормления перед отелом, кормили по одному и тому же рациону. Во время раздоя он был рассчитан на получение 18–20 кг молока в сутки. Для сравнения эффективности раздоя животных при стандартном и индивидуальном нормированном кормлении коров второй подгруппы 1-й опытной группы в контрольный период лактации кормили индивидуально в зависимости от продуктивности теми же кормами, что и аналогов.

2. Питательность и структура суточного рациона для нетелей и сухостойных коров

Показатели	Нетели			Коровы	
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	Контрольная	Опытная
Питательность рациона, корм. ед.	7,37	12,18	7,42	7,83	12,46
На 1 корм. ед. рациона приходится, г:					
переваримого протеина	106,7	105,8	104,2	99,5	95,6
кальция	13,4	11,3	11,5	14,9	12,6
фосфора	5,8	6,3	5,7	5,6	5,3
каротина	91,4	93,3	54,3	79,2	50,0
Структура рационов по питательности, %:					
сено	17,0	10,7	17,1	12,5	13,5
силос	49,3	28,7	28,5	40,6	26,4
корнеплоды	6,1	14,8	—	5,8	15,1
концентраты	27,6	45,8	54,4	41,1	45,0

Опыт со взрослыми коровами проведен по упрощенной схеме на двух группах. Контрольную группу коров в период сухостоя кормили по нормам ВИЖ, опытную — на 60–65 % выше по уровню питания. В период раздоя применяли одинаковый для обеих групп рацион, рассчитанный на получение удоя до 25 кг в сутки.

Характеристика кормления нетелей и сухостойных коров за два месяца до отела приведена в таблице 2.

Протеиновое отношение в объемистых кормах составляло 1:6,4–6,8; кислотно-щелочное — 0,57–0,64; сахаро-протеиновое отношение в рационах нетелей контрольной группы — 0,48:1; 1-й опытной — 0,84:1 и 2-й — 0,31:1.

Необходимое количество углеводов достигалось за счет крахмала, в большом количестве содержащегося в концентрированных кормах. В рационе нетелей отношение суммы сахара и крахмала к переваримому протеину по группам составило соответственно 1,3:1; 2,2:1 и 2,0:1, т.е. в опытных группах оно было практически одинаково при разной структуре рационов. Аналогичное углеводное питание получали стельные сухостойные коровы.

В период раздоя в течение 90 дней на стандартном рационе и при индивидуальном нормированном кормлении поедаемость кормов первотелками была практически одинаковой: разница в количестве съеденных концентратов по группам не превышала 250 г, силоса — 1,1 кг и сена — 180 г в сутки. Фактическая поедаемость кормов взрослыми коровами была примерно на одном уровне во всех группах. Общая характеристика кормления животных в период раздоя приведена в таблице 3.

В период раздоя в среднем за сутки первотелки получали по 14,4–14,6 корм.ед., взрослые коровы — по 16,3–16,4 корм.ед. при практически одинаковом удельном весе переваримого протеина в рационе. Кормление лактирующих коров было сбалансировано по всем основным лимитирующим показателям: сахаро-протеиновому отношению, кислотно-щелочным грамм-эквивалентам, кальцию, фосфору, каротину. В целом оно было осуществлено согласно существующим рекомендациям на планируемый удой.

Следует особо подчеркнуть, что в обоих опытах контрольных и опытных животных кормили одинаково (соответственно первотелок и взрослых коров). Исключение составляет лишь вторая подгруппа 1-й опытной группы, находившаяся на индивидуальном нормированном кормлении. Однако в силу того, что генетический потенциал этих животных был аналогичен всем

3. Характеристика кормления коров в период раздоя

Показатели	Первотелки				Взрослые коровы	
	Конт- роль- ная	1-я опытная группа		2-я опы- тная груп- па	Конт- роль- ная	Опыт- ная
		1-я под- груп- па	2-я под- груп- па			
Дней лактации	90	90	90	90	100	100
Потреблено с кормами, кг:						
кормовых единиц	1296	1305	1316	1288	1657	1665
переваримого протеина	122,1	123,4	123,5	121,3	154,4	155,2
На 1 корм.ед. приходится, г:						
переваримого протеина	94,1	94,5	93,8	94,1	93,2	93,2
кальция	8,3	8,5	8,1	8,1	10,6	10,7
фосфора	5,9	5,9	6,0	6,0	6,4	6,4
Структура рациона, в % по питательности:						
сено	10,5	10,3	10,5	10,5	24,1	24,1
силос	28,7	27,8	28,7	28,7	20,7	20,7
корнеплоды	14,0	14,7	14,0	14,0	16,9	16,9
концентраты	46,8	47,5	46,8	46,8	38,3	38,3

остальным, фактическое потребление кормов ими также практически не отличалось от аналогов.

Кормление стельных животных оказало значительное влияние на их продуктивность (табл. 4).

При интенсивном кормлении за 2 мес до отела первотелки в период раздоя дали больше молока по сравнению с кормившимися по нормам ВИЖ на 7,5–11,2 %. Исследования показали также, что индивидуальное нормированное кормление не дало преимущества перед групповым нормированием: за 90 дней лактации разница в удое между сравниваемыми животными составила всего 27 кг и была недостоверна. Причем эти результаты получены при колебаниях высшей суточной продуктивности коров в группах от 16,0 до 24,5–25,0 кг молока.

Разница в удое за 100 дней лактации у взрослых коров в зависимости от уровня их кормления в период сухостоя составила 77 кг молока натуральной жирности, или 4,3 %, и была недостоверна ($P>0,1$); по сравнению с первотелками она оказалась

4. Продуктивность подопытных коров, $M \pm m$

4. Продуктивность подопытных коров

Показатели	Периоды						Взрослые коровы	
	Контрольная	1-я опытная группа		2-я опытная группа		Контрольная	Опытная	
		1-я под-группа	2-я под-группа					
Число коров	12	12	12	12	12	11	11	
Период лактации, дней	90	90	90	90	90	100	100	
Удой, кг	1311±36	1458±42	1431±49	1328±44	1328±44	1770±54	1847±59	
Жирность молока, %	3,69±0,06	3,68±0,03	3,68±0,06	3,69±0,03	3,69±0,03	3,69±0,02	3,67±0,04	
Высший суточный удой, кг	17,5±0,4	19,0±0,7	19,2±0,8	17,9±0,5	17,9±0,5	21,3±0,6	22,4±0,7	
Молочный жир, кг	48,3	53,8	52,7	48,9	48,9	65,3	67,8	

значительно меньше. По-видимому, животные, закончившие рост и имеющие хорошую упитанность перед запуском, не всегда реагируют повышением удоя на увеличение уровня кормления в период сухостоя.

У молодых животных при повышении уровня энергетического питания и поступлении в организм большого количества органических и минеральных веществ в первую очередь увеличивается живая масса. При одинаковой постановочной живой массе первотелки 1-й опытной группы через 20 дней после отела имели массу на 17,1–18,0 кг больше, чем их сверстницы из контрольной и 2-й опытной группы. Абсолютная величина живой массы – соответственно 462,6–463,0 и 445,0–445,5 кг. Более высокая живая масса коров 1-й опытной группы, по-видимому, обеспечила и более высокий удой.

В опытах получены высокие показатели воспроизводительной функции коров после отела (табл. 5). Так, у первотелок сервис-период по группам составил от 55 до 77 дней, а у взрослых коров – 64 и 76 дней; число осеменений на одно плодотворное – соответственно 1,3–1,7 и 1,4–1,6. Причем в обоих случаях худшие результаты получены по контрольным группам. Особенно важен тот факт, что высококонцентратный тип кормления нетелей 2-й опытной группы не оказал отрицательного влияния на их воспроизводительную способность. По-видимому, это явилось результатом правильной сбалансированности рационов по основным лимитирующим показателям, включая отношение кислотно-щелочных грамм-эквивалентов.

5. Характеристика воспроизводительной функции коров

Группа животных	Сервис-период, дней ($M \pm m$)	Индекс осеменения ($M \pm m$)	Оплодотворено коров после осеменения		
			1-го	2-го	3-го
Первотелки					
Контрольная (12 гол.)	77 $\pm$ 7,5	17 $\pm$ 0,3	7	2	3
1-я опытная					
1 подгруппа (12 гол.)	55 $\pm$ 7,9	1,3 $\pm$ 0,2	8	4	—
2 подгруппа (12 гол.)	63 $\pm$ 4,8	1,5 $\pm$ 0,2	8	2	2
2-я опытная (12 гол.)	61 $\pm$ 5,2	1,4 $\pm$ 0,2	7	5	—
Взрослые коровы					
Контрольная (11 гол.)	76 $\pm$ 6,9	1,6 $\pm$ 0,2	4	7	—
Опытная (11 гол.)	64 $\pm$ 5,8	1,4 $\pm$ 0,2	7	4	—

Полученные в приведенных опытах данные были подтверждены в эксперименте на коровах высокопродуктивного стада ОПХ "Исток". С этой целью отобрали стельных сухостойных коров в возрасте 2—4 лактаций с удоем от 4 до 6,5 тыс.кг молока.

Через 7—10 дней после запуска кормление опытных животных постепенно доводили до уровня кормления коров в период раздоя. Наряду с сеном и силосом им давали до 7 кг концентратов и до 24 кг корнеплодов. Общая питательность суточного рациона составляла 16,2 корм.ед. Контрольные коровы получали те же корма, но общая их питательность при одинаковой сбалансированности по протеину, сахару и другим веществам равнялась 10,1 корм.ед.

После отела контрольных животных кормили индивидуально в соответствии с продуктивностью. Опытную группу разбили на две равные подгруппы: одну кормили по индивидуальным рационам, а другую — без учета различий в удое у отдельных особей, рассчитывая уровень кормления на среднюю продуктивность.

За первые 4 мес лактации от животных с высоким уровнем кормления в период сухостоя было надоеено молока на 7,4—10,6 % больше, чем при обычном уровне кормления (нормы ВИЖ). Среднесуточный удой за учетный период составил соответственно 23,2—23,9 и 21,6 кг. Практической разницы в продуктивности коров в зависимости от способа нормирования уровня кормления отмечено не было.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что решающее влияние на будущую продуктивность коров в период раздоя оказывает подготовка стельных животных к отелу. При этом повышение уровня кормления стельных животных за 2 мес до отела оказывает положительное влияние не только на продуктивность животных, но и на их воспроизводительные функции.

Установлено также, что в условиях промышленной технологии появляется возможность до минимума сократить частоту изменения рационов и перегруппировку коров, т.е. границы допустимого колебания их удоя при отнесении к одному классу значительно расширяются (вместо рекомендуемых 5 кг — до 8—9 кг).

Крупногрупповое кормление лактирующих коров, основанное на использовании полнорационных кормосмесей при механизированной их раздаче, обеспечивает удой первотелок на уровне 3600—3800 и взрослых коров — на уровне 4200—4500 кг молока и соответствует условиям интенсификации отрасли.

ПОЛНОЦЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

В.М.КРЫЛОВ, доктор сельскохозяйственных наук

Ленинградский сельскохозяйственный институт

Высокий генетический потенциал молочной продуктивности крупного рогатого скота может проявиться наиболее полно только в определенных условиях кормления. О том, как влияет кормление на молочную продуктивность коров, можно судить по данным Ф.Мотгеса (1977) и В.Голзуга (1978), которые считают, что уровень молочной продуктивности на 60 % обусловлен кормлением, на 20 % — уровнем племенной работы и в остальном определяется условиями содержания. Высокопродуктивные животные намного требовательнее к условиям кормления, чем животные со средней продуктивностью. Систематический недостаток или избыток тех или иных элементов питания приводит к нарушению обмена веществ в их организме и вследствие этого — к снижению молочной продуктивности, ухудшению воспроизводительных функций и преждевременной выбраковке животных.

Высокий уровень молочной продуктивности и нормальное физиологическое состояние высокопродуктивных коров возможны лишь при детализированном нормировании потребностей в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах и обеспечении этих потребностей за счет рационального подбора кормов и соответствующих подкормок.

На кафедре кормления сельскохозяйственных животных Ленинградского СХИ совместно с сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института разведения и генетики сельскохозяйственных животных в 1971–1972 гг. разработаны детализированные нормы кормления высокопродуктивных коров с уровнем годовой продуктивности до 8 тыс. кг, которые прошли производственную проверку в высокопродуктивных стадах. Нормирование кормления высокопродуктивных коров по детализированным нормам в ГПЗ "Лесное" Ленинградской области в 1973–1975 гг. привело к повышению использования питательных веществ кормов и, как следствие этого, к повышению молочной продуктивности с 5800 до 6300 кг за год на корову. Регулирование потребностей коров в элементах питания достигалось путем возмещения дефицита питатель-

ных веществ основного рациона, скармливанием специальных комбикормов, изготовленных по разработанным нами рецептам.

С декабря 1979 по сентябрь 1980 г. аспирантом З.К.Барткявичюте в ГПЗ "Лесное" проведен научно-хозяйственный опыт, целью которого было не только подтверждение положительного влияния детализированного кормления высокопродуктивных коров со средней продуктивностью 4700–6000 кг молока за лактацию на молочную продуктивность и использование ими питательных веществ рационов, но и возможность исправления нарушений в обмене веществ, выражаемых явлениями кетоза и костной дистрофии. Для этого было отобрано две группы коров, по 25 голов в каждой. Опыт включал подготовительный (40 сут), главный (183 сут) и заключительный (92 сут) периоды. В подготовительный и заключительный периоды кормление коров опытной группы (а контрольной группы – и в главный период) нормировалось с учетом следующих показателей: общей питательности, переваримого протеина, кальция, фосфора, каротина и поваренной соли. Коров опытной группы в главный период кормили по детализированным нормам с учетом сухого вещества, энергетических и овсяных кормовых единиц, сырого и переваримого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, лизина, метионина, триптофана, кальция, фосфора, магния, калия, натрия, серы, меди, кобальта, цинка, йода, марганца, каротина, витаминов D и E. Кроме того, учитывалось сахаро-протеиновое отношение.

Балансирование потребностей в элементах питания у коров опытной группы в главный период осуществлялось за счет увеличения количества сена до 6 кг в сутки и корнеплодов до 1–1,3 кг на 1 кг молока 4 %-ной жирности (против 5 кг сена и 0,8 кг корнеплодов у коров контрольной группы) и введением минерально-витаминной подкормки. Увеличение дачи сена повышенного качества и корнеплодов дало возможность снизить количество концентратов с 6,13 кг в сутки в контрольной группе до 5,15 кг – в опытной. Из рационов коров опытной группы был исключен силос и увеличено количество сенажа.

С минерально-витаминной подкормкой каждая корова опытной группы при удое 20–25 кг в сутки потребляла 20 г кальция, 4,8 – магния, 3 г серы, 2,5 мг меди, 5,5 – кобальта, 95,3 – цинка, 316,8 – марганца, 5 мг йода, 400 тыс.МЕ витамина А, 12 тыс.МЕ витамина D, 650 мг витамина E. Коровы контрольной группы с подкормкой получали 20 г кальция. Поваренную соль коровы обеих групп получали вволю.

Структура сухого вещества рационов приведена в таблице 1.

1. Структура сухого вещества рационов, %

Период	Группа животных	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	В том числе сахар	Сырая зола
Подготовительный	Контрольная	13,93	2,53	20,55	54,25	9,89	8,74
	Опытная	14,15	2,55	20,80	54,11	9,96	8,39
Главный	Контрольная	13,78	2,69	21,53	54,58	8,89	7,42
	Опытная	15,41	2,76	21,36	52,64	11,29	7,83
Заключительный*	Контрольная	20,88	3,51	23,03	44,52	8,98	8,06
	Опытная	20,74	3,59	22,96	44,66	9,12	8,05

*Заключительный период проведен на летних рационах.

Из таблицы 1 следует, что в сухом веществе рационов концентрация питательных веществ между группами по периодам опыта практически не различалась. Исключение составила несколько повышенная концентрация в опытной группе главного периода, по сравнению с контрольной группой, сырого протеина и сахара. Фактическое потребление кормов в среднем за сутки главного периода опыта и их питательность приведены в таблице 2.

2. Фактическое потребление кормов в главный период опыта и их питательность

Корма и их питательность	Группы животных	
	опытная	контрольная
Сено, кг	5,7	4,3
Сенаж, кг	7,7	5,9
Силос, кг	—	5,9
Корнеплоды, кг	17,1	11,5
Картофель, кг	—	1,5
Травяная мука, кг	1,1	1,5
Комбикорм, кг	4,5	4,2
Шрот и жмых подсолнечные, кг	0,65	0,73
Зернофураж, кг	—	1,2
Меласса, кг	1,0	0,9
Пивная дробина, кг	1,6	1,9

Корма и их питательность	Группы животных	
	опытная	контроль- ная
Кормовые дрожжи, кг	0,07	0,07
Костная мука, г	60,0	60,0
Содержится в рационе:		
сухого вещества, кг	15,8	16,2
кормовых единиц	14,3	14,3
энергетических кормовых единиц	15,3	15,5
переваримого протеина, г	1595	1534
сырой клетчатки, г	3375	3529
сырого жира, г	437	436
сахара, г	1784	1440
лизина, г	99,0	108,0
метионина, г	76,0	47,0
триптофана, г	38,0	53,0
кальция, г	109,0	112,0
фосфора, г	86,0	85,0
магния, г	41,0	38,0
калия, г	425,0	438,0
серы, г	37,0	38,0
меди, мг	139,0	168,0
кобальта, мг	7,6	3,2
цинка, мг	1372,0	807,0
йода, мг	8,5	5,1
марганца, мг	872,0	826,0
каротина, мг	753,0	635,0
витамина А, тыс.МЕ*	626,0	317,0
витамина D, тыс.МЕ*	21,6	12,8
витамина Е, мг*	1051,0	594,0
Сахаро-протеиновое отношение	1,12	0,94

*В связи со стрессовыми ситуациями, обусловленными гиподинамией и другими факторами, в рацион коров опытной группы в главный период была введена полная норма витаминов А, D, Е независимо от их количества в кормах.

Учитывая продолжительность и метод постановки опыта молочную продуктивность коров сравнивали с их продуктивностью в сроки, предшествующие опыту.

Различие в нормировании потребностей оказало влияние на молочную продуктивность (табл. 3).

В главный период опыта молочная продуктивность коров опытной группы по сравнению с тем же периодом прошлых лет увеличилась на 10,7 % ($P < 0,05$), а в контрольной снизилась

3. Молочная продуктивность, кг молока
4 %-ной жирности на корову в среднем

Группа	Показатели	Периоды		
		подготовительный (40 сут)	главный (183 сут)	заключительный (92 сут)
Контрольная	1978–1979 гг.	584	2658	1538
	1979–1980 гг. (опыт)	522	2579	1313
Опытная	Продуктивность в опыте к предшествующему периоду, %	89,4	97,0	85,4
	1978–1979 гг.	687	2332	1821
	1979–1980 гг. (опыт)	622	2582	1453
	Продуктивность в опыте к предшествующему периоду, %	90,5	110,7	79,8

3 % ($P < 0,05$). Жирность молока практически была равной и колебалась по месяцам опыта в контрольной группе от 3,76 до 4,04 %, а в опытной – от 3,83 до 4,11 %.

Затраты кормов на производство 1 кг молока в главный период опыта в обеих группах были одинаковы и составили 1,01 корм.ед. при расходе концентратов 434 г – в контрольной и 383 г в опытной группе. Использование азота на молоко в контрольной группе – 25,35 % и в опытной – 32,43 %, а от переваренного – 40,91 и 48,01 % соответственно. В опытной группе были выше коэффициенты переваримости протеина (на 5,74 %) и клетчатки (на 8,8 %).

Недостаточное или избыточное в том или ином отношении кормление вызывает разного рода изменения в организме животных. В начальной стадии неблагоприятное действие несбалансированного кормления устраняется с помощью разных регуляторных механизмов организма, а в дальнейшем наступают изменения биохимических показателей крови, мочи, молока и могут появляться видимые признаки нарушения обмена веществ. Биохимический контроль за обменом веществ у высокопродуктивных коров является основным способом, позволяющим определить, насколько условия кормления соответствуют разносторонним требованиям организма.

Исследования проводили в стаде высокопродуктивных коров, где имелись животные с признаками нарушения обмена. Поэтому, изменяя условия кормления коров, было решено определить реакцию организма на эти изменения. С этой целью пе-

риодически анализировали кровь, мочу, молоко и проводили клиническое обследование коров.

В нашем опыте при первом анализе сыворотки крови коров опытной группы наблюдался повышенный уровень глобулинов и пониженный — альбуминов, что свидетельствовало о нарушении функции печени, вызванном кормовыми факторами. В конце главного периода соотношение глобулинов и альбуминов улучшилось, а белковый коэффициент (А/Г) увеличился с 0,40 до 0,57. Изменения в сыворотке крови коров контрольной группы имели иное выражение. Белковый коэффициент с 0,50 (при первом анализе) снизился до 0,43 в конце главного периода. Лучшее обеспечение коров опытной группы сахаром путем увеличения дачи корнеплодов отразилось на повышении уровня глюкозы. В конце главного периода в крови коров опытной группы ее содержание соответствовало 54,53 мг%, а в контрольной — только 35,12 мг% ($P < 0,05$).

Исследование мочи показало, что в конце главного периода в контрольной группе выявлены 2 коровы с положительной реакцией на кетоновые тела, а в опытной группе таких животных не было, хотя в начале опыта кетоновые тела были обнаружены у всех коров опытной и у 5 коров контрольной группы.

Диагностировать нарушения минерального обмена у коров удобно по методу Кабыша. Данные, полученные при анализе молока, показали, что в опытной группе коров в конце главного периода значительно возросло число животных с нормализующимся минеральным обменом, а тяжелая форма костной дистрофии в этой группе вообще не установлена. В контрольной группе число коров с признаками начальной и более развитой стадии дистрофии увеличилось с 3 в начале до 8 в конце опыта.

Качественная проба молока на наличие кетоновых тел показала, что в опытной группе число коров с положительной реакцией в течение опыта постепенно уменьшалось (с 15 до 2), а в контрольной группе число таких коров находилось на одинаковом уровне на протяжении всего опыта и возросло до 13 в мае, когда была уменьшена дача корнеплодов.

При клиническом обследовании в начале опыта более 40 коров опытной группы имели явные признаки нарушения минерального обмена, которые выражались деформацией, рыхлостью копытного рога, отечностью и болезненностью венчика, хромотой. К концу опыта эти признаки постепенно исчезали. В контрольной группе наблюдалось противоположное явление. У старых и высокопродуктивных коров, особенно на 2—3-м мес лак-

тации, появились признаки нарушения минерального обмена, снизилась продуктивность.

Благополучие в высокопродуктивном молочном животноводстве может зависеть от технологии кормления. Наиболее рационально применение полнорационных кормовых смесей. С кормовыми смесями все питательные, минеральные и биологически активные вещества поступают в организм одновременно, комплектно. В этих случаях в течение суток решается проблема дефицита одних питательных веществ и избытка других.

В связи с этим кафедрой кормления сельскохозяйственных животных ЛСХИ в совхозе "Красный Октябрь" Ленинградской области на высокопродуктивных коровах с уровнем молочной продуктивности за лактацию 4500—6500 кг (4 группы по 9 коров в каждой) проведен научно-хозяйственный опыт (Романова, 1980, 1981). Целью исследований было сравнение ответных реакций высокопродуктивных коров на применение рационов, составленных из кормов высокого качества с полнорационной кормосмесью, приготовленной из этих же кормов.

В подготовительный период (15 сут) рацион всех животных состоял из 4 кг сена, 15 — сенажа, 10 — силоса, 3 — мякины, 0,5 кг травяной муки и, кроме того, по 412 г комбикорма и 1,2 кг корнеплодов на 1 кг надоенного молока. Рацион дополняли 50 г мясокостной муки, 100 — мела и 100 г поваренной соли.

В течение главного периода (100 сут) рацион животных контрольной группы был тот же, что и в подготовительном периоде; кормление проводили по обычно принятой технологии. Животные опытных групп получали те же корма, что и в контрольной группе, а технология их скормливания была изменена. Режим кормления животных контрольной и опытных групп представлен в таблице 4.

Различие в кормлении 1-й и 2-й опытных групп состояло в том, что сено 1-й группе задавали на ночь в натуральном виде, тогда как для 2-й группы его измельчали до 6—8 см и вводили в состав кормосмеси. Рацион 3-й группы был аналогичен 2-й, но все корма задавали в натуральном виде, без приготовления в кормоцехе. В вечернее кормление вследствие разной продуктивности коров в опытных группах им скормливали комбикорм и корнеплоды, не вошедшие в состав кормовых смесей.

Применение полнорационной смеси кормов, а также смеси кормов в натуральном виде прежде всего отразилось на продуктивности животных. Если на начало опыта разница в удоях контрольной и опытных групп не превышала 10 %, то за 100-днев-

4. Режим кормления животных и состав рационов

Время суток	Группы животных			3-я		
	контрольная	1-я	2-я			
5 ч	Комбикорм — 20 %*	Кормосмесь из измельченных кормов: Силос — 100 % Мякина — 100 % Корнеплоды — 35 % Комбикорм — 35 %	Силос — 100 % Мякина — 100 % Комбикорм — 35 % Корнеплоды — 35 % Сено — 50 %	Смесь кормов в натуральном виде: Силос — 100 % Мякина — 100 % Комбикорм — 35 % Корнеплоды — 35 % Сено — 50 %		
9-10 ч	Силос — 100 % Мякина — 100 % Корнеплоды — 30 %					
14 ч	Сенаж — 100 %					
18 ч	Комбикорм — 80 % Корнеплоды — 70 % Травяная мука — 100 %					
21 ч	Сено — 100 %	Смесь кормов в натуральном виде: Сенаж — 100 % Травяная мука — 50 % Сено — 50 % Комбикорм — 35 %				
		Смесь кормов в натуральном виде: Комбикорм — 30 % Корнеплоды — 30 % Травяная мука — 50 %				

ный опытный период (табл. 5) наиболее резкое снижение удоев отмечено у коров контрольной группы. Это снижение объясняется как естественным спадом лактации, так и технологией скормливания кормов.

Наиболее устойчивая лактация наблюдалась у животных 1-й и 2-й опытных групп, получавших полнорационную смесь кормов и сено на ночь. Скармливание кормосмесей отразилось и на составе молока у опытных коров. Содержание молочного жира и белка в молоке по сравнению с контрольной группой увеличилось в 1-й группе на 0,21 и 0,15 %; во 2-й – на 0,17 и 0,11 % и в 3-й – на 0,13 и 0,07 % соответственно. Увеличение содержания молочного жира и белка подтверждает принцип "дополняющего действия", при котором одновременное поступление всех питательных веществ из смеси кормов способствует повышенному липогенезу и синтезу белка в организме коров.

5. Молочная продуктивность коров в период опыта

Группа животных	Надоемо молока за сутки, кг		Снижение удоя, %
	подготовительный период	главный период	
Контрольная	22,4	15,38	31,94
1-я опытная	24,0	19,40	19,20
2-я "	24,8	19,94	19,60
3-я "	23,9	18,91	20,89

Во время опыта был проведен анализ крови на содержание в ней общего белка, кальция, неорганического фосфора, кетонных тел, каротина и резервной щелочности. Все показатели находились в пределах физиологической нормы; различий между группами не было.

Из данных, полученных в опыте, следует, что скармливание высокопродуктивным коровам кормосмеси, составленной из кормов высокого качества, привело к получению более высоких удоев по сравнению с коровами, получавшими натуральные корма.

Молочная продуктивность у высокопродуктивных коров зависит от сбалансированности кормовых рационов в соответствии с их потребностями и технологии кормления.

ПОВЫШЕНИЕ ПОЛНОЦЕННОСТИ ЗИМНЕГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

Б.А.ГАЙВОРОНСКИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук

Северный научно-исследовательский институт животноводства

Полноценность кормления животных обусловлена как количеством и набором кормов, так и соотношением питательных веществ в рационе, техникой приготовления и скармливания кормовых средств. Особое внимание при кормлении коров в зоне Северного Казахстана следует уделять углеводно-протеиновой полноценности рационов. Несбалансированность силосно-соломо-концентратного рациона кормления коров по протеину легкопереваримым углеводам и клетчатке является основной причиной неэффективного использования потребляемых кормов.

В последние годы наметилась тенденция увеличения в рационах молочного скота доли частично обезвоженных кормов, сена и сенажа как основных источников недостающего в рационах протеина и сахара. Однако обезвоженные корма производятся пока в недостаточном количестве, поэтому скармливать их животным следует с учетом оптимальных норм потребления протеина, сахара, клетчатки и витаминов. Особенно важно учитывать содержание в рационах коров витамина D, дефицит которого зимой составляет от 40 до 70 %.

Цель наших исследований состояла в определении такой структуры рациона, которая обеспечила бы поступление в организм достаточного количества основных питательных и биологически активных веществ в оптимальном соотношении, чтобы дополнительные затраты по балансированию рационов с учетом кормовых и синтетических добавок окупались прибавкой молочной продуктивности при сохранении здоровья и высокой воспроизводительной способности животных. Проведена серия опытов на коровах и нетелях как на ферме опытного хозяйства СевНИИЖ, так и непосредственно на молочных комплексах.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственные опыты проводились методом групп по общепринятым рекомендациям. Третий опыт проведен методом групп и периодов. Перед началом всех опытов изучались: химический состав кормов и молока животных, живая масса, суточные удои. Учет потреб-

емых кормов в I опыте — ежедневный, индивидуальный; во II и III — групповой. Учет продуктивности — ежедневный групповой, а один раз в декаду — индивидуальный с отбором проб молока для химического анализа. Опыты проводили в зимне-стойловые периоды по следующей схеме (табл. 1).

I. Схема проведения опытов

Группа животных	Число коров	Структура рациона, % от общей питательности						
		сено	ситос	сенаж	солома	комбикорм	травяная мука	многокомпонентные гранулы

I опыт (ОПХ СевНИИЖ)

В сухостойный период стельности

1-я	10	7,5	26,8	42,7	—	14,3	8,7	—
2-я	10	10,0	43,4	19,8	—	27,7	—	—
3-я	10	—	42,0	19,0	—	3,0	36,0	—

В период лактации

1-я	10	9,2	21,5	32,4	—	31,0	6,3	—
2-я	10	10,0	35,5	12,6	—	41,8	—	—
3-я	10	—	35,5	13,3	—	24,2	27,0	—

II опыт (совхоз Карабулакский Целиноградской обл.)

1-я	50	76	—	—	—	24	—	—
2-я	50	—	—	72	5,0	23	—	—
3-я	50	38	39	—	—	23	—	—

III опыт (совхоз Карагандинский Северо-Казахстанской обл.)

1-я	200	9	30	14	1,5	32	13,5	—
2-я	200	—	34	14	—	—	—	52,0

В ОПХ СевНИИЖ на 30 нетелях красной степной породы, распределенных в три группы, в течение 170 дней проводили опыт по использованию в рационах сенажа и гранул зеленого концентрата — травяной муки (табл. 2).

В рацион животных 1-й группы включали сенаж (до 32,4 % в период до отела и 42,7 % — в период лактации); 2-й группы — ситос, а 3-й — гранулы зеленого концентрата, которыми в период до отела заменили комбикорм и сено. При почти одинаковом содержании в рационах питательных веществ нетели 3-й группы получали в 1,5 раза больше каротина, но при сенажном типе кормления (1-я группа) несколько больше потреблялось

2. Среднесуточное потребление кормов (I опыт)

Корма	Группа животных в период					
	до отела			лактации		
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
Сено сеяных трав, кг	1,3	2,0	—	2,2	2,3	—
Силос кукурузный, кг	11,6	17,6	17,7	12,5	20,3	20,1
Сенаж злаково-бобовый, кг	10,3	4,5	4,5	10,8	4,0	4,2
Травяная мука (гранулы зеленого концентрата), кг	1,0	—	4,0	1,0	—	4,0
Комбикорм и добавки, кг	1,4	2,4	0,4	3,9	4,9	2,9
В рационе содержится:						
кормовых единиц	8,69	8,09	8,45	11,88	11,40	11,23
переваримого протеина, г	882	799	868	1151	1090	1125
сахара, г	385	310	320	590	480	500
каротина, мг	494	435	749	527	487	793

энергии и сахара. В период раздоя животным всех групп ввели в рацион по 2,5 кг комбикорма и увеличили дачу силоса. При сохранении принятой схемы кормления уровень концентрированных кормов в период раздоя при сенажном типе кормления снижался до 31 % по общей питательности, а при использовании гранул — до 24,2 %. В период до отела нетели 3-й группы не получали концентрированных кормов, кроме кормовых дрожжей, составляющих 3 % (по питательности). Концентрированные корма и гранулы скармливали индивидуально вместе с белково-минеральной добавкой, в состав которой входило 100 г обесфторенного фосфата, 300 г кормовых гидролизных дрожжей, 60 г поваренной соли, по 150 мг сернокислой меди и сернокислого цинка и 10 мг хлористого кобальта.

В опытах непосредственно на молочных комплексах изучение структуры рациона проводилось на большом числе животных (не менее одной производственной группы). Во II опыте (на Карабулакском молочном комплексе) применили сенной сенажный и силосно-сенной тип кормления в 3 группах нетелей. При одинаковом потреблении энергии (около 7 корм.ед. на одну голову в сутки) животные при сенажном типе кормления получали больше каротина (557 мг против 214 и 453) и сахар

(494 г против 334 и 213 г), а при сеном — протеина (107 г на 1 корм.ед. против 104 г при сенажном и 93 г — при силосно-сеном типе кормления).

В III опыте на лактирующих коровах (Карагандинский молочный комплекс; 2 группы, по 200 голов в каждой) изучался традиционный силосно-соломо-концентратный тип кормления в сравнении с малокомпонентным рационом кормления молочного скота. Так, коровы контрольной группы получали в составе рациона 25,3 кг силоса; 2,1 — сена и соломы; 2 — гранул травяной муки и 3 кг комбикорма, т.е. 9,52 корм.ед. и 818 г переваримого протеина. В рацион коров опытной группы входило только 2 компонента — 28,2 кг силоса и 6,1 кг многокомпонентных гранул. Гранулы состояли из соломы — 35 %, травяной муки — 18, овсяно-ячменной дерти — 35, амидоконцентратной и минеральной добавки — 12 %.

По общей питательности рационы контрольной и опытной групп коров не различались и составляли 9,52 и 9,41 корм.ед., но протеина (соответственно 818 и 1215 г) и клетчатки (1620 и 1860 г) потреблялось больше в опытной группе. В каждой группе половина от общего числа коров (100 голов) получали добавку витамина D за счет скармливания 1 г облученных дрожжей, активностью 8 тыс.МЕ. Кормление коров групповое. Задаваемые корма учитывали ежедневно, а остатки снимали ежедневно в течение 2-х смежных дней. Удой и жирность молока учитывали ежедневно по группам, а один раз в месяц у 20 коров из каждой группы определялась продуктивность и химический состав молока (жир, белок, сахар, витамины А и D, общий и небелковый азот). После 72-дневного учетного периода коров контрольной группы перевели на малокомпонентный рацион, а опытную группу — на традиционный, чтобы исключить влияние других факторов.

Результаты исследований. В среднем за сухостойный период стельности в I опыте наибольший прирост живой массы получен от нетелей 1-й группы (табл. 3). От них же рождались более полновесные телята, однако интенсивнее рос в 1-ю декаду жизни молодняк, полученный от нетелей 3-й группы, в рацион которых вводили гранулы зеленого концентрата (травяную муку). Прирост молодняка в молозивный период согласуется с данными, характеризующими состояние органов пищеварения. Так, если первые 10 дней жизни всех телят в группе принять за 100 %, то дни, в которые у них не наблюдалось расстройств пищеварения (поносы, плохой аппетит), составляют соответственно по группам 76, 63, 87 %. Более высокому абсо-

лютному и относительному приросту телят, родившихся от нетелей 3-й группы, способствовало, по-видимому, и лучшее качество потребляемого молозива (особенно по содержанию белка и витамина А).

3. Результаты I опыта

Показатели	Группа животных		
	1-я	2-я	3-я
Живая масса нетелей, кг:			
в начале опыта	332,5	344,2	340,0
перед отелом	423,2	420,8	420,0
в начале лактации	369,0	360,0	357,0
в конце опыта	386,8	379,8	373,0
Среднесуточный прирост, г:			
до отела	825	766	810
за учетный период лактации	296	208	230
Живая масса приплода, кг	30,4	29,0	28,5
Среднесуточный прирост за декаду, г	427	410	530
Содержание в молозиве (в среднем за 6 удоев):			
жира, %	5,52	5,03	6,28
в т.ч. за 1-й и 2-й удой, %	7,50	6,80	7,50
белка, %	8,16	7,97	9,10
в т.ч. за 1-й и 2-й удой, %	14,2	13,6	16,7
витамина А, мкг/кг	460	405	685

Анализ данных о молочной продуктивности коров показал, что по надою молока зачетной жирности животные сенажной (1-й) группы превосходили 2-ю на 14,4 % и 3-ю — на 5,8 %. Однако по содержанию белка в молоке они уступали животным, получавшим гранулы. Сервис-период составил 52,5 дня в 1-й, 78,7 — во 2-й и 50,2 — в 3-й группе.

Проведенный в период раздоя коров обменный опыт показал, что включение в рационы коров 3-й группы 4 кг гранул зеленого концентрата оказало отрицательное влияние на переваримость клетчатки (54,0 против 62,2 % — в 1-й и 62,4 % — во 2-й), хотя по протеину и жиру разница в коэффициентах была незначительной. В целом органическое вещество переваривалось на довольно высоком уровне (на 70,1; 69,3 и 66,4 % соответственно). Причем, больше протеина переваривали коровы 3-й группы (949 против 942 г — в 1-й и 940 г — во 2-й) и они же лучше его использовали как от принятого с кормом, так и от переваренного на синтез молочного белка (табл. 4).

4. Суточный баланс азота в организме коров, г

Показатели	Группа коров		
	1-я	2-я	3-я
Принято с кормом	211,5	217,8	216,3
Выделено с калом	61,5	66,9	63,8
Переварено	150,0	150,9	152,5
Выделено с мочой	66,4	75,4	70,1
Усвоено	83,6	75,5	82,4
Выделено с молоком	65,5	61,2	64,6
Баланс, ±	21,1	14,3	17,8
Использовано от принятого, %	39,6	34,6	38,1
В том числе на молоко, %	29,5	28,1	29,9

Данные об использовании в организме азотистых веществ находят свое отражение в показателях межзачаточного обмена. Так, при сенажном типе кормления усиливается синтез аминокислот, о чем можно судить по содержанию в химусе аминокислот азота (16,9 мг% против 14,5 мг% — во 2-й группе), а также по степени использования в организме аминокислот. Кроме гистидина и валина, все аминокислоты наиболее полно всасывались в пищеварительном тракте коров 1-й группы, однако на синтез белка молока лучше использовались (47,6 % от принятого, против 37,5 %) аминокислоты у коров, в рацион которых включали гранулы зеленого концентрата. Например, лизин и изолейцин использовались на молоко на 50,2 и 49,4 %, а при сенажно-силосном типе кормления — соответственно только на 39,7 и 34,3 %.

Подобная закономерность прослеживается при анализе данных о минеральном обмене. Усвоение кальция и фосфора было выше при сенажно-силосной диете (18,8 и 25,9 против 10,0 и 8,7 г — во 2-й; 14,7 и 23,3 г — в 3-й группе). Однако на синтез молока животными лучше использовался и кальций (соответственно 29,1 % против 28,1 и 19,2 %) и фосфор (на 43,8 % против 37,3 и 26,7 %) при большом удельном весе зеленого концентрата в рационе.

Биохимический анализ крови животных показал, что при силосно-концентратном типе кормления (2-я группа) у коров отмечалось пониженное содержание сахара (51,4 мг%) и показатель резервной щелочности (286,6 мг% против 453,5 и 446,7 мг% у коров, получавших больше сенажа или травяных гранул). Низкий показатель буферных свойств крови у коров при силосно-концентратном типе кормления обусловлен, по-видимому, меньшей доступностью кальция из силосованных кормов, содержащих очень мало витамина D.

Следует отметить, что на 1 кг 4 %-ного молока затраты энергии теплопродукции были наименьшими (1618 ккал) при использовании в рационах гранул, тогда как при сенажной диете — 1737, а при силосной — 1797 ккал. Несмотря на то что стоимость рациона, включавшего сенаж и особенно гранулы зеленого концентрата, увеличивается, прибыль от дополнительно полученной продукции перекрывает эти затраты.

Результаты II опыта, проводимого на молочном комплексе "Карабулакский" Целиноградской области, показали, что за предотельный учетный период наибольший прирост живой массы дали нетели 1-й группы. Однако живая масса телят при рождении была выше во 2-й группе. Последние интенсивнее росли в 1-ю декаду жизни, что объясняется меньшей их заболеваемостью и более высоким качеством потребляемого молозива.

Сенажный тип кормления нетелей оказал положительное влияние и на воспроизводительную функцию коров: отделение последа обычно проходило через 3–5 ч (в среднем по 2-й группе — 3 ч 50 мин), тогда как при силосно-сенном типе кормления послед отделялся у коров через 6 ч 15 мин. Сервис период в 1-й группе составил 44,5; во 2-й — 45,7 и в 3-й — 67,4 дня.

Несмотря на то что в период раздоя уровень кормления всех животных был один и тот же (в среднем по 8,85 корм.ед. в сутки и 830 г переваримого протеина), от коров сенажной группы надоили за 1-й месяц лактации на 7,5–11,2 % молока больше (в пересчете на 4 %-ное), чем в других группах. Таким образом, в данном опыте была установлена более высокая эффективность использования в условиях промышленной технологии сенажа в кормлении нетелей по сравнению с сенным и сено-силосными рационами.

В III опыте молочная продуктивность коров, получавших многокомпонентные гранулы, была выше по сравнению с контролем на 13,9–12,6 % в основном за счет повышения жирности молока. Так, например, после ввода гранул в рацион контрольной группы суточный удой 4 %-ного молока увеличился с 9,64 до 10,67 кг (фактический удой остался на прежнем уровне — 10,21 кг), а когда коров опытной группы перевели на традиционный рацион, суточный удой молока и в натуральном и в зачетном весе существенно не изменился.

Скармливание коровам D-витаминной добавки (8 тыс.МЕ на голову в сутки) способствовало увеличению продуктивности на 5,2 % в контрольной группе и на 6,8 % — в опытной.

В обменном опыте, проведенном на фоне научно-хозяйственного, была установлена более высокая переваримость азотистых веществ (74,7 против 58,8 %) при скармливании многокомпо-

нентных гранул). Однако БЭВ лучше переваривались при традиционном (многокомпонентном) кормлении. В целом же по переваримости сухого вещества разницы не установлено. Следует отметить положительное влияние на переваримость органического вещества витаминной подкормки, особенно на рационах с гранулами. Животные опытной группы выделяли с молоком больше азота (82,7 и 56,9 г), кальция (17,5 и 13,0 г) и фосфора (16,0 и 11,3 г).

Следовательно, малокомпонентные рационы, включающие обогащенные соломо-концентратно-травяные гранулы в количестве 40–50 % по питательности, в условиях промышленной технологии производства молока полнее удовлетворяют потребность животных в питательных веществах, что положительно сказывается на обмене веществ и на продуктивности. Кроме того, при таком типе кормления расход концентрированных кормов на 30 % меньше.

В период сухостоя в рацион для коров необходимо включать гранулы травяной муки (до 4–5 кг на голову в сутки), а в период раздоя скормливать животным более 1,5–2 кг экономически невыгодно, т.к. затраты кормов не окупаются дополнительно полученной продукцией. Рекомендуется следующая структура зимнего рациона для коров с годовым удоем 3–3,5 тыс. кг: сено – 16–17 %, сенаж – 17–18; силос – 24–25, травяная мука – 5–6, корнеплоды – 3–4, солома – 4–5 и 25–28 % – концентрированные корма.

УДК 636.22/.28.591.13

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

В.И.ГЕОРГИЕВСКИЙ, член-корреспондент ВАСХНИЛ,

Б.Д.КАЛЬНИЦКИЙ, доктор биологических наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт физиологии,
биохимии и питания сельскохозяйственных животных*

В связи с переводом молочного скотоводства на промышленную основу и ростом продуктивности животных вопросы минерального питания приобретают все бóльшую актуальность. Это обусловлено тем, что в условиях специализированных ферм и молочных комплексов распространены заболевания, связанные с недостаточностью, дисбалансом и токсичностью макро- и микроэлементов (остеодистрофия, кетоз, пастбищная тетания,

ацидоз, родильный парез и др.). Кроме того, наблюдаются новые формы проявления минеральной недостаточности: артрозы, заболевания печени, кожи, копыт, бесплодие, рождение слабого молодняка. Однако в настоящее время минеральная недостаточность чаще всего протекает без каких-либо клинических признаков, что происходит в результате субоптимального обеспечения животных минеральными веществами и ведет к снижению продуктивности, функции воспроизводства, устойчивости к заболеваниям. Все это требует глубокого и всестороннего изучения закономерностей минерального обмена у молочных коров и особенностей их минерального питания в новых условиях кормления и содержания. Решение указанных вопросов позволит повысить продуктивность животных, эффективность применения минеральных подкормок и снизить заболеваемость коров в условиях специализированных ферм и промышленных комплексов.

Методика исследований. Исследования проведены на коровах черно-пестрой породы в семи сериях опытов. Группы формировали по принципу аналогов с учетом возраста, физиологического состояния (сухостой, лактация), живой массы и продуктивности. В I и II сериях опытов изучали эффективность использования минеральных веществ у коров с разной продуктивностью (4 или 5,5 тыс. кг молока за лактацию) и в зависимости от условий протеинового питания. В III и IV сериях опытов была изучена эффективность усвоения и депонирования основных макро- и микроэлементов у высокопродуктивных коров (4,5–5,0 тыс. кг молока за лактацию) в зависимости от уровня минерального питания и качества протеина в рационе. В V серии опытов изучали обмен и депонирование минеральных веществ у высокопродуктивных коров в период сухостой и лактации при различной обеспеченности макро- и микроэлементами. В VI и VII сериях опытов изучали эффективность применения минерального премикса (разработанного на основании уточненных норм потребности в макро- и микроэлементах и содержания их в кормах) для молочных коров. Продолжительность опытов составляла от 6 до 11 мес. В течение опытных периодов учитывали продуктивность животных и жирность молока, состояние воспроизводительной функции и здоровья.

Во всех сериях опытов, за исключением производственной проверки, проведены балансовые опыты по изучению обмена и депонирования основных минеральных веществ (кальция, фосфора, магния, натрия, калия, хлора, серы, цинка, меди, марганца) в организме коров в период сухостой и лактации. В на-

учно-хозяйственных опытах формировали группы по 8–10 голов, а в производственном — по 200 голов.

В образцах кормов, воды, волоса, мочи, молока, кала и крови определяли содержание минеральных веществ по общепринятым методам.

Результаты исследований. При организации полноценного минерального питания молочных коров необходимо учитывать, что на протяжении жизни у них отмечается определенная цикличность в усвоении, депонировании и выведении минеральных веществ из организма, обусловленная постоянным чередованием периодов интенсивной лактации, лактации — беременности и сухостойного периода.

Минеральное питание коров в период сухостоя. В практике молочного животноводства, особенно у коров 3-й и выше лактации, встречаются случаи гипокальциемии и родильного пареза в первые дни лактации. Основные причины этого заболевания у высокопродуктивных коров — повышенное выделение кальция из организма с молоком после отела, слабая мобилизация кальция из скелета в результате подавленности функции паращитовидных желез при избыточном потреблении его в период сухостоя. Для выяснения этого вопроса проведена серия опытов на высокопродуктивных молочных коровах. Установлено, что для предотвращения родильного пареза рекомендуется за месяц до отела соблюдать в рационе соотношение кальция к фосфору 1–1,3:1 при общем их содержании 6,9 и 5,2 г/кг сухого вещества соответственно.

Потребление магния в количестве 14–16 г в сутки на голову или 1,4–1,6 г в 1 кг сухого вещества корма не обеспечивало потребности в нем стельных сухостойных коров и приводило к отрицательному балансу магния. Увеличение уровня содержания магния в рационе сухостойных коров до 1,8 г в 1 кг сухого вещества корма обеспечивало эффективное его использование и положительный баланс.

Содержание серы в рационе в количестве 1,5 г в 1 кг сухого вещества корма обеспечивало ее хорошее усвоение (51–67 %), однако повышение уровня до 1,6 г за счет серноокислого аммония способствовало более эффективному использованию серы. Увеличение содержания серы в рационе сухостойных коров до 2,5 г в 1 кг сухого вещества корма значительно снижало коэффициент ее использования в организме, а экскреция с калом повышалась с 40 до 70 %.

Усвояемость натрия и калия составляла свыше 85 %; основ-

ная часть их выделялась с мочой. Обычно содержание калия в рационах превышало норму в 2–3 раза, а содержание натрия (без добавок поваренной соли) – недостаточное. Потребность в калии, по нашим данным, составляет 8 г/кг сухого вещества корма, а в поваренной соли – 5,5 г. Усвоение микроэлементов (меди, цинка и марганца) у коров в период сухостоя составляет 25–40 % и зависит от структуры рациона, количества кальция в рационе и насыщенности организма этими элементами. В условиях Нечерноземной зоны обеспеченность коров микроэлементами за счет основных кормов недостаточна и требует обогащения рациона медью, цинком, марганцем, йодом и кобальтом.

Обогащение рациона сухостойных коров минеральными веществами в соответствии с указанными нормами потребности привело к достоверному повышению концентрации изучаемых микроэлементов в молозиве и волосяном покрове новорожденных телят. Следовательно, по содержанию микроэлементов в молозиве и волосяном покрове телят можно судить о полноценности минерального питания коров в период сухостоя. Что касается коров, то подкормка их микроэлементами в течение 1 мес не отразилась на содержании элементов в волосяном покрове. На основании проведенных нами исследований установлено, что потребность сухостойных коров в меди составляет (мг/кг сухого вещества корма) 9–10, цинке – 50–60, марганце – 40–50, железе – 50–60, кобальте – 0,6–0,8 и йоде – 3,5–0,7.

Минеральное питание лактирующих коров. Эффективность использования минеральных веществ лактирующими коровами зависит от уровня их продуктивности, условий протеинового и минерального питания и других факторов. Так, у коров с продуктивностью 5000–6000 кг молока за лактацию отложение и усвоение кальция, фосфора, магния, серы, натрия, калия, меди, цинка и марганца было значительно выше, чем у коров с удоем 3700–4000 кг при одинаковой концентрации элементов в рационе. При снижении уровня переваримого протеина на 13 % по сравнению с существующими рекомендациями отмечено достоверное уменьшение ретенции фосфора, магния и серы в теле коров, а понижение растворимости протеина на 10 % привело к значительному уменьшению отложения фосфора, калия, серы и к увеличению магния. Это можно объяснить разной биологической доступностью минеральных веществ в кормах, за счет которых изменяли количество и качество протеина. Подкормка коров серой и микроэлементами привела к значительным изменениям в обмене макро- и микроэлементов.

Усвоение кальция у коров по 2–3-й лактации в первой половине стельности при уравновешенном балансе составляет в среднем 40 %. При этом с калом выделяется 74 %, мочой — 2 и молоком — 24 %. Использование кальция на образование молока при суточном удое 20–25 кг составляло в среднем 28 % от принятого с кормом и 62 % от усвоенного, причем последняя цифра может варьировать в широких пределах. В первые 3 мес лактации у коров очень часто наблюдали отрицательный баланс кальция, что связано с особенностями его метаболизма в этот период и не зависит от уровня продуктивности животных (6000 или 4000 кг молока за лактацию), несмотря на сравнительно высокое содержание кальция в рационе (100–140 г на голову в сутки) и удовлетворительное соотношение между кальцием и фосфором (1,5:1).

Потребность лактирующих коров в кальции в зависимости от продуктивности и живой массы колеблется от 40 до 185 г на голову в сутки. Для удовлетворения потребности высокопродуктивных коров в кальции в первые дни после отела рекомендуют вводить в рацион до 250 г карбоната кальция. Важным фактором в предотвращении гипокальциемии у коров является обеспечение животных витамином D, активная форма которого способствует повышению синтеза Са-транспортируемого белка в слизистой кишечника и, соответственно, всасывания и обеспечения коров кальцием.

Усвоение фосфора у молочных коров составляет в среднем 39 %, выделение с калом — 69, мочой — 3 и молоком — 28 %. Концентрация элемента в молоке варьировала от 0,80 до 1,16 г на 1 л. На образование 20–25 кг молока расходовалось 26 % фосфора от принятого с кормом и 73 % от усвоенного. У коров с удоем 14 кг молока эти цифры составляют 21 и 65 % соответственно. В пастбищный период, когда потребление фосфора было довольно высоким и отношение кальция к фосфору составляло 1:1, ретенция фосфора сильно возрастала.

Потребность молочных коров в фосфоре определяется их продуктивностью и массой тела и составляет при суточном удое 30 кг и живой массе 500–600 кг — 90–105 г на голову в сутки.

Эффективность использования фосфора в организме коров взаимосвязана с обеспеченностью витамином D и с уровнем кальция в рационе. При избытке кальция в кормах снижается усвояемость и ретенция фосфора в организме животных. В практике кормления молочных коров чаще наблюдается дефицит фосфора, нежели кальция. При дефиците фосфора в рационе и широком соотношении Са:Р у коров отмечается снижение аппетита.

та, эффективности использования корма, воспроизводительных функций, прочности костной ткани, резистентности к заболеваниям; учащаются случаи молочной лихорадки.

Следует отметить, что и избыток фосфора в рационе (при высококонцентратном типе кормления) отрицательно сказывается на усвоении азота, кальция, магния, железа, может вызвать гипокальциемию, способствует образованию мочевых камней и рождению слабого молодняка.

Магний наряду с кальцием и фосфором также является структурным компонентом костной ткани в организме животного. Нормы его содержания в рационе крупного рогатого скота определяются степенью усвояемости из кормов, наличием в рационе кальция и фосфора, а также уровнем продуктивности животных.

Усвояемость магния у коров колебалась от 10 до 40 %. С калом выделялось 81 % магния от потребленного в рационе, с мочой — 10 и молоком около 9 %. Содержание магния в молоке варьировало от 0,08 до 0,17 г в 1 л. Использование магния на образование молочной продукции при удое 20—25 кг составляло около 10 % от потребленного и 38 % от усвоенного, а у коров с удоем 14 кг эти показатели составляли 5,7 и 26 % соответственно. В начале пастбищного периода магния с калом выделялось свыше 40 г в сутки и, несмотря на высокое содержание его в рационе (44—50 г), баланс элемента был отрицательным (—9,7 г). Это, по-видимому, связано с обильным содержанием в пастбищной траве калия, небелкового азота и других, еще недостаточно изученных факторов, оказывающих отрицательное влияние на усвоение магния. Включение в рацион 50 г сернокислого магния оказалось недостаточно эффективным средством в предотвращении гипомagneзмии. Введение в рацион 50 г окиси магния на голову в сутки приводило к положительному его балансу у лактирующих коров. Эффективное средство против гипомagneзмии — хлорид или ацетат магния, добавляемые в питьевую воду с таким расчетом, чтобы каждое животное получало не менее 20 г магния в сутки. С кормом коровам должно поступать магния не менее 20—50 г в сутки в зависимости от продуктивности. При переводе животных с зимне-стойлового содержания на пастбищное, за 2 нед до выгона на пастбище и первые 6 нед выпаса следует вводить магниевые подкормки из расчета 15—25 г магния на голову в сутки.

Растительные корма, как правило, содержат мало натрия. При недостатке его в рационе лактирующих коров снижаются молочная продуктивность, содержание жира в молоке и эффек-

тивность использования корма. Потребность лактирующих коров в натрии зависит от удоя и находится в пределах 1,6–2,4 г на 1 кг сухого вещества корма. При скормливаниях коровам зеленой массы их потребность в натрии покрывается лишь на 1/4 или 1/3. При даче животным поваренной соли из расчета 4,5–5,0 г на 100 кг живой массы и 3–4 г на 1 кг молока полностью покрывается потребность в натрии и хлоре. Высокопродуктивным коровам, кроме соли-лизунца, обязательно следует давать рассыпную соль из расчета 7,5–10 г на 1 кг концентрированных кормов. Включением в рацион лактирующих коров с годовым удоем 4000–5000 кг молока 4,5–6,0 г поваренной соли в расчете на 1 кг сухого вещества корма обеспечивается положительный баланс натрия и хлора в течение всего воспроизводительного цикла.

Избыток калия в рационе усугубляет дефицит натрия в организме коров, даже если корма содержат достаточное количество натрия. В связи с этим в пастбищный период потребность крупного рогатого скота в поваренной соли значительно увеличивается. Доступность натрия из различных кормов и добавок высокая. Так, усвояемость натрия у лактирующих коров составляет 86–90 %. Основное количество натрия выделяется через почки. С калом экскретируется 15–20 % натрия, с мочой 50–60 и с молоком около 20–30 %. Концентрация натрия в молоке находилась в пределах 0,25–0,92 г в 1 л. Использование натрия на образование молока у коров с удоем 20–25 кг составляло 13 % от принятого и 17 % от усвоенного. Среднесуточный баланс натрия у коров (при указанных нормах кормления) с удоем 4000–6000 кг молока за лактацию во всех группах был положительным, и отложение его в организме существенно не зависело от уровня элемента в рационе.

В рационах молочных коров большой удельный вес занимают растительные корма, которые гарантируют обеспеченность животных калием. Потребность молочных коров в калии высокая, но не превышает 7–10 г на 1 кг сухого вещества корма, или 50–180 г на голову в сутки в зависимости от продуктивности. Все кормовые средства, за исключением кукурузы, содержат калия более чем 5 г на 1 кг сухого вещества, зерно злаковых культур – 5–6 г, бобовых – 9–15 г, а зеленые корма – свыше 15 г/кг. Оптимальным уровнем содержания калия в рационе лактирующих коров считается 0,8 % от состава рациона. Наиболее благоприятное соотношение калия и натрия в рационах молочных коров – 3–5:1. При избыточном потреблении калия в рационе повышается потребность коров в воде в связи с более

интенсивным обменом и выведением воды из организма. В наших опытах в рационах лактирующих коров в зимне-стойловый период (при включении кормовой свеклы) обычно содержалось свыше 13 г калия на 1 кг сухого вещества. В начале пастбищного периода уровень калия в рационе достигал 21–24 г в 1 кг сухого вещества корма, при этом усвоение и отложение элемента у коров были самыми высокими. Вполне очевидно, что это обстоятельство оказало отрицательное воздействие на использование магния.

В большинстве натуральных кормов содержится достаточное количество серы для удовлетворения потребности молочных коров. Однако при определенных условиях кормления и применения небелковых форм азота необходимо для повышения продуктивности животных обогащать их рацион серой. Это оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ корма, особенно клетчатки, а также на использование и ретенцию азота. Наиболее благоприятное отношение азота к сере в рационе крупного рогатого скота — 10–12:1.

Дефицит серы в рационе животных приводит к изменению количественного соотношения популяций бактерий. Для возмещения дефицита серы можно применять неорганические соединения серы, которые благодаря микрофлоре рубца могут использоваться с большой эффективностью (до 70–80 %). По нашим данным, содержание серы в рационе высокопродуктивных коров должно быть в пределах 2,3–2,6 г на 1 кг сухого вещества корма. При снижении этого уровня отложение серы в организме лактирующих коров значительно уменьшается, вплоть до отрицательного баланса. Усвоение серы в организме высокопродуктивных коров составляло в среднем 58 %; выделение ее с калом — 37, мочой — 40 и с молоком — 23 %. Концентрация серы в молоке была в пределах 0,22–0,38 г в 1 л и использование ее на образование молочной продукции составляло 20 % от принятого с кормом и 33 % от усвоенного.

Для проявления максимальной продуктивности животных необходимо строго контролировать поступление микроэлементов, содержание которых в кормах может сильно варьировать в зависимости от типа почв, применения микроминеральных удобрений, условий роста и стадии вегетации растений и т.д. Все растительные корма и большинство кормов животного происхождения, за исключением молока и обрат, содержат достаточное количество железа; его количество колеблется от 40 до 200 мг на 1 кг сухого вещества. Содержание железа в рационах лактирующих коров обычно превышает норму потребности его в 2–5 раз.

Усвояемость железа из большинства кормов низкая и составляет 10–20 %. Использование железа на образование молока составило 0,5–1,0 % от принятого с кормом и 1–6 % от усвоенного. Концентрация железа в молоке колебалась от 1,0 до 3,8 мг в 1 л.

Потребность молочных коров в железе составляет 50–70 мг на 1 кг сухого вещества корма и зависит от его химической формы и доступности, а также уровня молочной продуктивности. Для коров с высокой продуктивностью содержание железа в рационе увеличивают до 90 мг на 1 кг сухого вещества корма.

Содержание меди в кормах сильно колеблется и составляет от 1,5 до 10–12 мг на 1 кг сухого вещества. Средние величины усвоения меди у лактирующих коров составляют 30–40 %. Приблизительно 80 % меди выделяется с калом, 7 – с мочой и 14 % – с молоком. Концентрация меди в молоке составляла 0,15–1,07 мг в 1 л (в среднем 0,48), а использование меди на образование молока было в пределах 5 % от принятого и 14 % от усвоенного количества. Между величиной потребления меди и отложением ее в организме коров существует высокостоверная положительная корреляционная связь ($r + 0,80$). Отрицательный баланс меди у высокопродуктивных лактирующих коров наблюдается при использовании рациона, содержащего 7 мг меди и менее в 1 кг сухого вещества корма. Обеспеченность высокопродуктивных лактирующих коров медью за счет основного рациона в зимне-стойловый и пастбищный периоды была недостаточной. Доведение уровня меди до 11–12 мг в 1 кг сухого вещества корма обеспечивало положительный ее баланс. Удовлетворение потребности животных в меди зависит от уровня поступления с кормом цинка, кадмия и особенно молибдена и серы. Наиболее благоприятное соотношение меди и молибдена – 4:1. Если содержание меди в рационе ниже 6 мг/кг и соотношение меди и молибдена менее чем 3:1, то обогащение такого рациона медью обязательно. При высоком уровне в рационе серы и молибдена потребность молочных коров в меди может увеличиться в 2 раза. При дефиците меди у крупного рогатого скота развиваются симптомы медной недостаточности, характеризующиеся снижением продуктивности, депигментацией кожного покрова, нарушением функции воспроизводства, деформацией суставов голени, жеванием деревянных предметов.

Потребность молочных коров в цинке составляет 30–60 мг, а высокопродуктивных лактирующих коров – 60–80 мг на 1 кг сухого вещества корма. Скармливание молочным коро-

вам большого количества соломы без обогащения рациона солями цинка приводит к дефициту этого элемента в организме животных. С применением рациона с уровнем содержания цинка 15–54 мг в 1 кг сухого вещества корма во всех случаях отмечен положительный баланс элемента, что указывает на высокую доступность цинка в кормах и активное участие пищеварительного тракта коров в его обмене. Наличие эффективного гомеостатического контроля экскреции цинка позволяет уравновешивать баланс цинка даже при низком уровне его в рационе, тем не менее подкормка коров комплексом микроэлементов, в состав которых входит цинк, привела к значительному повышению ретенции цинка в организме (более чем вдвое). Следовательно, положительный баланс цинка еще не означает, что имеющееся количество элемента полностью удовлетворяет потребность в нем организма лактирующих коров.

Высокий уровень кальция, кадмия и меди в рационе коров увеличивает их потребность в цинке. При дефиците цинка в организме животных снижается мобилизация витамина А из печени, т.к. цинк является одним из основных факторов, регулирующих эффективность использования витамина А в процессе обмена веществ. Сильно выраженный дефицит цинка может привести к нарушению функции воспроизводства, воспалению слизистой, уплотнению кожи, отеку конечностей и загниванию копыт. Процент усвоения цинка у лактирующих коров колеблется от 25 до 75 % и составляет в среднем 50 %. Экскреция элемента с калом была в пределах 89 %, мочой — 2,5 и молоком — 8,5 %. Концентрация цинка в молоке варьировала от 2,8 до 4,1 мг в 1 л, а использование элемента на образование молока составляло около 6 % от принятого с кормом и 17 % от усвоенного.

В организме животных содержание марганца сравнительно низкое. Однако в связи с тем, что он незаменим в процессе роста и дифференциации костной ткани, в проявлении функции воспроизводства и деятельности центральной нервной системы, поступление марганца с кормом является необходимым. Его дефицит в рационе молочных коров ведет к нарушению процессов синтеза и параличам, сопровождается стерильностью животных, абортными и деформацией скелета у новорожденных телят. Потребность крупного рогатого скота в марганце — 40–60 мг/кг сухого вещества корма и зависит от уровня продуктивности, а также содержания кальция и фосфора в рационе. При высоком уровне в рационе кальция и низком — фосфора потребность молочных коров в марганце увеличивается. Для высокопродуктивных коров уровень марганца в рационе следует увеличить до 70–80 мг в расчете на 1 кг сухого вещества.

Усвояемость марганца у лактирующих коров значительно варьирует. Выделение элемента с калом может достигать 96 %, с мочой — не выше 1 % и с молоком — около 3 %. Концентрация марганца в молоке находится в пределах 0,10–0,42 мг в 1 л (в среднем 0,21 мг в 1 л), а использование данного микроэлемента на образование молока при суточном удое 20–25 кг составляет 1,5 % от принятого и 4 % от усвоенного количества. Как для меди и цинка, между величиной потребления марганца и его отложением в организме животных отмечена достоверная положительная корреляция ($r = +0,64$).

В большинстве растительных кормов марганца достаточно для удовлетворения потребности крупного рогатого скота в этом элементе. Содержание его в кормах колеблется (от 20 до 250 мг/кг сухого вещества) и зависит от типа почв, вида растений и сроков заготовки кормов.

Обеспеченность лактирующих коров кобальтом за счет основного рациона в хозяйствах Калужской и Московской областей составляла 40–60 %, а йодом — 50–75 %, в связи с чем введение этих элементов в состав премикса для молочных коров было обязательным. Для коров с высокой продуктивностью йода в рационе должно содержаться в пределах 0,8–1,5 мг, а кобальта — 0,8–1,0 мг на 1 кг сухого вещества корма. При дефиците йода в рационе молочных коров у них появляются признаки йодной недостаточности, отсутствие овуляции, понижение секреции лютеинизирующего гормона. При недостатке йода в организме матери у новорожденных телят уже на 2–3-й нед наблюдаются случаи диареи. Использование йодированной поваренной соли в кормлении стельных коров предотвращает развитие йодной недостаточности и способствует нормальному развитию плода.

Производственная проверка уточненных нами норм минерального питания высокопродуктивных коров в период сухостоя и лактации, т.е. в течение полного воспроизводительного цикла (11 мес) в опытном хозяйстве ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных "Ермолино" показала их высокую эффективность. Подкормка животных минеральными веществами в установленных нами оптимальных дозах в стойловый и пастбищный период значительно повысила отложение и использование азота, макро- и микроэлементов в организме коров, активность специфических металлозизимов и степень минерализации скелета. Все это способствовало увеличению молочной продуктивности коров на 6,7 %, сокращению сервис-периода на 18 дней, индекса осеменения — на 27 %.

Экономическая эффективность от применения указанных норм минерального питания молочных коров составила 64 р. 50 к. в среднем на голову за лактацию только за счет увеличения молочной продуктивности (295 кг молока при фактическом надое 4723 кг).

В условиях молочного комплекса колхоза имени В.И.Ленина Жуковского района Калужской области эффективность от внедрения норм минерального питания коров за 6 мес составила 20 р. 22 к. на одну голову.

Оптимизация условий минерального питания коров — важный резерв повышения молочной продуктивности, улучшения функции воспроизводства и получения здорового приплода.

УДК 636.084:591.13

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРАКЦИЙ УГЛЕВОДОВ КОРМОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМИ КОРОВАМИ

Е.С.ВОРОБЬЕВ, доктор биологических наук;

А.В.ГАРИСТ, кандидат сельскохозяйственных наук;

Х.К.ХУДЯКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук;

О.А.ЛИКУНОВА, младший научный сотрудник

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт кормов имени В.Р.Вильямса*

В преджелудках жвачных сбраживается около 70 % переваримой клетчатки и около 98 % легкопереваримых углеводов. В то же время степень их переваримости и использования животными в значительной мере зависит от количественного и качественного содержания отдельных фракций углеводов в кормах и рационального их соотношения. Потребность в углеводах для жвачных животных устанавливается по желательному уровню сырой клетчатки в рационе; оптимальному сахаро-протеиновому соотношению без учета содержания других легкопереваримых форм, в частности, крахмала; по сумме безазотистых экстрактивных веществ, несмотря на то что эта группа углеводов обладает непостоянным и неоднородным составом. То же относится и к сырой клетчатке, состав которой непостоянен и также в значительной степени зависит от вида корма и фазы вегетации кормовых культур.

Известно, что недостаток или избыток легкоферментируемых углеводов, а также неправильное их соотношение (взаимное и с протеином) сопровождается нарушениями белкового и жирового обмена и ведет к ацидозу. От количества легкофер-

ментируемых углеводов зависит переваримость клетчатки и активность целлюлозолитических микроорганизмов в рубце.

Рекомендуемые исследователями количества сахара и крахмала в рационе жвачных различны. Крахмало-сахарное отношение колеблется в пределах от 1 до 2,5. До настоящего времени не установлено, какое соотношение между легко- и труднопереваримыми углеводами в рационе обеспечивает оптимальные условия для развития микрофлоры преджелудков и получения максимального надоя молока. Это относится и к соотношению отдельных фракций внутри групп легко- и труднопереваримых углеводов, их количественному содержанию в рационах коров с удоем свыше 6000 кг молока.

С целью определения оптимального уровня сахара и крахмала в рационе высокопродуктивных коров при рекомендуемом уровне клетчатки во ВНИИ кормов имени В.Р.Вильямса проведены научно-хозяйственные опыты на ферме Центральной экспериментальной базы института в условиях зимне-стойлового содержания коров черно-пестрой породы с продуктивностью 6500–7000 кг молока, живой массой 550–560 кг. Для опыта подобраны две группы коров-аналогов, по 10 голов в каждой. Физиологические исследования проводились на трех лактирующих коровах (продуктивность 7000 кг) с фистулами рубца и 12-перстной кишки, подобранных по принципу аналогов из производственных групп. В соответствии с продуктивностью рационы были сбалансированы по энергии, протеину и другим питательным веществам, при соотношении грубых и сочных кормов с концентратами — 60–64 : 40–36. Для 1-й группы коров применяли рацион, состоящий из 20 кг кукурузного силоса, 2 кг сена, 3 кг травяной резки искусственной сушки, 15 кг кормовой свеклы, 5 кг комбикорма, 3 кг подсолнечного жмыха и 1,5 кг патоки. Животные группы получали тот же рацион, но содержащий вместо патоки 1,2 кг кукурузного крахмала. Рационы обеих групп коров отличались лишь по содержанию и соотношению в их структуре сахара и крахмала. Так, в рационе 1-й группы сахара содержалось 15,11 % от сухого вещества рациона, крахмала — 10,84 %. Отношение сахара к крахмалу составляло 1,5 : 1; сахаро-протеиновое отношение — 1,3:1. Во 2-й группе в рационе животных содержалось: сахара 10,8 %, крахмала 16,6 %; отношение сахара к крахмалу — 0,6:1; сахара к протеину — 0,8:1. Содержание клетчатки в обеих группах находилось на уровне 16 %. На 1 кг живой массы коров в рационе 1-й группы приходилось 5,2 г сахара и 3,4 г крахмала, 2-й группы — соответственно 3,2 и 5,3 г. Животные 1-й группы получали 18,04 кг

сухого вещества, 2-й группы — 18,6 кг; протеина соответственно 3,16 и 3,11 кг. Питательность 1 кг сухого вещества рациона: в 1-й группе 195,7 МДж обменной энергии, во 2-й группе — 198,5 МДж. Поедаемость рациона обеими группами животных была практически одинакова и составляла 98–99 % от массы рациона.

В период проведения опыта учитывали молочную продуктивность коров (табл. 1). Результаты исследований показали, что среднесуточный удой в 1-й группе был на уровне 25,4 кг; во 2-й группе — 26,2 кг. Во 2-й группе коров отмечалось некоторое увеличение жирности молока. Это, в свою очередь, привело к увеличению надоя молока в пересчете на однопроцентное. В молоке коров 2-й группы значительно выше было и содержание белка (3,04 % против 2,88 %), при достоверной статистической разнице ($P < 0,05$), в основном за счет увеличения форм казеина.

1. Молочная продуктивность коров и качественные показатели молока

Группа	Среднесуточный удой, кг	Жир, %	Белок, %	Казеин, %	Сахар
1-я	25,4	3,54	2,88	2,40	4,74
2-я	26,2	3,67	3,04	2,52	4,84

2. Переваримость углеводно-лигнинного комплекса в желудочно-кишечном тракте коров, %

Показатели	Целлюлоза	Гемическая целлюлоза	Сахар	Крахмал	Лигнин
1-я группа					
Принято, г	2657	1232	2860	1901	870
Переварено в желудке	56,6	51,8	93,9	92,4	11,2
Переварено в кишечнике	9,5	11,2	2,4	4,3	5,0
Переваримость	66,1	63,0	96,3	96,7	16,2
2-я группа					
Принято, г	2571	1224	1777	2941	956
Переварено в желудке	68,4	65,9	91,0	91,2	15,5
Переварено в кишечнике	2,8	3,0	4,0	4,1	4,4
Переваримость	71,2	68,9	95,0	95,7	19,9

Результаты исследований по определению коэффициентов переваримости показали, что переваримость основных питательных веществ животными обеих групп была примерно одинакова (сухое вещество 69–70 %, органическое вещество 72–73, жир 54–58, БЭВ 78–80, клетчатка 59–64, протеин 67–70 %). Наибольшее переваривание клетчатки отмечалось во 2-й группе (64 %), в то время как в 1-й группе ее переваримость находилась на уровне 59 %. По-видимому, это объясняется более высокой целлюлозолитической активностью микрофлоры рубца.

Переваримость фракций углеводов в желудочно-кишечном тракте коров показана в таблице 2.

Биохимические показатели рубцовой жидкости свидетельствуют о том, что pH жидкости до кормления коров была на уровне 6,5–6,6; после кормления несколько снизилась в 1-й группе (до 6,07) и во 2-й (до 5,84). Общее количество инфузорий во 2-й группе было несколько выше (994 тыс.мм³), чем в 1-й группе (736 тыс.мм³). Отмечалось и некоторое увеличение доли белкового азота от общего (81 против 75 %) во 2-й группе при снижении уровня содержания аммиачного азота с 32,5 до 27,73 мг%.

Известно, что с повышением крахмала в рационе в рубце преобладает молочнокислое брожение и при этом pH рубцовой жидкости смещается в сторону кислой реакции, т.к. молочная кислота всасывается медленнее, чем другие кислоты. Повышение кислотности содержимого рубца и образование большого количества молочной кислоты подавляет активность протеолитических микроорганизмов. Этим объясняется увеличение численности инфузорий.

С увеличением уровня крахмала в рационе сумма кетонových тел в крови снижалась (6,83 мг% в 1-й группе и 4,08 – во 2-й).

Содержание гемоглобина, сахара, мочевины, кетонových тел и кислотная емкость были в пределах нормы, при некотором снижении в крови коров 2-й группы уровня кетонových тел, мочевины и увеличения сахара (табл. 3).

В ходе ранее проводимых исследований установлена обратная зависимость между легкоферментируемыми углеводами в рационе и кетонowymi кислотами в крови коров (Солдатенков и др., 1966).

Исследованиями установлено целесообразное содержание в рационе высокопродуктивных коров сахара в пределах 10 % (в пересчете на сухое вещество), крахмала – 16 %, при сахаро-протеиновом отношении 0,8:1 и крахмало-сахарном – 1:0,6,

3. Состав крови коров

Группа	Гемоглобин, мг%	Кислотность, мг%	Сахар, мг%	Мочевина, мг%	Кальций, мг%	Кетонные тела, мг%	Фосфор, мг%	Каротин, мг%	Общий белок, г%
1-я	8,26	581,46	37,33	56,33	10,6	6,83	7,46	370	8,89
2-я	8,33	574,93	44,16	48,33	11,06	4,08	6,70	405	9,36

что обеспечивает получение среднесуточного удоя молока в пределах до 26,0 кг в сутки.

Уменьшение содержания сахара в сухом веществе зимне-стойлового рациона от 16 до 10 % и увеличение содержания крахмала от 10 до 16 % повышает переваримость структурных фракций углеводов (целлюлозы и гемицеллюлозы) на 5,1–5,9 %.

УДК 636.085.51.085.25

ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И РАЦИОНОВ

Ю.П.ДУКСИН, кандидат сельскохозяйственных наук;

Н.П.ДРОЗДЕНКО, кандидат биологических наук

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

Концентрация и специализация животноводства на современном этапе предъявляют новые требования к методам оценки питательной ценности кормов и рационов. Эти новые требования обусловлены тем, что при организации группового кормления молочного скота по классам или подклассам продуктивности ошибки в оценке питательной ценности рационов ведут чаще всего или к недополучению планируемой продуктивности животных, к повышению затрат корма на продукцию, или к увеличению остатков кормов, на многих молочных комплексах усложняющему технологию кормления животных при повышении затрат труда.

Причинами ошибок, возникающих при практической оценке питательности кормов, являются зависимость их химического состава от многочисленных природных и технологических факторов, таких как климатические условия данного года, стадия вегетации при уборке, техника возделывания и заготовки кормов, а также сроки проведения химического анализа кормов, оценка их переваримости и методы составления рационов.

При оценке кормов, заготовленных для зимнего кормления животных, группа факторов (природно-климатических и технологических) накладывает свой отпечаток на химический состав корма и его качественные показатели, и основной причиной ошибок в оценке их питательности на практике бывает только оценка переваримости питательных веществ отдельных кормов и сумма этих ошибок в рационе. Существующие таблицы коэффициентов переваримости питательных веществ кормов не в состоянии охватить весь спектр разнообразия кормов по их видовому, сортовому, химическому и качественному составу, а непосредственное определение переваримости питательных веществ каждого корма классическим методом довольно дорого и трудоемко. Поэтому у нас в стране и за рубежом широко ведутся исследования по разработке и совершенствованию экспресс-методов определения переваримости питательных веществ кормов.

Однако, как отмечают многие исследователи у нас в стране и за рубежом (Попов, 1957; Денисов, 1973, 1982; Мак-Дональд и др., 1970; Кремптон, Харрис, 1972; Неринг, 1976 и др.), коэффициенты переваримости питательных веществ рационов отличаются от суммы переваримости отдельных кормов, в них входящих, обуславливая соответственно и расхождения в энергетической ценности суммы отдельных кормов и всего рациона.

Нами изучалась взаимосвязь коэффициентов переваримости питательных веществ с их количеством в рационах и с концентрацией их в сухом веществе рационов. Корреляционный анализ данных балансовых опытов, проведенных нами на 36 коровах в разные периоды года и при различном физиологическом состоянии животных, показал более высокую взаимосвязь коэффициентов переваримости питательных веществ с их концентрацией в сухом веществе по сравнению с абсолютным количеством в рационах. Характер взаимосвязи согласуется с данными литературы: увеличение концентрации каждого вещества до определенного предела способствует повышению его переваримости; увеличение концентрации клетчатки снижает переваримость всех питательных веществ, кроме самой клетчатки.

На основании достоверных коэффициентов корреляции ($P < 0,01-0,001$) мы рассчитали следующие уравнения регрессии:

$$КпПр = 3,62 Пр - 0,17 Кл + 8,90;$$

$$КпЖ = 10,76 Ж - 0,30 Кл + 24,44;$$

$$КпКл = 80,89 - 0,20 Кл - 0,38БЭВ;$$

$$КпБЭВ = 120,14 - 0,47БЭВ - 1,29 Кл,$$

где: КпПр, КпЖ, КпКл и КпБЭВ — коэффициенты переваримос-

Коэффициенты переваримости питательных веществ
фактические и расчетные ($M \pm m$)

Группа коров	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Сухостойные:				
фактические	71,52 $\pm$ 1,92	63,99 $\pm$ 3,00	54,47 $\pm$ 2,23	77,67 $\pm$ 1,32
расчетные	69,10 $\pm$ 0,24	63,80 $\pm$ 0,89	51,91 $\pm$ 0,04	75,73 $\pm$ 0,02
Дойные (1-я группа):				
фактические	70,64 $\pm$ 1,43	65,40 $\pm$ 3,01	52,72 $\pm$ 1,66	77,65 $\pm$ 1,98
расчетные	71,23 $\pm$ 2,05	66,11 $\pm$ 3,35	53,68 $\pm$ 2,68	77,37 $\pm$ 2,51
Дойные (2-я группа):				
фактические	72,41 $\pm$ 1,95	62,57 $\pm$ 2,79	56,22 $\pm$ 2,06	77,70 $\pm$ 1,02
расчетные	72,73 $\pm$ 1,92	63,00 $\pm$ 2,95	56,89 $\pm$ 2,73	77,95 $\pm$ 1,11

ти протеина, жира, клетчатки и БЭВ (%); Пр, Ж, Кл, БЭВ — концентрация сырого протеина, жира, клетчатки и БЭВ в сухом веществе рациона (%).

Стандартные отклонения уравнений регрессии от индивидуальных показателей колеблются от 2,85 до 4,97 %.

Проверка уравнений регрессии по данным балансовых опытов на дойных и сухостойных коровах (табл.) показывает приемлемость расчетных показателей для характеристики переваримости питательных веществ рационов в среднем по любой группе, начиная с трех голов. Поэтому, зная химический состав кормов, можно прогнозировать переваримость питательных веществ, а следовательно, и энергетическую питательность всего рациона.

Еще больше проблем возникает при оценке зеленых кормов, скармливаемых на пастбище или в свежескошенном виде. Поиски способов ускорения получения данных о питательности зеленых кормов давно ведутся исследователями в нашей стране и за рубежом. Они направлены на разработку экспресс-методов химанализа и определения переваримости органического или сухого вещества, протеина или других веществ корма *in vitro* с помощью внешних (окись хрома, жидкий парафин, радиоактивный лютеций и др.) или внутренних (нерастворимая в кислотах зола, растворимая в кислотах клетчатка, лигнин, кремний, азот и др.) индикаторов, а также различных коэффициентов или уравнений регрессии, позволяющих по минимальному количеству показателей химического состава судить о питательной ценности.

Выявление взаимосвязей между отдельными показателями химического состава и питательности кормов, по нашему мнению, может дать возможность предварительной оценки зеленых кормов для прогнозирования их питательности при отсутствии табличных данных по этим кормам в данной фазе вегетации или при задержке химанализа. Мы провели корреляционный анализ таких взаимосвязей по 60 образцам зеленых кормов в опытном хозяйстве ВУЖ "Щапово". Рассчитано 210 коэффициентов корреляции между показателями отдельно по злаковым травам (травосмесям) и по бобовым травам, злаково-бобовым травосмесям. Получено 78 достоверных коэффициентов корреляции ($P < 0,05-0,001$); рассчитано 62 уравнения регрессии, позволяющих судить о некоторых показателях энергетической питательности и химического состава по сухому или органическому веществу, а также по сырому протеину.

При этом характер взаимосвязей между отдельными пока-

зателями в злаковых травах или их смесях и в бобовых или злаково-бобовых оказался неодинаков. Так, показатель энергетической ценности в кормовых единицах в первом случае достоверно отрицательно коррелирует с концентрацией сухого вещества и положительно — с концентрацией органического вещества ($P < 0,01$); во втором случае с этими показателями достоверной корреляции не обнаружено. Показатели энергетической ценности в ЭКЕ в обоих случаях достоверно коррелируют с органическим веществом, а в злаковых травах — и с сухим веществом ($P < 0,01$). Поэтому в злаковых травах и смесях можно ориентировочно определить энергетическую ценность по сухому веществу (СВ): $1 \text{ корм.ед.} = 0,9445 - 0,0065\text{СВ} \pm 0,166$; ЭКЕ = $1,0696 - 0,0052\text{СВ} \pm 0,0143$; в бобовых травах и злаково-бобовых травосмесях по органическому (ОВ): $1 \text{ корм.ед.} = 0,0236\text{ОВ} - 1,3116 \pm 0,0063$; ЭКЕ = $0,0188\text{ОВ} - 0,7280 \pm 0,0071 \text{ ЭКЕ/кг СВ}$. Кроме того, в обоих случаях концентрация кормовых единиц в сухом веществе отрицательно коррелирует с концентрацией клетчатки ($P < 0,05$); в злаках — положительно с концентрацией сырого протеина и БЭВ ($P < 0,01$), а в бобовых и злаково-бобовых — с концентрацией сахара ($P < 0,01$). Концентрация ЭКЕ в сухом веществе трав достоверно положительно коррелирует с БЭВ злаковых трав и смесей ($P < 0,01$) и с концентрацией сахара в бобовых и злаково-бобовых травах ($P < 0,001$).

Концентрация переваримого протеина (Пп) в сухом веществе трав (%) в обоих случаях коррелирует с концентрацией сырого протеина (Сп) и может быть определена по уравнениям: $\text{Пп} = 0,7668\text{Сп} - 1,4726 \pm 0,2976$ — в злаковых травах и травосмесях и $\text{Пп} = 0,7113\text{Сп} - 0,5341 \pm 0,1896$ — в бобовых и злаково-бобовых. Кроме того, концентрация переваримого протеина в злаковых травах и смесях положительно коррелирует с показателями энергетической ценности ($P < 0,01$), концентрацией органического вещества ($P < 0,05$) и отрицательно — с концентрацией клетчатки ($P < 0,01$), а в бобовых и злаково-бобовых — отрицательно с концентрацией сухого вещества и БЭВ ($P < 0,001$) и положительно с концентрацией жира и крахмала ($P < 0,05$).

Концентрация клетчатки в злаковых травах имеет достоверную взаимосвязь, кроме показателей энергии, отмеченных выше, с концентрацией сырого, переваримого протеина и каротина (отрицательную, $P < 0,01$), а в бобовых и злаково-бобовых — положительную с концентрацией органического вещества ($P < 0,01$). В злаковых травах и смесях концентрация клет-

чатки (Кл) может быть ориентировочно определена по концентрации сырого протеина (Сп): $Кл = 32,3346 - 0,4216Сп \pm 0,4920$, а в бобовых и злаково-бобовых по концентрации органического вещества (ОВ): $Кл = 0,5421ОВ - 25,6565 \pm 0,5184$.

В изученных нами образцах кормов отмечены очень большие колебания концентрации сахара в сухом веществе трав: 0,85–24,64 % в злаковых травах и смесях; 2,61–16,62 % – в бобовых и злаково-бобовых. Однако в злаковых травах и смесях отмечена достоверная корреляция ее только с концентрацией клетчатки (отрицательная, $P < 0,05$) и фосфора (положительная, $P < 0,05$), а в бобовых и злаково-бобовых – положительная с концентрацией крахмала ($P < 0,01$), органического вещества ($P < 0,05$), показателями энергетической ценности в кормовых единицах ($P < 0,01$) и ЭКЕ ($P < 0,001$), с концентрацией каротина ($P < 0,05$) и отрицательная – с концентрацией кальция ($P < 0,05$). Концентрацию сахара в бобовых и злаково-бобовых травах можно определить по органическому веществу: $Сах = 0,5326 ОВ - 41,0619 \pm 0,5777$, а в злаковых травах и смесях только опосредствованию по клетчатке: $Сах = 26,8097 - 0,7343Кл \pm 0,9755$.

Минеральный состав кормов (кальций и фосфор) в злаковых травах имеет отрицательную взаимосвязь с органическим веществом ($P < 0,001$) и может быть ориентировочно определен по уравнениям: $Са = 6,4418 - 0,0649ОВ \pm 0,0409$; $P = 4,0047 - 0,0398ОВ \pm 0,0211$. В бобовых травах и злаково-бобовых смесях концентрация кальция и фосфора достоверно коррелирует с концентрацией сухого вещества ($P < 0,05$), сырого протеина ($P < 0,05$ и $0,01$) и может быть определена по уравнениям: $Са = 1,1922 - 0,0171СВ \pm 0,0651$; $Са = 0,0621Сп - 0,1745 \pm 0,0632$; $P = 0,5212 - 0,0059СВ \pm 0,0234$; $P = 0,0185Сп - 0,0988 \pm 0,0238$.

Таким образом, наши исследования в принципе подтверждают возможность ориентировочно прогнозировать с помощью простых уравнений регрессии концентрацию в сухом веществе трав энергии, переваримого протеина, сахара, клетчатки, кальция и фосфора по сухому и органическому веществу и сырому протеину – небольшому набору показателей, время получения которых в простейшей химической лаборатории не превышает 1–2 дней. В то же время полученные нами данные о характере взаимосвязей показателей энергетической питательности трав и некоторых других с концентрацией сухого вещества в разных видовых наборах трав не всегда полностью согласуются с данными других авторов. Это мы объясняем тем, что данные, полученные с помощью вариационной статистики, характеризуют

конкретные взаимосвязи показателей только того материала, на котором они получены. Поэтому уравнения регрессии, рассчитанные для конкретных кормов в определенном регионе, могут оказаться неверными не только для других регионов, отличающихся климатическими и агротехническими условиями, но и в том же регионе при изменении агротехники выращивания кормов или системы использования кормовых угодий. Следовательно, они ни в коей мере не должны подменять регулярный химический анализ и определение питательности кормов традиционными методами, а могут лишь служить подспорьем для срочного прогнозирования питательности зеленых кормов при условии их периодической проверки по мере накопления новых данных в своем регионе.

УДК 636.085:631.145

КОРМОВАЯ БАЗА И ПОЛНОЦЕННОСТЬ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ БССР

П.САВРАМЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук;
Н.А.ЯЦКО, кандидат биологических наук

Белорусский научно-исследовательский институт животноводства

В Белорусской ССР большое внимание уделяется производству кормов на лугах и пастбищах. С учетом имеющихся возможностей повышения степени концентрации питательных веществ в травянистых кормах путем улучшения способов выращивания и заготовки, в результате чего их энергетическая ценность приближается к ценности зерна, а также высокого содержания протеина и низкой стоимости травянистые корма должны стать основой укрепления кормовой базы в колхозах и совхозах республики. Задача заключается в быстром увеличении производства травяных кормов с таким расчетом, чтобы на одну голову крупного рогатого скота приходилось 8—10 кг сухого вещества травы с 12—14 %-ным содержанием переваримого протеина. Увеличение производства травянистых кормов обеспечит решение проблемы полноценного кормления жвачных животных и позволит высвободить значительную часть зернофуража и направить для кормления других видов сельскохозяйственных животных и птицы.

Заслуживают внимания разработки по использованию химических реагентов при консервировании трав. В последние годы

нами испытаны химические консерванты отечественного и зарубежного производства, но наилучший эффект получен от использования разработанного нами консерванта-обогапителя, состоящего из смеси муравьиной и пропионовой кислот с включением мочевины в соотношении 1:1:1,6 (2,0). Он позволяет не только лучше консервировать силосную массу и сокращать до 12 % потери питательных веществ в процессе хранения и использования кормов, но и существенно повышать протеиновую питательность корма и наиболее рационально использовать азот мочевины в качестве заменителя до 32 % кормового протеина в рационах жвачных животных. Широкое использование таких консервантов дает возможность значительно снизить имеющийся дефицит кормового протеина в животноводстве. В расчете на 1 млн т силоса, заготовленного с консервантом-обогапителем, дополнительный выход переваримого протеина составит 21 тыс. т. По сравнению с обычным силосом переваримость протеина повышается на 37 %, а содержание переваримого протеина — в 1,9–2,5 раза. В 1 кг сухого вещества такого корма содержится 0,86–0,9 корм.ед.; на 1 корм.ед. приходится от 126 до 245 г переваримого протеина (против 65–70 г — в силосе без консерванта). Стоимость 1 кг переваримого протеина в силосе с консервантом — 0,59, а без консерванта — 1,33 р.

С целью разработки оптимальной структуры рационов и технологии кормления для различных уровней продуктивности выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота на комплексе по производству говядины колхоза имени Урицкого Гомельского района в 1976–1982 гг. проведены научно-хозяйственные и физиологические опыты. Опыты проводили методом групп; кормили животных по сбалансированным рационам в соответствии с нормами ВИЖ. Корма раздавались в виде полнорационных кормосмесей два раза в сутки — утром и вечером. Заданные корма и остатки учитывали ежедневно. В опытах также использовали бычков черно-пестрой породы с хроническими фистулами рубца. Переваримость кормов, баланс азота, кальция, фосфора, энергии, рубцовое пищеварение изучали в физиологических опытах на фоне научно-хозяйственных. Для определения ЛЖК, состава рубцовых газов применяли аппараты "Хром-2" и "Хром-3". Легочный газообмен изучали масочным методом (Надомьяк, Карлсен, 1972). Энергию кормов и продуктов обмена определяли посредством сжигания в калориметрической бомбе В-08.

Результаты исследований показывают, что степень превращения питательных веществ и энергии корма в мясную про-

дукцию у молодняка крупного рогатого скота при интенсивном выращивании и откорме зависит от структуры рациона, физической формы и состава кормов, возраста и продуктивности животных (табл.). Так, в наших опытах (Лазарев) отмечено, что скормливание бычкам во II периоде выращивания (возраст 4–10 мес) кормосмеси, состоящей из 60 % сенажа (зеленых кормов) и 40 % гранул (30 % концентратов + 10 % травяной муки) по сравнению с применением кормосмеси, содержащей 20 % сенажа (зеленых кормов) и 80 % гранулированных кормов (30 % концентратов + 50 % травяной муки), сопровождается увеличением количества инфузорий, общего и белкового азота в рубце, переваримости питательных веществ, потребления обменной энергии и использования азота, что способствует повышению среднесуточных приростов массы на 10 % и снижению себестоимости прироста на 24 %. Увеличение количества концентратов от 40 до 60 % в составе рассыпных и гранулированных кормосмесей для бычков III периода выращивания (возраст 10–16 мес) ведет к снижению потребления корма на 5,6–6,8 %; к повышению концентрации ЛЖК в рубце на 2,1–25,4 %, переваримости органического вещества на 4,5 %, использования азота – на 12,48 %, при этом снижаются затраты обменной энергии на физиологические функции и повышается эффективность использования ее на продукцию, в результате увеличивается среднесуточный прирост живой массы на 13,7–23,5 % и снижаются затраты корма на прирост на 11,2–16,4 %. Применение полнорационных кормосмесей в гранулированном виде при кормлении молодняка в III периоде выращивания позволяет использовать 20% (по питательности) соломы взамен травяных кормов. Скармливание таких кормосмесей снижает переваримость органического вещества на 5–9 %, однако в связи с увеличением поедаемости кормов (на 26–33 %) и степени использования обменной энергии на продукцию позволяет получить 994–1131 г прироста живой массы в сутки. Эффективность скармливания гранулированной кормосмеси с соломой по сравнению с рассыпной (без соломы) более существенно проявляется при включении в нее 40 % концентратов, чем при увеличении их до 60 %. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы составляют 8,33 корм. ед., в т.ч. концентратов – 2,81, что в 1,47 раза меньше по сравнению с группой, получавшей в структуре рациона 60 % концентрированных кормов. С увеличением в рационе концентратов снижалась степень использования клетчатки на 28,5 %. Скармливание в составе пол-

Эффективность использования питательных веществ и энергии корма бычками на прирост живой массы в зависимости от структуры рациона и физической формы кормов

Показатели	Возраст бычков										
	4-10 мес		10-16 мес								
	количество грам- м в рационе, %		количество концентратов в рационе, %						корма из целых растений ячменя		
	40	80	40		60		грану- лиро- ванная смесь	грану- лиро- ванная смесь	распы- ная смесь	брике- ты	грану- лы
			распы- ная смесь	грану- лиро- ванная смесь	распы- ная смесь	грану- лиро- ванная смесь					
Суточное потребление обменной энер- гии, МДж	66,54 ±0,53*	59,78 ±2,72	93,51 ±4,49	86,62 ±5,15	97,70 ±3,60	94,11 ±6,08	67,89 ±1,64	62,51 ±1,88	54,79 ±2,80*		
Отложено энергии корма в приросте живой массы, %:											
от валовой	15,30	14,03	11,50	11,31	12,77	12,24	15,10	16,20	17,00		
от обменной	27,65	28,17	21,20	24,37	23,49	24,47	27,72	34,55	41,86		
На 1 г принятого азота корма получе- но прироста живой массы, г	7,53	7,00	5,47	5,00	6,24	5,59	5,97	7,60	7,86		
Среднесуточный прирост живой мас- сы, г	1059 ±17	950 ±22	905 ±11	994* ±13	1118* ±13	1131* ±16	725	875*	922*		
Затрачено на 1 кг прироста живой мас- сы, корм.ед.	6,28	6,10	7,70	8,33	6,44	7,41	8,13	7,19	5,38		

*В состав кормосмеси введено 20 % (по питательности) соломы.

норационных кормосмесей 20 % соломы не оказало отрицательного влияния на убойный выход, морфологический состав туш и физико-химические показатели мяса.

В опыте по изучению эффективности различных технологий приготовления полнорационных (брикетированных и гранулированных) кормосмесей из целых растений ячменя, убранного в фазе молочно-восковой спелости, установлено (Крючкова, Поко), что скармливание брикетов и гранул по сравнению с рассыпной кормосмесью, состоящей из ячменной дерти и соломы, снижает переваримость питательных веществ, но благодаря высокой эффективности использования обменной энергии и азота корма на продукцию (табл.) среднесуточный прирост живой массы увеличивается на 20,6–27,2 %, а затраты корма на 1 кг прироста снижаются на 21,6 %. Производство гранул и брикетов из целых растений ячменя повышает сбор питательных веществ на 12–19 %, что позволяет увеличить выход мясной продукции с единицы площади посева зернофуражных культур.

В опытах по изучению эффективности различных технологических способов обработки соломы было установлено (Гурин), что использование для откорма бычков кормосмесей, содержащих 10–15 % (по питательности) соломы, обработанной гидробаротермическим способом, по сравнению с соломенной резкой повышает прирост массы на 8 %, снижает затраты корма на 7 %. Включение в состав кормосмесей такого же количества соломы в гранулированном виде позволяет увеличить прирост массы на 14 %, однако скармливание гранулированной и автолавированной соломы повышает себестоимость прироста массы на 10 %.

Важное значение в повышении полноценности кормления скота имеют кормовые добавки. Нами (Наумова, Понова и др.) разработано несколько новых рецептов добавок с включением в них гидролизного сахара, сфагнового торфа; изучено влияние их на продуктивность, физиологическое состояние животных, эффективность использования питательных веществ и энергии корма, а также экономические показатели выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии. Установлено, что замена в составе АКД до 55 % ячменной дерти сфагновым торфом, включение в состав гранулированного комбикорма и кормосмесей 10–15 % (по сухому веществу) верхового торфа не оказывает отрицательного влияния на организм животных, а увеличение его до 35 % (по массе снижает среднесуточные приросты на 10–13 %); в то же время использование таких добавок и кормосмесей по-

звolyет восполнить дефицит кормов. Обработка торфа в автоклаве или кислотами повышает эффективность его использования животными.

Скармливание ЖКД на основе гидролизного сахара повышает переваримость и использование питательных веществ и энергии корма, что сопровождается увеличением среднесуточных приростов на 7,9 %.

На основании полученных экспериментальных данных разработана структура рационов, рецепты кормовых добавок и определена потребность в кормах для выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного производства говядины. Внедрение этих разработок в производство позволяет на 8–12 % повысить эффективность использования кормов и продуктивность животных.

В исследованиях по повышению биологической полноценности кормления свиней разработаны приемы по обогащению рационов комплексом недостающих питательных веществ, рецепты комбикормов и премиксов, позволяющие снижать расход кормов на производство свинины.

За последние годы в связи с переводом животноводства на промышленную основу и вводом в эксплуатацию крупных свиноводческих комплексов увеличился расход концентратов. Приготовление высококачественных кормов и повышение биологической полноценности кормления животных за счет обогащения рационов комплексом недостающих питательных веществ — реальный путь снижения расхода зернофуража. В этом плане БелНИИЖ изучены и предложены для внедрения следующие разработки.

1. Рецептúra полнорационных кормосмесей с различным количеством концентратов для молочных коров с удоем 20–24 кг молока в сутки, позволяющая при условии использования высококачественного сена, травяной муки и силоса в состав кормосмеси включать только 9,2 % (21,7 % в пересчете на сухое вещество) комбикорма-концентрата, главным образом как источника протеина и минеральных веществ.

2. Рецепты полнорационных комбикормов для различных половозрастных групп свиней со сниженным уровнем зерна до 15–20 % по сравнению с существующей рецептурой.

3. Технология силосования запаренного картофеля в чистом виде с включением обогатительных добавок и рецепты комбисилосов:

а) поросатам-отъемышам и на дорастивании: картофель вареный — 40 % (по массе), морковь — 30, отава клевера — 20,

сенная или травяная мука бобовых — 10 %; в 1 кг силоса содержится 0,26 корм.ед., 26,5 г переваримого протеина, 46 мг каротина и 41 г клетчатки; картофель вареный — 30 %, морковь — 30, свекла сахарная — 30, сенная или травяная мука бобовых — 10 %; в 1 кг силоса содержится 0,27 корм. ед., 22 г переваримого протеина, 33 мг каротина и 34 г клетчатки;

б) взрослому поголовью и молодняку на откорме: картофель вареный — 22 %, зеленая масса кукурузы с початками — 50, сахарная свекла — 16, отава клевера — 12 %; в 1 кг силоса содержится 0,31 корм.ед., 21 г переваримого протеина, 23 мг каротина и 43 г клетчатки; картофель вареный — 40 %, зеленая масса люпина — 30, свекла сахарная — 20, сенная (травяная) мука — 10 %; в 1 кг силоса содержится 0,27 корм.ед., 24,9 г переваримого протеина, 27,5 мг каротина и 42 г клетчатки; картофель вареный — 40 %, зеленая масса клевера или люпина — 20, кормовая капуста или капустный лист — 25, сенная мука — 15 %; в 1 кг силоса содержится 0,29 корм.ед., 31,5 г переваримого протеина, 35 мг каротина и 32 г клетчатки; сахарная свекла с ботвой — 40 %, морковь с ботвой — 20, отава люцерны — 35, сенная (травяная) мука — 5 %; в 1 кг силоса содержится 0,22 корм.ед., 25 г переваримого протеина, 34 мг каротина и 44 г клетчатки; зеленая масса кукурузы с початками — 30 %, сахарная свекла — 40, зеленая масса клевера или люпина — 20, влажные зерновые отходы — 10 %; в 1 кг силоса содержится 0,28 корм.ед., 25 г переваримого протеина, 17 мг каротина и 45 г клетчатки; картофель вареный — 55 %, зеленая масса рапса — 30, сенная мука — 15 %; в 1 кг силоса содержится 0,3 корм.ед., 36 г переваримого протеина, 29 мг каротина и 33 г клетчатки.

4. Технология приготовления и использования сушеного картофеля и корнеплодов, которые характеризуются высокой питательной ценностью (в 1 кг сухого вещества содержится 1—1,16 корм.ед.). В составе рационов сельскохозяйственных животных и комбикормов они могут заменять от 10 до 30 % концентрированных кормов с высоким эффектом.

Комбинированный силос с успехом можно скармливать и в летнее время. В сочетании со свежей зеленой массой, молочными отходами и минимальным количеством концентрированного корма комбисилос обеспечивает полноценность кормления как маточного стада, так и свиней на откорме. Примером может служить откорм свиней в колхозе имени Ленина Воложинского района Минской области. Здесь на протяжении многих лет молодняк на откорме, начиная с июня, кормят силосом из

вареного картофеля. Суточный рацион состоит из 5–6 кг силосованного картофеля, 2–3 кг зеленой массы, 0,5–1 кг концентрированных кормов и 6–7 кг сыворотки. Среднесуточный прирост живой массы за июнь и июль текущего года составил свыше 400 г на одну голову. На кормовые цели в этом хозяйстве было заготовлено около 500 т силоса из картофеля.

Успешно используют комбисилос в кормлении свиней в колхозе имени Дзержинского Слуцкого района Минской области. На приготовление 1 т комбисилоса здесь расходуется 600–700 кг вареного картофеля, 200–300 кг отходов овощей и 100 кг травяной муки или мякины. Скармливают его, как правило, весной и летом, когда израсходованы основные запасы корнеплодов и картофеля. Свиноматкам и хрякам на одну голову в сутки дают до 4 кг комбисилоса, пороссятам-отъемышам – 1,5, а ремонтному молодняку и свиньям на откорме – по 2–3 кг. В этом хозяйстве ежегодно производят около 1100 т свинины с затратами на 1 ц прироста 6,7 ц корм.ед.

Проведенные в БелНИИЖ опыты показали, что использование комбисилоса в начальный период откорма в количестве 30 % по питательности при небольшой (4 %) затрате обмена позволяет получать среднесуточный прирост живой массы животных – 618 г при расходе 3,6 корм.ед. на 1 кг прироста.

В заключительный период откорма использование картофельных комбисилосов в количестве до 50 % по питательности обеспечивает суточные приросты живой массы свиней в количестве 545–585 г при затрате 5,1–5,2 корм.ед. на 1 кг прироста без включения в рацион кормов животного происхождения.

Указанные разработки дают возможность заменить в рационах свиней до 50 % концентратов с обеспечением среднесуточных приростов живой массы до 500–600 г.

УДК 636.084

КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

В.М.КУЛИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук

Волгоградский сельскохозяйственный институт

Нижнее Поволжье, и в частности Волгоградская область, где проводились наши исследования, – зона высокоразвитого зернового хозяйства.

По нашим расчетным данным, с учетом фактической питательности местных кормов, в структуре накапливаемых на

зимний стойловый период кормов грубые корма составляют 30,3–43,1 %, в т.ч. сено — 14,3–21,7 %; сочные — 25,9–32,3 %, в т.ч. силос — 25,7–31,8%, сенаж — 4,8–13,2, травяная мука — 0,8–2,4, концентрированные корма — 19,4–28,0 %.

Грубые корма представлены в основном соломой, сочные — силосом; из концентрированных кормов большей частью используется ячмень. В последние годы стали заготавливать сенаж и травяную муку, хотя их доля в структуре заготавливаемых кормов невелика.

Ассортимент заготавливаемых кормов и их качество определяют полноценность кормления. По нашим данным, в расчете на 1 корм.ед. заготовленных в 1980–1984 гг. кормов в среднем в зимний период приходилось 73,1–81,8 г переваримого протеина вместо 100–110 г по норме, 2,7–3,2 г фосфора вместо 5–6 г, 30,0–40,3 г каротина вместо 50 г и 38,9–44,7 г сахара вместо 80–120 г по норме.

В связи с геохимическими особенностями зоны в кормах недостает микроэлементов — меди, кобальта, йода, марганца.

Из указанных выше кормов концентрированные корма и травяная мука в основном используются в кормлении свиней и птицы и доля их в рационах крупного рогатого скота невелика.

Положение особенно усугубляется в засушливые годы, когда количество и ассортимент кормов уменьшается, и основу рационов крупного рогатого скота составляют солома и зерновые концентраты (в основном ячмень).

В связи с низким уровнем кормления и недостаточным качеством кормов затраты на производство продукции остаются высокими — 1,6–1,7 корм.ед. на 1 ц молока. Себестоимость 1 т молока составляет 274–395 р.

В целях более рационального использования кормов Волгоградским сельскохозяйственным институтом разработаны типовые рационы для коров разного уровня продуктивности, которые включены в областные рекомендации для колхозов и совхозов. Рационы летнего периода состоят из зеленой травы и злаковых концентратов. На стойловый период предусмотрены три типа кормления. Первый тип — силосно-сенажно-корнеплодный — для хозяйств, располагающих возможностями для выращивания корнеплодов и бахчевых на поливных землях. При таком типе кормления для коров с уровнем продуктивности 3000 кг структура расхода кормов на год следующая (в % по питательности): солома — 5,1, сено — 3,6, сенаж — 10,8, силос — 17,2, корнеплоды и бахчевые — 4,6, гранулы из травяной муки — 4,0, концентраты — 18,5, в т.ч. зернобобовые — 5,5, зеленые кор-

ма — 36,2. Второй тип — силосно-сенажный — рекомендуется для тех хозяйств, которые из сочных кормов применяют только силос. Количество его в годовом расходе доведено до 21,8 % по питательности при таком же соотношении других кормов, кроме корнеплодов. В том и другом случае в рацион включены высокопротеиновые корма — гранулы из люцерны и гороховая мука. Третий тип рационов отличается от первых двух тем, что концентратная часть в нем представлена в основном ячменем и протеиновую питательность балансируют добавлением карбамида. Структура годового расхода кормов при этом для коров указанной выше продуктивности представлена следующим образом (в % по питательности): солома — 5,1, сено — 3,6, сенаж — 16,4, силос — 20,2, концентраты злаковые — 18,5, зеленые корма — 36,2. Карбамид вводят в количестве до 86 г на 1 голову в день.

С учетом типовых рационов разработан состав полнорационных кормосмесей для применения при поточно-цеховой системе производства молока (табл. 1).

В цехе раздоя, как принято в настоящее время на большинстве ферм, одну треть концентрированных кормов скармливают

1. Структура кормосмесей для коров, % от массы

Компоненты	Цех			
	сухостойных коров	отела	раздоя и осеменения	производства молока
Солома яровая	11,3	Кормление	7,5	12,0
Сено злаково-бобовое	11,3	индивидуальное	7,5	4,0
Сенаж	22,5	—	16,0	17,0
Силос кукурузный	45,0	—	64,0	60,8
Гранулы	3,8	—	2,5	3,0
Концентрированные корма	5,6	—	2,5	3,0
Минеральные добавки	0,5	—	0,6	0,2
В 1 кг смеси содержится:				
кормовых единиц	0,30	—	0,24	0,25
сухого вещества, кг	0,49	—	0,40	0,42
переваримого протеина, г	36,0	—	26,5	26,0
поваренной соли, г	2,1	—	2,1	1,6
кальция, г	4,2	—	3,4	3,4
фосфора, г	1,9	—	1,1	1,2
каротина, мг	26,4	—	24,4	24,7

в составе кормосмеси, а две трети — во время доения. В цехе производства молока концентраты скармливают в разных долях с кормосмесью и во время дойки, поэтому в приведенной структуре кормосмесей для этих цехов указана соответствующая часть концентратов рациона.

Для комплексов разработаны примерные рационы и на их основе — рецепты кормосмесей для коров с продуктивностью 3500—4500 кг молока в год с учетом детализированных норм кормления. Расчеты производили с помощью ЭВМ "Минск-32".

Нами предложен следующий рецепт полнорационной смеси (в % от массы), испытанный на молочном комплексе "Коммунист" Волгоградской области: солома пшеничная — 15,4, сено луговое — 4,6, сенаж — 36,9, силос кукурузный — 30,8, концентраты — 12,3. На 1 т смеси добавляли: соль поваренную — 2,46 кг, монокальцийфосфат — 2,03 кг, карбамид — 2,46 кг, природную минеральную подкормку — бишофит — 3,08 л. В 1 кг кормосмеси содержится: сухого вещества — 0,5 кг, кормовых единиц — 0,37, переваримого протеина 39,65 г, клетчатки — 134, сахара — 15,17, кальция — 3,1, фосфора — 1,7, магния — 0,95 г, каротина — 19,1 мг.

В связи с тем что в рационах молочного скота недостает протеина и минеральных веществ, в изучаемую кормовую смесь были включены карбамид и минеральная подкормка — бишофит. Это позволило повысить средний суточный удой коров опытной группы, получавших такую кормосмесь, на 9,2 % по сравнению с контрольными, не получавшими эти добавки. Суточный удой в опытной группе составил 13,94 кг, а в контрольной — 12,77 кг; жирность молока — соответственно 3,86 и 3,83 %; содержание белка — 3,17 и 3,05 %; СОМО — 8,6 и 8,4. Переваримость сухого и органического вещества, протеина, жира и клетчатки была выше у коров, получавших указанную выше кормосмесь. Особенно большая разница наблюдалась в переваримости клетчатки. В опытной группе коров она составляла 50,88 %, а в контрольной — 43,96 %. По-видимому, поступление в организм с бишофитом макро- и микроэлементов активизировало действие целлюлозолитических микроорганизмов.

При разработке оптимальных по составу кормосмесей в специальном опыте было изучено влияние различных режимов скармливания концентратов на продуктивность животных. Одна группа симментальских коров (12 голов) получала все концентраты в составе полнорационной смеси перед доением; другая (аналогичная) получала одну половину в составе кормосмесей и вторую — во время доения; третья — все концентраты во время доения. Рацион состоял из 3 кг пшеничной соломы,

1,5 — лугового сена, 16 — сенажа, 3,8 — концентратов, 0,65 кг гидролизных дрожжей, 100 г поваренной соли, 86,7 г монокальцийфосфата. В рацион были включены соли микроэлементов — сернокислый марганец, углекислый цинк, сернокислая медь, хлористый кобальт, а также препарат витамина D.

На основании рационов с учетом указанного режима скормливания концентратов был разработан состав кормосмесей.

В состав кормосмеси для коров 2-й группы концентраты включали только в половинном размере, а в составе кормосмеси для коров 3-й группы концентратов не было. Независимо от способа выдачи концентратов животные всех групп получали одинаковое их количество, а также поровну сухого вещества, кормовых единиц, переваримого протеина, клетчатки и других веществ в соответствии с детализированными нормами кормления. Опыт длился 100 дней, в т.ч. 20 — предварительный период, 60 — главный и 20 дней — заключительный период.

Поедаемость кормов была выше у коров 1-й группы, получивших концентраты полностью в кормосмеси, 98,9 % против 92,4 и 87,7 % во 2-й и 3-й группах. Средний суточный удой — соответственно 14,46 кг; 14,07 и 13,71 кг. Содержание жира, белка, СОМО было практически одинаковым в молоке всех коров. Время доения одной коровы в среднем составляло (мин): в 1-й группе — 5,79; во 2-й — 5,27 и в 3-й — 5,16. Скорость молокоотдачи соответственно 1,14; 1,20 и 1,22 кг/мин.

Повышение молочной продуктивности у коров 1-й группы объясняется, по-видимому, лучшей поедаемостью кормовой смеси, а также, как установлено в опыте, лучшей переваримостью клетчатки. Переваримость клетчатки составила в 1-й группе 49,53 %; во 2-й — 47,84 и в 3-й — 40,05 %. Баланс азота у коров всех групп был положительным: 9,2; 8,6 и 12,8 г. Клинические и гематологические показатели у всех подопытных коров в пределах нормы. Затраты кормов на 1 кг молока составили 0,85; 0,87 и 0,90 корм.ед. Таким образом, скормливание концентратов в составе полнорационной кормосмеси позволяет увеличить молочную продуктивность и за счет этого — снизить затраты кормов на единицу продукции. При этом состав кормосмеси следует корректировать в соответствии с уровнем продуктивности коров. Переводить коров на такой режим кормления необходимо постепенно, начиная с первого отела.

При наличии в рационах достаточного количества сахара более эффективно используются и синтетические азотистые вещества, в частности карбамид. Целью научно-хозяйственного опыта было изучение использования коровами гидролизного са-

хара из древесины и метионина при включении в рацион карбамида.

Опыт проводили на трех группах коров (по 8 голов в каждой). Продолжительность опыта — 105 дней, в т.ч. 20 дней — предварительный период, 5 — переходный, 60 — главный и 20 дней — заключительный. В течение главного периода опыта животные всех групп получали рацион, состоящий из 5 кг суданского сена, 25 кг кукурузного силоса, 1 кг гранул из суданской травы, 5 кг дробленой зерносмеси, 100 г монокальций-фосфата, 100 г поваренной соли. Кроме того, 1-я (контрольная) группа и 3-я (опытная) получали по 0,6 кг карбамидо-концентратных гранул следующего состава (%): дробленый ячмень — 84, карбамид — 16; 2-я (опытная) группа — такое же количество гранул, но содержащих (%): дробленый ячмень — 81, карбамид — 16 и метионин — 3. В гранулы были включены соли микроэлементов — меди, кобальта и йода. 3-я группа коров получала дополнительно 3,5 л (4,2 кг) гидролизного сахара. Суточная доза карбамида в составе гранул для всех групп — 96 г на одну голову; метионина (для 2-й группы) — 17 г.

Общий уровень кормления всех животных был одинаковым и составлял 13,06 корм.ед. и 1486 г переваримого протеина в сутки на одну голову. Благодаря дополнительному включению кормового гидролизного сахара в рацион для 3-й группы сахаро-протеиновое отношение было доведено до нормы и составляло 1,03:1,0 против 0,24:1,0 в 1-й (контрольной) и 2-й (опытной) группах. Низкое сахаро-протеиновое отношение в рационах коров характерно для большинства хозяйств Нижнего Поволжья. Основные результаты опыта приведены в таблице 2.

Добавление метионина к рациону способствовало повышению удоя на 4,4, гидролизного сахара — на 7,6 %. В опыте установлено достоверное увеличение содержания жира в молоке коров 3-й группы по сравнению с 1-й (контрольной) группой.

Включение метионина и гидролизного сахара не оказало существенного влияния на химический состав молока.

В опыте установлено достоверное увеличение переваримости протеина и жира животными 3-й группы, получавшими в рационе гидролизный сахар, по сравнению с контрольными. Достоверной была и разница между коэффициентами переваримости протеина у животных 3-й группы по сравнению со 2-й.

Баланс азота у животных всех групп был положительным. Использование его на молоко было выше в опытных группах по сравнению с контрольными. Клинические показатели — в пределах нормы. Нормализация сахаро-протеинового отношения

2. Результаты опыта по использованию коровами карбамида, метионина и гидролизного сахара

Показатель	Группа коров		
	1-я (контроль- ная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
<i>Продуктивность и качество молока</i>			
Средний суточный удой, кг	15,51	16,20	16,69
Жирность молока, %	3,68	3,73	3,76
Кислотность, °Т	17,60	18,10	17,90
Плотность, °А	29,80	30,00	29,00
Содержание, %:			
белка	3,18	3,25	3,31
сахара	3,92	3,93	3,95
СОМО	9,02	9,13	9,21
<i>Переваримость рационов, %</i>			
Сухое вещество	65,63	68,50	67,84
Органическое вещество	71,56	73,36	72,78
Протеин	60,18	60,20	63,74
Жир	55,93	59,30	62,61
Клетчатка	61,20	63,67	63,93
БЭВ	76,32	79,79	77,04
<i>Использование азота на молоко, %</i>			
От принятого	22,39	24,19	24,58
От переваренного	37,20	40,17	38,72
<i>Клинические и гематологические показатели</i>			
Температура тела	38,1	38,6	38,3
Частота пульса в 1 мин	63,0	65,0	60,0
Частота дыхания в 1 мин	23,0	21,0	24,0
Количество эритроцитов, млн/мм ³	4,93	5,00	5,26
Количество лейкоцитов, тыс/мм ³	4,80	5,13	5,73
Содержание гемоглобина, г%	9,35	9,00	10,00
Содержится в сыворотке:			
белка, %	7,36	8,49	7,46
кальция, мг%	10,06	10,53	10,06
фосфора, мг%	4,20	5,23	5,73
каротина, мг%	0,46	0,48	0,49

в рационах 3-й группы за счет введения кормового гидролизного сахара благоприятно сказалась на гематологических показателях.

Затраты кормов в расчете на 1 кг молока 4 %-ной жирности составили у коров 1-й группы 0,92 корм.ед., 2-й — 0,86 корм.ед., 3-й — 0,83 корм.ед.

Наряду с полнорационными рассыпными кормосмесями, которые являются основной формой скармливания кормов, целесообразно в ряде случаев применять гранулированные и брикетированные корма. В ходе исследований установлено, что наиболее эффективно применение гранул следующего состава (%):

рецепт № 1 — солома — 57, зерно ячменя — 27, травяная мука — 7,1, белковые добавки — 8,1, соль поваренная — 0,8. На 1 т смеси добавляют (г): хлористого кобальта — 2,2, сернокислой меди — 8,6 и йодистого калия — 0,659. В 1 кг гранул содержится 0,66 корм.ед., 78 г переваримого протеина;

рецепт № 2 — солома пшеничная — 43,9, зерно ячменя — 52,66, монокальцийфосфат — 0,73, карбамид — 1,76, соль — 0,95. На 1 т смеси добавляют (г): хлористого кобальта — 2,47, сернокислой меди — 9,1, йодистого калия — 0,842. В 1 кг гранул содержится 0,79 корм.ед., 105 г переваримого протеина.

Использование гранул указанного состава увеличивало суточный удой на 6,9–11 % по сравнению с хозяйственным традиционным рационом, равным по общей питательности и содержанию протеина, но с включением кормов в обычном их виде.

Гранулы включают в рационы коров в количестве до 30–40 % (по питательности). Количество карбамида (рецепт № 2) не должно превышать 100–120 г на одну голову в сутки.

Гранулированные корма, приготовленные из соломы, концентратов и протеиново-минерально-витаминных добавок, в основном используют в зимних рационах скота. В летнее время дополнительно к зеленому корму скармливают концентраты. Однако, как показали наши опыты, концентрированные корма в обычном виде можно с большой эффективностью заменить гранулированными кормами, включающими наряду с ними измельченную солому, макро- и микроминеральные добавки следующего состава (в % от массы): солома пшеничная — 31,2, ячмень дробленый — 65,63, соль — 1,4, монокальцийфосфат — 1,77. На 1 т смеси добавляли йодистый калий — 326 мг и сернокислую медь — 17 г. В 1 кг гранул содержится 0,8 корм.ед. и 55,5 г переваримого протеина.

Включение гранул в рационы коров, состоящие из зеленой массы с орошаемых участков, пивной дробины и концентратов, в эквивалентном количестве по питательности вместо концентратов (зерна ячменя), способствовало увеличению содержания сухого вещества и клетчатки в рационах до нормы и обеспечило увеличение суточных удоев (до 18,7 кг, против 17,8 кг в контроле, или на 10,6 %, а также повышало жирность молока на 0,25 %.

Характерной особенностью рационов для молочного скота в зерновых районах Поволжья является значительное количество в них соломы. Для лучшей ее поедаемости, повышения питательности и в случае использования соломы прошлых лет — для обеззараживания, — ее следует подготавливать к скармливанию. Наиболее приемлемыми способами подготовки в колхозах и совхозах области оказались следующие: включение соломы в состав полнорационной смеси, гранул; обработка соломы в скирдах аммиачной водой; силосование соломы с бактериальной закваской; химическая и термохимическая подготовка. Следует отметить, что внедрению в производство химической и термохимической обработки в значительной степени препятствует недостаток химикатов, сложность работы с ними, низкая производительность имеющихся в хозяйствах агрегатов.

УДК 636.22/28.084 (470.6)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

П.И.ВИКТОРОВ, доктор сельскохозяйственных наук

Кубанский сельскохозяйственный институт

В.Г.РЯДЧИКОВ, доктор биологических наук;
С.А.ЛОТЕХИН, кандидат сельскохозяйственных наук;
Б.С.СЕНЧЕНКО, кандидат биологических наук

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт
животноводства*

Перевод животноводства на промышленную основу неразрывно связан с интенсификацией кормопроизводства и кормоприготовления и рациональным использованием выделенных площадей, а также разработкой новых технологий приготовления и раздачи кормов, способствующих повышению продуктивности животных. Традиционная система кормления крупного рогатого скота в условиях Северного Кавказа имеет ярко выраженный сезонный характер: в зимний период используется силос, сенаж, сено, солома, мякина, корнеплоды и концентраты, а в летний — зеленые и концентрированные корма.

Опыт показал, что по ряду причин обеспечить полноценное кормление крупного рогатого скота труднее всего летом при использовании зеленых кормов, а именно:

дождливая погода часто осложняет систематическое скаши-

вание, транспортировку и доставку животным зеленых кормов;

вследствие изменения состава и питательной ценности зеленых кормов в процессе вегетации растений невозможно обеспечить равномерное снабжение животных необходимыми питательными веществами в течение всего летнего периода;

в течение лета рационы коров подвергаются изменениям 8–10 раз, поэтому необходимо некоторое время для адаптации микрофлоры преджелудков. В результате этого в переходный период (5–7 дней) коровы снижают продуктивность.

Кубанским СХИ и Северо-Кавказским НИИЖ в течение ряда лет в Каневском районе проводились исследования по применению полнорационных кормосмесей в кормлении молочного стада и молодняка крупного рогатого скота на откорме.

В кормосмесь включены солома, мякина, измельченная соломка, силос кукурузный, люцерновый сенаж, травяная резка и брикеты, кормовая свекла или свекловичный жом, патока, концентрированные корма, соль, диаммонийфосфат и соли микроэлементов.

В колхозе "Победа", где внедрена поточно-цеховая система содержания коров, кормосмеси приготавливают для каждого цеха коров.

Результаты применения кормосмесей приведены в таблице 1.

1. Продуктивность дойного стада колхоза "Победа"
Каневского района

Показатели	До введения нового типа кормления в среднем за 1976–1977 гг.	После введения нового типа кормления					
		1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Среднегодовой удой от одной коровы, кг	2567	2954	3115	3347	3478	3743	3909
Валовое производство молока, т	8265	9126	9665	10554	11128	11977	12509
Затраты кормов на 1 кг	1,51	1,29	1,32	1,34	1,33	1,34	1,30
Себестоимость 1 ц молока, р.	29,21	23,21	23,19	23,13	24,20	25,3	25,12

2. Равномерность среднемесячных удоев до и после введения новой системы кормления, %

Период	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1976-1977	6,8	8,6	8,8	10,4	10,8	11,1	10,2	9,3	7,7	6,3	5,1	5,0
1981-1983	6,0	7,0	7,3	8,6	9,1	9,2	9,7	9,9	9,6	8,5	7,5	7,6

3. Результаты гематологических исследований стельных сухостойных коров за 2 нед до отела в период 1981-1982 гг. ($M \pm m$)

Месяцы года	Белок, %	Каротин, мг%	Кальций, мг%	Фосфор, мг%	Резервная щелочность
Октябрь	$7,12 \pm 0,2$	$0,119 \pm 0,01$	$13,8 \pm 0,3$	$4,9 \pm 0,02$	$46,1 \pm 1,8$
Ноябрь	$7,03 \pm 0,2$	$0,467 \pm 0,02$	$14,8 \pm 0,2$	$4,9 \pm 0,02$	$48,1 \pm 1,6$
Декабрь	$7,93 \pm 0,2$	$0,511 \pm 0,02$	$11,8 \pm 0,3$	$5,8 \pm 0,3$	$41,4 \pm 1,8$
Январь	$7,25 \pm 0,2$	$0,403 \pm 0,02$	$11,5 \pm 0,1$	$4,4 \pm 0,2$	$47,7 \pm 0,6$
Февраль	$7,59 \pm 0,1$	$0,492 \pm 0,04$	$11,3 \pm 0,3$	$4,6 \pm 0,1$	$52,2 \pm 0,6$
Март	$6,94 \pm 0,1$	$0,441 \pm 0,01$	$12,9 \pm 0,3$	$5,5 \pm 0,2$	$52,9 \pm 0,3$
Апрель	$7,68 \pm 0,1$	$0,485 \pm 0,04$	$9,4 \pm 0,3$	$5,4 \pm 0,2$	$46,3 \pm 0,2$
Май	$7,82 \pm 0,3$	$0,498 \pm 0,02$	$9,8 \pm 0,2$	$5,6 \pm 0,3$	$50,1 \pm 0,2$
Июнь	$7,63 \pm 0,3$	$0,583 \pm 0,04$	$10,7 \pm 0,3$	$5,3 \pm 0,2$	$49,4 \pm 0,3$
Июль	$7,84 \pm 0,4$	$0,596 \pm 0,03$	$11,2 \pm 0,3$	$5,1 \pm 0,2$	$51,1 \pm 0,4$
Норма	$7,2-7,9$	$0,415-2,25$	$9,5-13,6$	$4,2-6,5$	$46-66$

Разномерность удоев по месяцам года до и после введения системы кормления полнорационными кормосмесями показана в таблице 2.

Одновременно ежемесячно проводили гематологические исследования в группе сухостойных коров (табл. 3).

С мая 1982 г. в течение 2 лет в колхозе "Россия" Тимашевского района длился научно-хозяйственный опыт по изучению круглогодичного кормления коров полнорационными кормосмесями. Исследования проводили на 40 коровах (2 группы). Контрольная группа коров в летний период получала в составе рациона корма зеленого конвейера, опытная — только полнорационные кормосмеси в течение всего года.

Рацион коров опытной группы в летний период состоял из 15–20 кг кукурузного силоса, 3 — сена люцернового, 2–3 — сенажа люцернового, 3 — комбикорма, 1 — свекловичной патоки, 10 кг кормовой свеклы, 100 г диаммонийфосфата, 80 г поваренной соли. Коровы контрольной группы получали по 40–50 кг зеленого корма, 1 — люцернового сена, 3 кг комбикорма, а также свеклу, тыкву, диаммонийфосфат и соль в том же количестве, что и коровы опытной группы. Результаты опыта приведены в табл. 4.

Существенных различий в морфологических и биохимических показателях крови подопытных коров не выявлено. Клинические показатели — ректальная температура, частота пульса и дыхательных движений — были в пределах физиологической нормы, однако в летний период частота сокращений рубца и их сила были выше у животных, получавших полнорационные кормосмеси, что подтверждается руминограммами.

Новую систему кормопроизводства и кормоприготовления применил Каневский межколхозный откормочный комплекс имени 60-летия СССР по производству говядины.

В хозяйстве замкнутый цикл откорма молодняка. Технологический процесс расчленен на 3 периода: период выращивания телят с 15–20-дневного возраста до 120 дней; период дорационирования от 121-дневного возраста до живой массы 350–360 (возраст 14 мес); период интенсивного откорма от 350 до 420 кг и выше.

В течение первого периода выращивания кормление телят осуществляется согласно схеме выпойки по нормам ВИЖ. Расход на одну голову за период выращивания: ЗЦМ — 28 кг, заменителя обрат — 270, сена — 69, комбикорма — 92, силоса кукурузного 46 кг (238 корм.ед., 29,9 кг переваримого протеина). Заменитель обрат включает (%): обрат сухой — 10, муку овся-

4. Молочная продуктивность коров

Группа	Число животных	Продолжительность периода, дней	Надоем от одной коровы в среднем		Жирность молока, %	Получено молочного жира	
			кг	%		кг	%
Летний период 1982 г.							
Контрольная	20	192	1516	100	3,63	55,04	100
Опытная	20	192	1668	110,0	3,68	61,40	111,6
Зимний период 1982 г.							
Контрольная	20	173	2060	100	3,75	77,24	100
Опытная	20	173	2217	107,6	3,75	83,12	107,6
В среднем за год							
Контрольная	20	365	3576	100	3,70	132,28	100
Опытная	20	365	3885	108,6	3,72	144,52	109,3
Летний период 1983 г.							
Контрольная	20	181	1729	100	3,57	61,72	100
Опытная	20	181	1754	101,4	3,61	63,32	102,6
Зимний период 1983 г.							
Контрольная	14	182	1615	100	3,63	58,64	100
Опытная	14	182	1646	101,9	3,63	59,76	101,9
В среднем за год							
Контрольная	17	363	3344	100	3,60	120,4	100
Опытная	17	363	3400	101,7	3,62	123,1	102,2

ную — 5, муку ячменную — 5, шрот подсолнечный — 3, воду — 76, витаминно-минеральный премикс — 1. Питательность 1 кг заменителя — 0,15 корм.ед. и 17,2 г переваримого протеина; кальция — 10,2, фосфора — 8,3 г.

С 15–20-дневного возраста до 2 мес телята получают комбикорм-стартер первого периода выращивания, с 60 дней до 120 дней — комбикорм второго периода выращивания. По достижении живой массы в возрасте 4 мес — 120 кг — телят переводят на доразивание. Рационы кормления молодняка на доразивании и откорме в соответствии с живой массой.

Переход на кормление полнорационными кормосмесями позволил эффективно использовать солому. В состав кормосмесей солома входит в измельченном виде, что позволило за год скармливать более 11 тыс. т соломы. С этой целью проведена модернизация кормоцехов, в результате чего вчетверо увеличилась их мощность. Производительность каждого цеха — 250 т

смеси в сутки. Комплексная механизация кормоприготовления позволила перейти на двукратную раздачу кормосмесей, внедрить в технологию откорма бычков один разгрузочный день в неделю. После разгрузочного дня у животных увеличивается аппетит, они лучше поедают кормосмеси; среднесуточные приросты стабилизировались на уровне 700–800 г.

В возрасте 17 мес по достижении живой массы 430–440 кг бычков сдают на мясокомбинат.

При балансировании рационов по протеину в кормосмесь вводят амидоконцентрированную добавку (АКД). На комплексе создана линия по приготовлению АКД, которую начинают вводить в смесь при переводе телят на доращивание с 4-месячного возраста по 0,3 кг на голову, доводя норму до 0,5 кг.

Новая технология приготовления кормов обеспечила высокие экономические показатели (табл. 5).

5. Результаты применения новой технологии приготовления кормов

Показатели	До перевода на новый тип кормления 1976–1977 гг.	После внедрения				
		1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.
Среднесуточный прирост, г	514	806	825	831	802	703
Расход кормов на 1 ц прироста, ц корм.ед.	9,2	7,9	8,1	7,8	7,7	9,4
Затраты труда на 1 ц прироста, чел.-ч	7,25	5,9	5,6	5,5	5,5	5,7

Следовательно, в условиях Северного Кавказа как в молочном скотоводстве, так и при доращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота наиболее эффективно применение полнорационных кормосмесей.

ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА НА КАМЧАТКЕ

Н.П.СТАРИКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

*Дальневосточный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт сельского хозяйства*

Химический состав и питательность кормов — динамичные и значительно варьирующие признаки, находящиеся под влиянием многих факторов; главенствующая роль среди них принадлежит зональным почвенно-климатическим условиям среды произрастания и агротехническим приемам возделывания.

На Камчатке на химический состав кормов, наряду с почвенно-климатическими условиями среды произрастания, определенное влияние оказывает и вулканическая деятельность. Цель наших исследований — определение зональных особенностей кормов Камчатки в зависимости от почвенно-климатических районов возделывания и проведение сравнительной их оценки с одноименными кормами в среднем по СССР и Хабаровскому краю; изучение влияния частичной замены (по протеину) привозного комбикорма кормами местного производства (травяной и рыбной мукой) на молочную продуктивность, физиологическое состояние сухостойных и лактирующих коров, а также изучение возможности нормализации сахаро-протеинового отношения в рационах лактирующих коров путем включения турнепса, выращенного в местных условиях.

Методика исследований. Зоотехнический анализ кормов выполнен в лаборатории Камчатской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции; опыт по частичной замене привозного комбикорма кормами местного производства проведен в совхозе "Октябрьский" Елизовского района вначале на сухостойных коровах, затем на этих же животных в процессе лактации. Для проведения опыта были подобраны 32 сухостойные коровы и распределены в 4 группы: контрольная — 8 голов и три опытные, по 8 голов в каждой.

В 1-й опытной группе комбикорм на 25 % от суточной нормы по протеину был заменен рыбной мукой, во 2-й — рыбной и травяной в таком же количестве и в 3-й — только травяной мукой.

С целью изучения влияния турнепса на молочную продуктивность и физиологическое состояние коров был проведен науч-

1. Содержание сухого, органического вещества и протеина в кормах Камчатской области, в среднем по СССР и Хабаровскому краю

Вид корма	n	Содержится в 1 кг корма натуральной влажности, %									
		Камчатская область				в среднем по СССР				Хабаровский край	
		сухого вещест- ва	органи- ческого вещест- ва	персва- римого протеи- на, г	сухого вещест- ва	органи- ческого вещест- ва	персва- римого протеи- на, г	сухого вещест- ва	органи- ческого вещест- ва	персва- римого протеи- на, г	персва- римого протеи- на, г
Трава естественных пастбищ	121	25,21	22,99	17,0	31,50	28,90	21,0	29,52	26,07	21,0	21,0
Трава (посевная тимофеевка и др. злаки)	80	23,82	22,15	17,0	25,30	23,0	22,0	23,90	22,10	24,0	24,0
Костер безостый	6	18,20	17,02	18,0	20,50	19,80	26,0	24,17	21,17	25,0	25,0
Рожь озимая	5	17,50	16,25	16,0	21,30	19,60	22,0	26,06	24,21	24,0	24,0
Сено тимофеечное	41	82,54	77,91	37,0	85,80	81,00	46,00	86,35	81,70	39,0	39,0
Овес-горох (смесь)	38	19,12	17,62	18,0	22,80	20,50	23,0	20,98	18,90	18,0	18,0

но-хозяйственный опыт на двух группах коров — контрольной и опытной (по 10 голов) в ОПХ Камчатской ГОСХОС. Различия между группами заключались лишь в том, что в рационах опытных животных сенаж и сено заменяли (по питательности) турнепсом в количестве 15 кг на голову в сутки.

Результаты исследований. Недостаточность тепла ($-900-1200^{\circ}\text{C}$) за период вегетации, а также короткий вегетационный период (90–100 дней) препятствуют накоплению растениями достаточного количества сухого, органического вещества и протеина (табл. 1).

В 1 кг естественных пастбищ Камчатки содержание сухого вещества оказалось ниже на 6,29; органического — на 5,91 %; протеина — на 4 г по отношению к одноименной траве в среднем по СССР и на 4,31–3,08 % по отношению к Хабаровскому краю, а в посевной траве (костер безостый) соответственно на 2,3–5,97; 2,78–4,15 % и протеина на 7 г меньше.

Сумма положительных температур и продолжительность вегетационного периода растений даже в пределах Камчатки имеют существенные различия, поэтому в одноименных кормах, выращенных в пределах области, но в различных почвенно-климатических районах, наблюдаются большие колебания в концентрации сухого и органического вещества (табл. 2).

В юго-восточной зоне вегетационный период растений составляет 120–130 дней, а сумма положительных температур достигает $1200-1550^{\circ}\text{C}$; содержание сухого и органического вещества в посевной траве этой зоны выше, чем в центральной и восточной, на 12–13 %. В центральной и восточной зонах продолжительность вегетационного периода — 900–1000 дней, а сумма тепла — $900-1200^{\circ}\text{C}$.

По мере продвижения с севера на юг и с запада на восток содержание протеина и других питательных веществ в растениях увеличивается. Так, в тимopheежном сене, заготовленном на Камчатке, кормовых единиц оказалось меньше на 8–12, а протеина — на 8–11 %, чем в одноименном сене в среднем по СССР и Хабаровскому краю; в силосе — соответственно на 8,0–9,5 и 9,1–10,5 %.

Низкое содержание протеина в местных кормах обуславливает и невысокую концентрацию в протеине основных аминокислот. В протеине тимopheевки, клевера красного в среднем по СССР содержится лизина 1,5–1,6 г/кг, а в протеине тимopheевки и клевера, выращенного на Камчатке, — 1,32–1,28 г/кг, или на 11,3–13,4 % меньше. Аналогичная закономерность отмечена и в отношении других аминокислот.

2. Концентрация сухого и органического вещества в 1 кг травы натуральной влажности, выращенной в различных почвенно-климатических зонах области, %

Почвенно-климатическая зона	n	Трава естественных пастбищ		n	Трава посевная (тимopheевка и другие злаки)	
		сухое вещество	органическое вещество		сухое вещество	органическое вещество
В среднем по области	120	25,21	22,99	80	28,82	22,15
Юго-восточная зона (Елизовский и Петропавловский р-ны)	60	24,87	22,64	40	24,41	22,54
Центральная зона (Мильковский р-н)	15	24,32	22,64	25	17,81	16,53
Восточная зона (Усть-Камчатский р-н)	15	24,44	21,67	15	19,15	17,89
Западная зона (Усть-Большерецкий р-н)	30	26,52	24,33	—	—	—

Большие трудности при организации полноценного кормления молочного скота на Камчатке возникают также из-за того, что местные климатические условия не позволяют возделывать зерно для нужд животноводства; концентрированные корма приходится завозить из других областей. Поэтому необходимо было изучить производимые на Камчатке корма, содержащие в достаточном количестве протеин и позволяющие балансировать рационы молочного скота по протеину без снижения продуктивности и ухудшения физиологического состояния. Такими кормами оказались отходы переработки пищевой рыбы и продукты моря непищевого характера, а также травяная мука, приготовленная из сырья местного производства.

Молочная продуктивность опытных и контрольных животных за 290 дней учетного периода приведена в таблице 3.

При частичной замене привозного комбикорма местными кормами (травяной и рыбной мукой) молочная продуктивность коров не снижалась; наоборот, среднесуточный удой молока 4 %-ной жирности возрос на 10,2—11,88 % по сравнению с удоями животных, в рационе которых комбикорм не заменялся.

На образование 1 кг 4 %-ного молока контрольные живот-

3. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группа коров			
	контроль- ная	1-я (опыт)	2-я (опыт)	3-я (опыт)
Валовой надой молока натуральной жирности, кг	4050	4830	4393	4161
Содержание жира, %	3,30	3,25	3,33	3,32
Валовой надой молока 4 % ной жирности, кг	3621	4304	3972	3705
Среднесуточный удой, кг (жирность 4 %)	12,5	14,8	13,7	12,8

ные затрачивали 117 г протеина, опытные — соответственно в 1-й группе — 96, во 2-й — 104 и в 3-й — 109 г. Лучше использовали энергию корма и содержащийся в рационе протеин животные 1-й и 2-й опытных групп; животные 3-й группы, в рационе которых комбикорм заменяли только травяной мукой, занимали промежуточное положение.

Продолжительность сервис-периода у контрольных животных в среднем составила 71 день, 1-й опытной группы — 64, 2-й — 57 и 3-й — 66 дней. В контрольной группе коров на одну стельность было произведено 2,3 осеменения, в 1-й опытной — 1,7, во 2-й — 1,6 и в 3-й — 1,5 осеменения.

С переводом молочного скотоводства на промышленную основу при включении в рационы коров значительного количества силоса увеличивается потребность в легкопереваримых углеводах.

На Камчатке из-за недостатка тепла и короткого вегетационного периода для скота выращивают только турнепс. При правильной агротехнике возделывания его урожай достигает 300–500 ц/га. При уборке в конце сентября в 1 кг турнепса содержится 40–42 г сахара, в начале октября — 45–50 и в конце октября — 50–55 г.

За учетный период в среднем каждое животное контрольной группы потребляло: сена — 4,5 кг, силоса — 26,8, комбикорма 5,2; опытной — соответственно 3; 24,5; 5,2 и еще 15 кг турнепса. В суточном рационе контрольной группы животных содержалось 12,75 корм.ед., переваримого протеина — 1311 г; в опытной — соответственно 13,41 и 1326 г. При включении турнепса в рацион опытных животных содержание сахара возросло с 375 до 960 г, а отношение сахара к протеину увеличилось с 0,29:1 до 0,72:1,1.

За учетный период (90 дней) среднесуточный удой молока 4 %-ной жирности в контрольной группе животных составил 12,9 кг; в опытной — 13,6, или оказался выше на 9,6 % ($P < 0,01$). Наблюдалась тенденция и к увеличению в молоке опытных коров сухого вещества и сахара. На производство 1 кг молока 4 %-ной жирности контрольные животные затрачивали 101,6 г переваримого протеина, опытные — 98,2 г.

Включение турнепса в рационы лактирующих коров повышало переваримость всех питательных веществ. Так, животные опытной группы использовали сухое вещество рациона на 3,2 %; органическое — на 4,4; протеин — на 2,4; клетчатку — на 3,6 % выше, чем контрольные. Следовательно, включение турнепса в рационы молочного скота позволяет нормализовать сахаро-протеиновое соотношение.

УДК 636.2.087.61.002.38

ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

Н.А.СМЕКАЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

Промышленное производство заменителей цельного молока (ЗЦМ) началось в основном в пятидесятые годы текущего столетия. В 1955 г. голландская фирма Вессанен разработала и внедрила в производство два новых заменителя под названием "Нукамел" и "Фоккамел". Первый предназначался для откорма телят на телятину, второй — для выращивания телят для ремонта стада или последующего откорма с целью получения говядины.

К 1976 г. заменители молока прочно заняли место в системе выращивания и откорма телят и их общее производство в странах Западной Европы превысило 2 млн. т. Например, в Голландии выпускается ежегодно 500 тыс. т, во Франции — 900 тыс., ФРГ — 400 тыс., в Италии — 300 тыс. т заменителей цельного молока.

Проводимые в нашей стране научные исследования по разработке рецептов заменителей цельного молока, обоснованию технологических параметров и предложенные рекомендации по использованию заменителей в животноводстве позволили начать промышленный выпуск этого ценного продукта. За годы девя-

1. Химический состав сухого обезжиренного молока

Объединение молочной промышленности	n	Протеин, %	Жир, %	Зола, %	Са, %	P, %	Mg, %	S, %	Fe, мг%	Cu, мг%	Zn, мг%
Омское	7	32,57	0,48	7,73	1,06	1,06	0,26	0,27	0,11	0,80	4,94
Брянское	7	33,64	0,33	7,52	1,00	1,07	0,24	0,26	0,67	0,16	5,23
Новосибирское	5	32,04	0,34	7,95	1,14	1,03	0,27	0,27	0,76	0,14	4,13
Владимирское	5	33,11	0,11	7,56	0,97	1,14	0,28	0,26	0,56	0,19	5,02
Тамбовское	5	33,33	0,13	7,78	1,16	1,11	0,28	0,28	0,64	0,16	4,69
Оренбургское	4	32,30	0,44	7,67	1,20	1,16	0,25	0,30	0,86	0,14	5,17
Луганское	3	32,92	0,22	7,80	1,13	1,26	0,35	0,30	1,30	0,12	4,77
Воронежское	3	32,80	0,47	7,56	1,13	1,08	0,26	0,28	0,86	0,10	4,92
Мордовское	3	34,07	0,69	7,69	1,19	1,07	0,23	0,29	1,10	0,19	5,08
Калининградское	3	33,17	0,61	7,60	0,93	1,04	0,27	0,29	0,22	0,14	4,51
Удмуртское	3	32,68	0,34	7,85	1,11	1,05	0,31	0,30	0,34	0,10	4,68
Кировское	3	32,10	0,46	7,72	1,18	1,10	0,28	0,29	0,67	0,11	5,06
Белорусское	2	33,97	0,40	8,00	1,13	1,02	0,35	0,29	0,46	0,14	4,82
Калужское	2	32,78	0,16	8,10	1,03	1,02	0,33	0,28	0,99	0,16	4,70
Башкирское	2	33,80	—	7,35	0,97	1,09	0,39	0,30	0,29	0,20	5,50
Новгородское	1	33,82	—	8,39	1,20	1,15	—	0,31	1,60	0,18	4,92
Чувашское	1	31,56	0,52	7,95	1,11	0,95	0,28	0,28	0,06	0,09	4,56
Татарское	1	34,80	0,23	7,91	1,07	1,09	0,41	0,29	1,39	0,18	4,31
В среднем	60	33,10	0,38	7,77	1,10	0,09	0,29	0,28	0,74	0,14	4,84
Полноценная сушка											
Курганское	9	32,44	0,40	7,24	0,87	1,10	0,33	0,27	1,14	0,13	4,94
Омское	8	32,92	0,35	7,87	1,19	1,16	0,26	0,29	1,48	0,19	4,63
Вологодское	4	31,96	0,38	8,04	1,16	1,13	0,36	0,29	1,35	0,18	4,92
Новосибирское	2	32,22	0,14	7,62	1,10	1,07	0,24	0,28	1,41	0,12	4,91
Белгородское	1	33,09	0,29	7,05	1,81	1,04	0,38	0,29	1,15	0,29	5,51
Воронежское	1	33,79	0,12	7,34	0,78	1,09	0,42	0,29	0,56	—	5,20
В среднем	25	32,74	0,28	7,53	0,98	1,09	0,33	0,28	1,18	0,18	5,01

той пятилетки объем производства ЗЦМ составил 276 тыс.т., за годы десятой — 823 тыс.т.

Сырьевая база для производства ЗЦМ. Заменители цельного молока — готовые кормовые смеси, обеспечивающие оптимальный рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных. Производство заменителей цельного молока должно базироваться на использовании высококачественных кормовых средств, содержащих легкодоступные питательные вещества.

Одними из основных компонентов ЗЦМ на сегодняшний день являются вторичные продукты от переработки цельного молока — обезжиренное молоко, пахта и сыворотка, по массе сухих веществ составляющие около 50 % от всего перерабатываемого на молочных предприятиях натурального молока. Около половины вторичных молочных продуктов возвращается животноводству.

При производстве заменителей цельного молока используют обезжиренное молоко и молочную сыворотку как в жидком, так и в сухом виде. Жидкое обезжиренное молоко отличается от цельного меньшим содержанием в нем жиров и жирорастворимых витаминов. Сухое обезжиренное молоко в процессе подготовки и в период сушки подвергается воздействию тепла в сочетании с влагой.

Нами (Д.Ф.Рындина, Н.А.Смекалов, Л.П.Козюлина) исследовано 85 образцов сухого обезжиренного молока, поступившего на Вороновский завод регенерированного молока с 41 предприятия молочной промышленности из разных регионов страны.

В таблицах 1 и 2 приведены химический состав и характеристика сухого обезжиренного молока по технологическим показателям.

Как видно из данных анализа, сухое обезжиренное молоко имеет определенные различия по содержанию протеина, жира, кальция, железа. Растворимость молока распылительной сушки выше таковой у молока пленочной сушки. Содержание витамина С значительно больше в молоке пленочной сушки, поскольку площадь соприкосновения с кислородом при этой технологии меньше, чем при распылительной.

Молочная сыворотка содержит 6,3 % сухих веществ, в т.ч. 4,8 % лактозы, 0,8 — белка, 0,5 % минеральных веществ. Состав и свойства молочной сыворотки обусловлены видом основного продукта и особенностями технологии его приготовления.

Заменители цельного молока, принятые к промышленному производству. Промышленный выпуск заменителей цельного молока осуществляется по следующим рецептам.

2. Характеристика СОМ

Объединение молочной промышленности	n	Влага, %	Раствори- мость, мл сыро- го осад- ка	Кислот- ность, °Т	Витамин С, мг%	Общее количе- ство микро- органи- змов
---	---	-------------	---	-------------------------	-------------------	---

Распылительная сушка

Омское	7	3,72	0,14	17,2	2,14	23,8
Брянское	7	4,04	0,10	18,0	1,36	44,0
Новосибирское	5	4,02	0,10	17,0	1,09	110,6
Владимирское	5	4,48	0,10	18,6	0,80	34,8
Тамбовское	5	4,65	0,10	18,0	1,40	16,8
Оренбургское	4	3,86	0,10	17,0	1,25	93,2
Курганское	3	4,10	0,10	18,0	1,36	44,0
Воронежское	3	3,93	0,10	18,7	1,09	17,4
Мордовское	3	4,18	0,10	18,0	1,21	118,2
Калининградское	3	4,10	0,10	17,0	1,29	40,2
Удмуртское	3	4,10	0,10	17,7	0,82	16,6
Кировское	3	4,43	0,10	17,0	0,90	61,7
Белорусское	2	4,20	0,10	17,0	1,46	180,0
Калужское	2	4,67	0,10	17,7	0,92	126,5
Башкирское	2	4,40	0,10	16,0	2,90	18,0
В среднем	57	4,19	0,10	17,53	1,33	63,05

Пленочная сушка

Омское	8	4,28	1,02	17,2	3,7	29,0
Курганское	9	5,44	1,24	17,4	3,75	51,0
Вологодское	4	3,98	0,95	18,8	3,7	17,2
Новосибирское	2	4,05	1,30	18,0	3,4	10,0
В среднем	23	4,44	1,13	17,85	3,62	26,8

Заменитель цельного молока (ОСТ 49 17-71) для телят состоит из сухого обезжиренного молока (80 %), жиров, фосфатидов, витаминов и антибиотиков. Всего в этот ОСТ включено 7 рецептов, различающихся по составу жира, содержанию фосфатидов, антиоксидантов. Сухой заменитель цельного молока — это порошок белого или слегка кремового цвета, содержит жира — 17 %, протеина — 27-28, золы — 6, влаги — не более 7 %. Растворимость заменителя — 0,8 мл сырого осадка при сушке на распылительной сушилке и 1,5 мл — при вальцовой, что соответствует 92 и 85 %.

Питательность 1 кг заменителя ОСТ 49 17-71 равна 2,3 корм.ед. Стоимость 1 т — 900 р.

Регенерированное молоко для молодняка сельскохозяйственных животных ОСТ 49 132-78 содержит 35 ингредиентов

(для телят) и готовится по способу сухого смешивания обезжиренного молока с жирами, витаминами и другими веществами. Технологией предусмотрена кристаллизация жира и его дробление при высоких оборотах смесителя. Регенерированное молоко предназначено для выращивания телят и поросят. Содержание жира в рецепте для телят — 14,5 %, для поросят — 24,5 %; протеина — 29 и 25 % соответственно. Кислотность — 21 и 19 °Т. Растворимость в пределах 0,8–0,9 мл сухого осадка.

Питательность 1 кг сухого регенерированного молока ОСТ 49 132–78 составляет 2,2 корм.ед. Стоимость 1 т (для телят) — 1575 р., для поросят — 1750 р.

Используемые в условиях промышленного комплекса "Воронovo" регенерированное молоко ОСТ 49–132–78 и ЗЦМ ОСТ 49 17–71 в сочетании с комбикормами КР-1 и КР-2 позволили получить высокий среднесуточный прирост живой массы: за первую фазу выращивания — 969 и 907 г и в целом за опыт (113 дней) 1062 и 1045 г соответственно. Стоимость 1 ц прироста живой массы в группе на регенерированном молоке ОСТ 49–132–78 — 114,3 р., а в группе на ЗЦМ ОСТ 49–17–71 — 84,2 р.

Заменитель цельного молока для телят ЗЦМ-2 по ТУ 49 207–74 разработан Белорусским филиалом ВНИИ и Белорусским НИИ животноводства. Отличительной особенностью ЗЦМ-2 является использование в его составе молочной основы полного комплекса вторичного молочного сырья: обезжиренного молока, пахты и подсырной сыворотки в соотношении 40:20:40 %. Используется несепарированная подсырная сыворотка как в свежем, так и в сгущенном виде.

Жировую основу ЗЦМ-2 представляет молочный жир, содержащийся в пахте и сыворотке, говяжий или свиной и растительный. Такая композиция жировой смеси по жирнокислотному составу близка к молочному жиру. В состав заменителя введен фосфатидный концентрат (11 % к жиру).

Химический состав ЗЦМ-2: жир — 20 %, протеин — 23 %, влага — 7 %. Растворимость ЗЦМ-2 — в пределах 98–99 %, питательность — 2,5 корм.ед. Стоимость 1 т ЗЦМ-2 — 980 р.

Био-ЗЦМ ТУ 49 809–81 основан на способности дрожжей рода *Torulopsis Candida* ФК сбраживать молочную сыворотку и при добавлении минеральных солей и азотсодержащих веществ синтезировать белок и витамины. Протеин Био-ЗЦМ содержит 35–40 % дрожжевого протеина, 30–35 % казеина и около 30 % сывороточных белков. Аминокислотный состав белка заменителя молока близок к таковому молока. Био-ЗЦМ содержит:

жира — 20 %, протеина — 28, лактозы — 27,0, золы — 8,7 %. Кислотность восстановленного заменителя 21 °Т, растворимость 95 %.

Сотрудники БелНИИЖ провели испытания Био-ЗЦМ при выращивании 1500 телят с 10- до 90-дневного возраста. Среднесуточный прирост живой массы у телят составил 680–700 г. Экономический эффект при использовании в животноводстве — 1098 р. Питательная ценность 1 кг Био-ЗЦМ — 2,2 корм.ед. Цена 1 т сухого продукта 920 р.

Био-ЗЦМ разработан Белорусским филиалом ВНИМИ совместно с институтом микробиологии АН БССР и Белорусским научно-исследовательским институтом животноводства.

Жидкие заменители цельного молока по ТУ 49 1013–83 (ЖЗЦМ) выпускаются по 7 рецептам на предприятиях молочной промышленности СССР. Жидкие заменители цельного молока вырабатываются из обезжиренного молока или смеси обезжиренного молока с пахтой или молочной сывороткой с добавлением гидрогенизированных растительных или животных жиров, эмульгаторов и биологически активных добавок, подвергнутых гомогенизации. Жидкие ЗЦМ предназначены для замены цельного молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных. В 1 кг жидкого заменителя должно содержаться 4 тыс.МЕ витамина А, 1200 МЕ витамина D; в нем содержатся антибиотики: цинк-бацитрацин или гризин.

По физико-химическим показателям ЖЗЦМ должны содержать не менее 2 % жира; кислотность — не более 22 °Т; плотность — 1,027; общее количество бактерий в 1 мл — не более 300 тыс.

Жидкие заменители цельного молока ТУ 49 1013–83 хранят при температуре не более 8 °С и не более 20 ч с момента окончания технологического процесса, в т.ч. на предприятии-изготовителе — не более 4 ч. Допускается по договоренности с потребителем реализация продукта при температуре 50–55 °С при условии скормливания его в хозяйствах не более чем через 4 ч с момента окончания технологического процесса.

Проведенный нами в экспериментальном хозяйстве ВИЖ опыт показал, что правильно приготовленные жидкие ЗЦМ по ТУ 49 1013–83 обеспечивают прирост живой массы 779 г в сутки.

Переваримость питательных веществ телятами цельного молока и различных ЗЦМ приведена в таблице 3.

Определение неполного баланса энергии (энергия корма минус энергия кала и мочи) подтвердило полученные коэффи-

3. Коэффициенты переваримости питательных веществ ЗЦМ телятами, %

Корм	Органическое вещество	Белок	Жир
Цельное молоко	95,4	92,2	95,6
Жидкий ЗЦМ (ТУ 49 1013-83)	93,8	91,8	91,8
Регенерированное молоко (ОСТ 49 132-78)	91,7	92,7	80,9

коэффициенты переваримости органического вещества корма. Обменная энергия от валовой энергии потребленных кормов составила в группе на цельном молоке 92,4 %, в группе на жидком ЗЦМ — 89,1 %; в группе на регенерированном молоке — 87 %.

Питательная ценность жидких ЗЦМ (ТУ 49 1013-83) близка к 2 %-ному цельному молоку и составляет 0,2 корм.ед. в 1 кг. Стоимость 1 т ЖЗЦМ ТУ 49 1013-89 — 100 р. Экономический эффект от использования в животноводстве — 244 р. на 1 т.

Заменители цельного молока кисломолочные ЗЦМ-К (ТУ 49 896-82) в зависимости от состава основного сырья и технологии выработки выпускают в следующих видах:

заменитель цельного молока кисломолочный (ЗЦМ-К) жидкий;

заменитель цельного молока кисломолочный (ЗЦМ-К) эмульсия;

заменитель цельного молока кисломолочный (ЗЦМ-К) сгущенный.

В основу выработки заменителей цельного молока кисломолочных взяты рецепты ЗЦМ из ОСТ 49 17-71 (с дополнениями и изменениями) и из ТУ 49 207-74 (с дополнениями и изменениями). ЗЦМ-К вырабатывают из обезжиренного молока пахты, сыворотки подсырной сладкой, жиров животных или растительных гидрогенизированных, витаминов А, D, E, B₁₂, кормовых антибиотиков, фосфатидных концентратов, эмульгаторов, макро- и микроэлементов и закваски из чистых культур ацидофильной палочки Л 16-2, Л 16-3, Л 16-4.

Заменители цельного молока кисломолочные представляют однородную с нарушенным сгустком массу: для эмульсии — сметанообразную, с умеренной тягучестью; для сгущенного — густую сметанообразную, с выраженной тягучестью. Температура поступающего с предприятия ЗЦМ-К должна быть не выше 8 °С.

Перед скормливанием телятам ЗЦМ-К подогревают. Сгущенный ЗЦМ-К разбавляют подогретой водой в соотношении 1:4, а к эмульсии добавляют подогретое обезжиренное молоко в пропорции 1:11,5. Содержание жира в ЗЦМ-К, готовом для скормливания, не должно быть меньше 2 %. Телят переводят на кисломолочные заменители в течение 5 дней.

Сотрудники Литовского филиала ВНИИМС (авторы технологии производства ЗЦМ-К) совместно с Латвийским НИИЖВ провели исследования по скормливанию ЗЦМ-К телятам с 11-дневного возраста. В течение скормливания кислотность ЗЦМ-К находилась в пределах 30–50 °Т, в то время как кислотность контрольного обычного жидкого ЗЦМ была равна 13–21 °Т. Температура как ацидофильного, так и сладкого заменителя была 33–37 °С. За период наблюдения телята контрольной группы получили в составе заменителей цельного молока 34,13 кг, а в опытной — 32,68 кг сухого вещества. Среднесуточный прирост живой массы телят, получавших обычный жидкий заменитель молока, составил 533 г; в группе, получавшей ацидофильный заменитель, — 760 г, или на 227 г больше. Общее число заболеваний телят на кисломолочном ЗЦМ-К уменьшилось на 31 % по сравнению с животными, получавшими обычный заменитель. Стоимость 1 т заменителя ЗЦМ-К, обогащенного ацидофильной палочкой, 100 р.

Основа сухая белково-жировая для выработки ЗЦМ ТУ 49 730–80 разработана сотрудниками ВНИИМ и ВИЖ для производства заменителей цельного молока как в сухом, так и в жидком виде. Сухая белково-жировая основа представляет собой мелкий однородный порошок белого с кремовым оттенком цвета. Продукт получают высушиванием смеси на распылительных сушилках, приготовленной из сгущенного обезжиренного молока или сгущенной смеси обезжиренного молока и пахты, растительных гидрогенизированных или животных жиров, фосфатидов, эмульгаторов, антиокислителя и биологически активных веществ.

Основа сухая белково-жировая ТУ 49 730–80 содержит жира не менее 42,5 %, влаги — не более 5 %. Растворимость продукта 92 %, кислотность — 17 °Т. Общее количество микроорганизмов в 1 г продукта 100 тыс. Гарантийный срок хранения при $t = 0-10^{\circ}\text{C}$ до 6 мес, а при $t = \text{до } 20^{\circ}\text{C}$ — не более 3 мес со дня выработки. Стоимость 1 т основы белково-жировой ТУ 49 730–80 для выработки ЗЦМ — 1600 р.

Использование заменителей цельного молока. Перед скормливанием молодняку сухих заменителей молока их разбавляют

(восстанавливают) водой, отвечающей санитарно-ветеринарным требованиям. Для восстановления берут определенное количество порошка ЗЦМ из расчета, чтобы в готовом растворе содержалось 12,5 % сухого вещества, например, на 100 кг разведенного, готового для выпойки заменителя следует взять 13 кг порошка и 87 л воды.

Восстанавливают заменитель в два приема. Сначала взвешивают необходимое количество порошка и смешивают его с водой (примерно половина требуемого количества) t° около 50°C . Можно применять различные смесители, вплоть до стиральных машин при относительно небольшом поголовье телят, для которых готовят ЗЦМ. Смешивание проводят до полного растворения комочков. Затем добавляют остальную воду, более прохладную, с таким расчетом, чтобы конечная температура перед выпойкой животным была в пределах $30-38^{\circ}\text{C}$. Восстанавливают заменители молока непосредственно перед их скормливанием животным.

Жидкие заменители, если они поступили на ферму в холодном виде необходимо подогреть или, наоборот, охладить, если их получили в горячем (свыше 40°C) виде. Нельзя разбавлять жидкие ЗЦМ водой или другими жидкими кормами.

Заменители цельного молока выпаивают из ведер, кормушек или механических поилок.

Одним из решающих факторов правильного использования заменителей цельного молока является чистота посуды при перевозке заменителей с завода на ферму, при хранении в помещении и при выпойке молодняку.

Норма расхода заменителей на одно животное зависит от принятой в хозяйстве схемы кормления; 1 кг коровьего, например, молока можно заменить 1 кг восстановленного заменителя.

При поступлении недоброкачественных заменителей цельного молока в хозяйства руководители совхоза или колхоза совместно с представителями районной инспекции по качеству продуктов должны составить акт и предъявить иск поставщику. Нередко потребителю отправляют ЗЦМ в мешках или фанерных барабанах без полиэтиленовых вкладышей и продукт слеживается до такой степени, что его трудно растворить. При высокой влажности заменитель плесневеет. Жидкие заменители молока очень часто поступают неомогенизированные, и на их поверхности видны пятна жира. При скормливании таких заменителей у животных нарушается процесс пищеварения. Все требования к качеству заменителей цельного молока, их упа-

ковке, хранению и приготовлению подробно изложены в нормативно-технической документации (НТД): технических условиях и технологической инструкции.

УДК 636.22/28.087.73

ПОВЫШЕНИЕ ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОРОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А.А.ШУБИН, кандидат сельскохозяйственных наук;
Л.А.ШУБИНА

*Ярославский научно-исследовательский институт животноводства
и кормопроизводства*

В задачу проведенных нами исследований по проблеме повышения витаминной обеспеченности молочного скота в условиях промышленной технологии входило уточнение потребностей и норм добавок витаминов в рацион сухостойных и лактирующих коров; испытание природных и синтетических антиоксидантов в отдельности и в сочетании с добавками витаминов А и D в кормлении коров; изучение разных способов введения жирорастворимых витаминов в организм коров; разработка эффективных приемов повышения витаминной обеспеченности новорожденных телят.

Исследования проводили путем постановки научно-производственных опытов в ряде молочных комплексов Белгородской и Ярославской областей. Опыты проведены во второй половине зимне-стойлового периода с применением рационов, которые по общей питательности, содержанию переваримого протеина, минеральных веществ были близки к нормам ВИЖ, однако содержали недостаточно каротина, витаминов D и E.

Уточнение потребностей и норм добавок жирорастворимых витаминов к рациону сухостойных и лактирующих коров сделано в серии экспериментов.

В ОПХ "Михайловское" Ярославского НИИЖК было изучено влияние разных доз витамина D на воспроизводительную функцию и молочную продуктивность коров. Рационы сухостойных и лактирующих коров содержали соответственно 8,42 и 11,75 корм.ед.; 950 и 1225 г переваримого протеина, 75 и 125 г кальция, 52 и 78 г фосфора, 475 и 860 мг каротина. В дополнение к рациону добавляли витамин А в количестве 60 тыс. МЕ; E – 50 мг на одну голову в сутки и микроэлементы (йод, кобальт, медь, цинк, марганец) в профилактических дозах.

На одинаковом фоне А- и Е-витаминной обеспеченности коров испытывали эффективность разных доз витамина D: 0; 15; 30 и 45 тыс. МЕ на голову в сутки.

Включение в рацион коров витамина D в количестве 15 и 30 тыс. МЕ сопровождалось повышением содержания в сыворотке крови витамина А соответственно на 35 ($P < 0,05$) и 20 % ($P > 0,05$) и в молоке на 9,6 ($P > 0,05$) и 17,2 ($P < 0,05$); кальция в сыворотке крови на 5,5 ($P > 0,05$) и 13,2 % ($P < 0,01$), неорганического фосфора на 18,8 и 22,4 % и общего фосфора на 11,7 и 13,6 % ($P < 0,05$) и достоверным снижением активности щелочной и кислой фосфатаз в 1,5–2 раза по сравнению с контролем.

На фоне достаточной минеральной и А- и Е-витаминной обеспеченности коров дефицит витамина D не оказал заметного влияния на ухудшение их воспроизводительной способности. В контрольной группе интервал от отела до 1-го осеменения составил 39 дней; оплодотворяемость от первичного осеменения – 43,7 %; сервис-период – 75,6 дня.

При добавлении к рациону коров витамина D отмечена определенная тенденция к дальнейшему улучшению воспроизводительной способности. В опытных группах животных по сравнению с контролем повысилась оплодотворяемость на 4,6–13,0 %; на 9,5–22,3 % увеличилось количество коров, ставших стельными в течение 60 дней после отела; сократились индекс осеменения на 0,10–0,36 и сервис-период на 4–13 дней; молочная продуктивность за 90 дней лактации повысилась на 3,5–10,8 %. Лучшие результаты в повышении воспроизводительной способности получены при применении витамина D в дозе 15 тыс. МЕ, а молочной продуктивности – 30 тыс. МЕ.

Недостаток витамина D в зимних рационах можно компенсировать не только добавлением данного витамина, но и с помощью искусственных источников ультрафиолетовых лучей.

На молочном комплексе ОПХ "Михайловское" Ярославского НИИЖК изучено действие разных режимов УФ-облучения коров на фоне рационов, сбалансированных по основным питательным, минеральным веществам, включая микроэлементы, и каротину, но дефицитных по витамину D.

Первую группу коров облучали ежедневно, 2-ю – через день; животные 3-й группы получали витамин D₃ в суточной дозе 30 тыс. МЕ, 4-я группа – контрольная. Облучение животных и скормливание витамина D проводили с декабря по апрель. Доза УФ-облучения за один сеанс – 270–280 мэр·ч/м².

Проведенные исследования показали, что ультрафиолето-

вое облучение оказалось более эффективным приемом стимуляции воспроизводительной функции и молочной продуктивности коров по сравнению со скормливанием витамина D. Ежедневное и прерывистое (через день) облучение коров за 30–60 дней до отела и в течение 60–90 дней после отела ускоряло сроки первой овуляции после отела на 6 дней и первого осеменения — соответственно на 8 и 5 дней, увеличивало количество стельных коров к 60-му дню после отела на 30 и 19 %, уменьшало индекс осеменения на 0,33 и 0,22; сервис-период — на 18 и 16 дней, снижало эмбриональную смертность вдвое по сравнению с контрольной группой. Подкормка коров витамином D незначительно улучшила показатели их воспроизводительной способности (табл. 1).

Из результатов опыта следует, что в условиях промышленной технологии производства молока при достаточном содержании кальция и фосфора в рационе и оптимальном их соотношении потребность сухостойных и новотельных коров в витамине D удовлетворяется добавлением к рациону витаминных препаратов в дозе 15–30 тыс. МЕ на одну голову в сутки. Существующие нормы D-витаминного питания коров для промышленных комплексов следует увеличить примерно в 1,5 раза.

Исключительно важная роль в регуляции воспроизводительной функции принадлежит витамину А. При промышленной технологии содержания потребность животных в витамине А возрастает. В ранее проведенном опыте на молочном комплексе колхоза имени Тельмана Алексеевского района Белгородской области (Шубин, Герашенко, 1976) установлено, что в условиях молочных комплексов увеличение существующих норм потребности коров в каротине на 50 % (за счет добавления витамина А) позволило наиболее эффективно повысить А-витаминную обеспеченность организма, жизнеспособность новорожденных телят, молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров.

Повышение уровня каротина в рационе до 600–650 мг в сухостойный период и до 800–850 мг в период раздоя и осеменения обеспечивало повышение надоев молока на 10 % и оказало положительное влияние на воспроизводительную функцию (повышение оплодотворяемости от первичного осеменения на 28 %, уменьшение индекса осеменения на 0,8 и сервис-периода — на 16 дней по сравнению с контрольной группой животных. Даже при высоком содержании каротина в кормах рациона (600 мг и более) запасы витамина А в организме коров во второй половине зимне-стойлового периода заметно снижаются, что объясня-

1. Влияние различных режимов УФ-облучения и витамина на молочную продуктивность коров, $M \pm m$

Показатели	Группа коров			
	1-я ежедневное облучение	2-я облучение через день	3-я добавки витамина	4-я контроль
Число коров	34	34	34	34
<i>Предварительный период (30 дней)</i>				
Среднесуточный удой, кг	19,0 $\pm$ 0,28	18,7 $\pm$ 0,36	18,6 $\pm$ 0,42	18,6 $\pm$ 0,46
Жирность молока, %	3,88 $\pm$ 0,02	3,86 $\pm$ 0,02	3,87 $\pm$ 0,03	3,92 $\pm$ 0,02
Среднесуточный удой 4 %-ного молока, кг	18,4 $\pm$ 0,31	18,0 $\pm$ 0,35	18,0 $\pm$ 0,44	18,2 $\pm$ 0,45
<i>Основной период (120 дней)</i>				
Среднесуточный удой, кг	15,1 $\pm$ 0,47*	15,7 $\pm$ 0,37*	14,5 $\pm$ 0,59	13,6 $\pm$ 0,56
Жирность молока, %	4,28 $\pm$ 0,05	4,34 $\pm$ 0,04	4,35 $\pm$ 0,04	4,26 $\pm$ 0,06
Среднесуточный удой 4 %-ного молока, кг	16,1 $\pm$ 0,44*	17,0 $\pm$ 0,35**	15,8 $\pm$ 0,67	14,5 $\pm$ 0,50
<i>Период последствий (30 дней)</i>				
Среднесуточный удой, кг	13,4 $\pm$ 0,58*	12,7 $\pm$ 0,53	12,5 $\pm$ 0,77	11,0 $\pm$ 0,72
Жирность молока, %	4,17 $\pm$ 0,07	4,22 $\pm$ 0,06	4,35 $\pm$ 0,09	4,36 $\pm$ 0,09
Среднесуточный удой 4 %-ного молока, кг	14,0 $\pm$ 0,62	13,4 $\pm$ 0,55	13,6 $\pm$ 0,74	12,0 $\pm$ 0,79

* $P < 0,05$;

** $P < 0,01$.

ется окислением как каротина, так и витаминных препаратов в желудочно-кишечном тракте.

В серии научно-производственных опытов (Шубин, Ковальский, 1975, 1976; Геращенко, Шубин, 1978; Шубин, Шубина 1980, 1982) было установлено, что добавление к кормам природного (витамин Е) или синтетических (сантохин, дилудин) антиоксидантов предохраняет каротин корма и витамин А от окислительного разрушения в рубце, повышает на 30–50 %

их содержание в рубцовом содержимом, сыворотке крови, молозиве и молоке коров, улучшает А-витаминную обеспеченность новорожденных телят, нормализует активность лизосомных ферментов (аминотрансфераз, щелочной фосфатазы) в сыворотке крови.

В опыте, проведенном на молочном комплексе совхоза "Тучиношна" Ярославской области, изучена эффективность действия дилудина при разном уровне витамина А в рационе коров, содержащем 350–400 мг каротина. За счет добавок витамина А в количестве 100, 150, 200 и 250 тыс. МЕ (400 МЕ витамина А эквивалентно 1 мг каротина) уровень суммарного каротина был доведен в 1-й группе (контрольной) до 600–650 мг, во 2-й — до 725–775; в 3-й — до 850–900; в 4-й — до 950–1000 мг и превышал во 2-й — 4-й опытных группах принятые нормативы (600 мг каротина для лактирующих коров) соответственно на 25, 45 и 65 %. Животные каждой группы были распределены в две подгруппы, одна из которых получала ежедневно по 1,5 г дилудина (150 мг на 1 корм.ед.).

Увеличение количества витамина А в рационе со 100 тыс. до 250 тыс. МЕ или уровня суммарного каротина с 600 до 1000 мг сопровождалось увеличением концентрации каротина в сыворотке крови с 0,416 до 0,540–0,585 мг%, или возросло на 30–40 % по сравнению с контролем. Содержание витамина А в сыворотке крови животных 2-й — 4-й групп было больше, чем у коров 1-й группы соответственно на 6,41 и 43 %; в молоке — на 12, 15 и 67 %.

Применение витамина А с дилудином значительно повысило усвояемость каротина и витамина. Содержание каротина в сыворотке крови коров, получавших дилудин, было больше на 0,116–0,261 мг%, или на 28–45 %, чем в соответствующих группах животных, получавших аналогичное количество витамина А без антиоксиданта; концентрация витамина А в крови коров, получавших дилудин, была больше, чем у коров, в корм для которых дилудин не добавляли, на 4,4–16,2 мкг%, или увеличивалась на 9,5–49 %. Аналогичные изменения в содержании витамина А отмечены и в молоке подопытных коров.

Повышение уровня витамина А в рационе и добавление дилудина оказали благоприятное действие на воспроизводительную функцию и молочную продуктивность коров. Наилучшие результаты в повышении воспроизводительной способности коров, получавших витамин А без дилудина, были при включении его в рацион в количестве 200 тыс. МЕ. Оплодотворяемость от первичного осеменения в этой группе повысилась по срав-

нению с контрольными осеменениями на 28 %; индекс осеменения уменьшился на 0,83, а сервис-период — на 15,6 дня.

Включение дилудина в рацион позволило улучшить данные показатели воспроизводительной способности коров до аналогичных величин при использовании витамина А в дозе 100–150 тыс. МЕ.

С увеличением суточной дозы витамина А со 100 до 150, 200 и 250 тыс. МЕ молочная продуктивность коров повышалась соответственно на 3,4; 8,2 и 9,9 % ($P > 0,05$). Дилудин, как стимулятор молочности, был значительно эффективнее витамина А даже в повышенных дозах и способствовал росту надоев молока на 15–17 % ($P < 0,05$).

Проведенные исследования показали, что совместное применение витаминных препаратов и антиоксидантов взаимно усиливает действие этих биологически активных веществ на организм животных и позволяет в 1,5–2 раза уменьшить расход витаминов для подкормки коров в зимне-весенний период.

Недостаток витаминов А, D и Е в рационе коров вызывает не только снижение их продуктивности и воспроизводительной способности, но и приводит к нарушению обменных процессов у новорожденных телят. Поскольку гиповитаминозы являются одной из основных причин заболеваемости и отхода молодняка, были проведены исследования по изысканию эффективных приемов повышения витаминной обеспеченности телят раннего возраста.

Обязательное условие обеспеченности новорожденных телят витаминами А, D и Е — достаточное их поступление в организм матери в последние 1,5–2 мес беременности, причем в этот период необходимо применять повышенные нормы витаминов, особенно А. Увеличение нормы каротина в рационе сухостойных коров на 25 % по сравнению с существующими нормативами (400–450 мг) обеспечивало повышение содержания витамина А в сыворотке крови телят на 45 %, в молозиве — на 32 % ($P < 0,05$), массы новорожденных телят — на 6,6 % и среднесуточных привесов за первые 2 мес жизни — на 2,7 % ($P > 0,05$). При повышении уровня каротина в 1,5 раза за счет добавления препаратов витамина А эти показатели соответственно возросли на 97, 54, 16 и 15 % ($P < 0,05$). Диспепсией в контрольной группе заболело 26,1 %; пало 5 % телят. В опытных группах частота возникновения желудочно-кишечных заболеваний уменьшилась в 2 раза при полной сохранности молодняка в первые 2 мес жизни.

Включение в рацион сухостойных коров комплекса жир-

растворимых витаминов хотя и повышает их запасы в организме новорожденных телят и витаминную ценность молозива, но не обеспечивает полностью потребность телят-молочников в витаминах. Телята рождаются с небольшим запасом витаминов в организме.

В ОПХ "Григорьевское" Ярославского НИИЖК были испытаны разные способы повышения витаминной обеспеченности телят раннего возраста: внутримышечные инъекции на 1-й, 4-й и 7-й дни жизни; ежедневная дача с молозивом — молоком в течение первых десяти дней жизни; однократная дача витаминов в повышенной дозе с молозивом при первой выпойке его телятам; скормливание витаминов с молоком в сочетании с препаратами, обладающими антиокислительными свойствами (дилудин, витамин С, селен). Расход витаминных препаратов был одинаковым во всех группах (250 тыс. МЕ витамина А, 125 тыс. МЕ витамина D, 125 мг витамина Е).

Наиболее эффективным способом повышения А-витаминной обеспеченности телят оказалось однократное введение повышенной дозы витаминных препаратов с молозивом первого суточного удоя. Содержание витамина А в сыворотке крови телят недельного возраста при данном способе введения витаминов возросло в 7 раз, при инъекционном — в полтора раза по сравнению с контролем.

Среднесуточные привесы телят контрольной группы за первые 20 дней жизни составили 395 г; сохранность молодняка — 93 %. Различные способы профилактики витаминной недостаточности способствовали повышению прироста живой массы телят-молочников на 21–39 %, причем более высокие показатели роста молодняка отмечены при ежедневной даче витаминов с молоком и применении дилудина (550 г), несколько меньше — при инъекционном способе введения (480 г). Сохранность телят в опытных группах повысилась до 97–100 %, а заболеваемость их диспенией снизилась более чем в два раза.

Во втором опыте изучали эффективность разных способов введения витаминов в организм телят на фоне разной обеспеченности витаминами их матерей в предотельный период. В ОПХ "Григорьевское" были сформированы 2 группы коров, рацион которых в сухостойный период содержал 400–450 мг каротина. Первой группе коров (71 гол.) за 7–10 дней до отела (при поступлении в родильное отделение) однократно скормливали с концентратами 2 млн. МЕ витамина А, 500 тыс. МЕ витамина D и 1000 мг витамина Е; 2-я группа животных (76 коров) витамины не получала. Приплод от коров каждой группы в пер-

вые сутки после рождения разделяли на три подгруппы. Телята 1-й подгруппы не получали витамины; молодняку 2-й подгруппы в молозиво при первой или второй выпойке добавляли однократно 250 тыс. МЕ витамина А, 125 тыс. МЕ витамина D и 125 мг витамина Е; телятам 3-й подгруппы аналогичное количество витаминов вводили внутримышечно в три срока — на 1-й, 4-й и 7-й дни жизни.

Введение витаминов в повышенной дозе перед отелом позволило заметно увеличить содержание каротина и витамина А в сыворотке крови соответственно на 26 и 22 % и в молозиве коров — на 31 и 88 %; в сыворотке крови новорожденных телят — на 74 и 48 % по сравнению с группой коров, не получавших витамины (табл. 2).

2. Содержание каротина и витамина А в сыворотке крови в зависимости от способа введения, $M \pm m$

Способ введения витаминов	Содержание в сыворотке крови телят, мкг%	
	каротина	витамина А
<i>Телята от коров, не получавших витамины</i>		
Не применяли	12,20±1,40	12,15±1,62
Однократно с молозивом	21,50±2,50**	21,79±1,97**
Трехкратно внутримышечно	19,10±2,60*	16,32±2,30
<i>Телята от коров, получавших комплекс витаминов</i>		
Не применяли	21,33±3,80*	18,18±2,60
Однократно с молозивом	18,77±3,40	35,18±5,40**
Трехкратно внутримышечно	18,58±3,90	18,96±1,80*

* $P < 0,05$;

** $P < 0,01$.

Из данных, представленных в таблице, видно, что наиболее эффективным приемом повышения витаминной обеспеченности телят раннего возраста было скормливание их матерям за 1–2 нед до отела повышенных доз жирорастворимых витаминов в сочетании с дачей телятам витаминных препаратов с молозивом. В этом случае телята рождаются с большим запасом витаминов в организме, они лучше обеспечиваются витаминами за счет повышения витаминной ценности молозива и молока и, кроме того, получают витаминные препараты в смеси с молозивом, усвояемость которых при данном способе применения резко повышается.

Недостаток витаминов в организме телят контрольной группы ослабил сопротивляемость их организма к желудочно-кишечным заболеваниям, среди которых 65 % молодняка болели диспепсией.

При внутримышечных инъекциях и введении витаминов с молозивом телятам, матери которых не получали витамины перед отелом, заболеваемость диспепсией снизилась соответственно до 28 и 12 %, а при одновременном введении витаминов коровам-матерям — до 11,5 и 4,5 %. В этих двух подгруппах был получен самый высокий среднесуточный прирост массы телят за 20 дней жизни, который превышал в 1,5–2 раза прирост массы у контрольного молодняка.

Следовательно, одновременное введение в организм коров-матерей в повышенной дозе жирорастворимых витаминов за 1–2 нед до отела и в молозиво первого суточного удоя способствует созданию достаточного запаса витаминов у телят, улучшению их здоровья, повышению прироста массы и предупреждает заболеваемость диспепсией.

УДК 636.22/28.085.55

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ БВК В ЗЦМ И СТАРТЕРНОМ КОМБИКОРМЕ ДЛЯ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ

В.Ф.ПАВЛЕНКО, старший ветврач;

В.В.ШКОДЯК, Ф.И.ВРЯДНЫЙ, Е.Ф.ЮРЧУК, Я.Я.НАКОНЕЧНАЯ,
З.А.ЛЮБИНЕЦ, Е.Н.КОВАЛЬСКИЙ, кандидаты биологических наук

*Украинский научно-исследовательский институт физиологии
и биохимии сельскохозяйственных животных*

Современная технология выращивания телят предусматривает применение заменителей цельного молока (ЗЦМ). По мнению многих авторов, одним из перспективных путей удовлетворения потребности животноводства в кормовом белке является использование белков из микроорганизмов. По биологической ценности эти белки приравниваются к белкам животного происхождения (Модянов, 1967; Палфий, Юрчук, 1970; Ткачев, 1975; Долгов, 1979 и др.). В связи с этим научный и практический интерес представляет изучение влияния частичной замены в рационе телят раннего возраста белка, входящего в состав ЗЦМ и комбикорма-стартера, адекватным количеством кормовых дрожжей на некоторые стороны обмена веществ и их продуктивности.

Материал и методы исследования. Проведено два научно-производственных опыта, продолжительностью 110 сут каждый в колхозе имени Советской Армии Николаевского района Львовской области на телятах-молочниках черно-пестрой породы, в возрасте 20–30 дней, подобранных по принципу аналогов. В каждом опыте были сформированы 3 группы телят (по 10 голов) средней живой массой 48–50 кг. В первом опыте животные контрольной группы получали корма основного рациона, в состав которого входила травяная резка, комбикорм-стартер, ЗЦМ и обрат. В основном рационе 1-й и 2-й опытных групп заменяли соответственно 40 и 60 % белка сухого обрата в ЗЦМ белком кормовых дрожжей БВК.

Во втором опыте в рационе телят 1-й и 2-й опытных групп заменено соответственно 30–60 % стартерного комбикорма белком кормовых дрожжей БВК.

Рацион для подопытных животных составляли согласно нормам ВИЖ. Кормовые дрожжи вводили в рацион телят постепенно: в начале опыта заменяли 20 % белка, а затем увеличивали до заданной нормы.

Материалом для исследований служили содержимое рубца и кровь из яремной вены, взятые через 2–3 ч после утреннего кормления. Исследования проводили два раза в месяц. В содержимом рубца, которое брали носоглоточным зондом, определяли общее количество микроорганизмов прямым подсчетом; общим, белковый и остаточный азот — по Кьельдалю; общее количество ЛЖК — методом отгонки; общий сахар — антроновым методом; молочную кислоту — по Баркеру и Соммерсону.

В крови определяли: белок сыворотки крови — рефрактометрически, мочевины — уреазным методом, свободные сульфгидрильные группы — по Старону, общее количество кетоновых тел — по Энгфельду — Пикунсену, общие липиды — по Бангу, остальные показатели по вышеуказанным методикам.

Перед началом опыта, а также один раз в месяц в течение опыта до утреннего кормления проводили взвешивание животных.

Результаты исследований. Замена в рационе 60 % сухого обрата в составе ЗЦМ белком кормовых дрожжей способствовала повышению суточных приростов на 6,0 % по сравнению с контрольной группой (табл. 1).

Учитывая, что присутствие БВК в рационе телят способствует повышению суточных приростов, во втором опыте мы изучали его влияние на микрофлору рубца и метаболиты белкового, углеводного и жирового обменов в содержимом рубца и крови.

**1. Прирост живой массы телят при частичной замене ЗЦМ
белком БВК**

Группа животных	Среднесуточный прирост, г ($M \pm m$)	%
Контрольная	754 $\pm$ 50,70	100
1-я (опытная)	728 $\pm$ 40,14	96,1
2-я "	793 $\pm$ 50,00	106,0

Результаты исследований (табл. 2) показывают, что рационы, одинаковые по питательности и содержанию переваримого протеина, но разные по качеству белков, могут по-разному влиять на некоторые метаболиты общего обмена веществ в организме животного.

**2. Результаты исследования рубцового содержимого телят
при частичной замене белка в стартерном комбикорме БВК,
 $M \pm m$**

Показатели	Группа животных		
	контрольная	1-я (опытная)	2-я (опытная)
Общее количество микроорганизмов, млрд/мл	3,066 $\pm$ 0,72	2,90 $\pm$ 0,20	2,90 $\pm$ 0,4
Общий азот, мг%	155,80 $\pm$ 11,38	157,84 $\pm$ 2,67	157,62 $\pm$ 1,37
Белковый азот, мг%	119,01 $\pm$ 9,34	123,41 $\pm$ 2,27	121,10 $\pm$ 1,82
Остаточный азот, мг%	36,65 $\pm$ 1,93	34,33 $\pm$ 3,23	36,52 $\pm$ 1,23
Летучие жирные кислоты, мэкв/100 мл	9,65 $\pm$ 0,66	9,43 $\pm$ 0,32	10,32 $\pm$ 0,46
Общее количество кетоновых тел, мг%	7,77 $\pm$ 0,78	8,83 $\pm$ 0,49	7,38 $\pm$ 0,86
Ацетон+ацетоуксусная кислота, мг%	1,40 $\pm$ 0,26	2,08 $\pm$ 0,20	1,46 $\pm$ 0,28
β-оксимасляная кислота, мг%	6,38 $\pm$ 0,68	6,75 $\pm$ 0,56	5,92 $\pm$ 0,70
Общий сахар, мг%	127,30 $\pm$ 13,98	141,35 $\pm$ 9,13	139,1 $\pm$ 8,85
Молочная кислота, мг%	21,60 $\pm$ 2,07	22,63 $\pm$ 1,31	28,70 $\pm$ 2,94

П р и м е ч а н и е. Во всех случаях разница между группами не достоверна. Данные, полученные при исследовании содержимого рубца, коррелируют с аналогичными при изучении крови (табл. 3).

При скармливании телятам БВК в составе стартерного комбикорма не установлено отрицательного влияния на микрофлору рубца, о чем свидетельствует высокий титр микроорганизмов в обеих опытных группах. При этом отмечено некоторое увели-

чение общего и белкового азота. Это, по-видимому, можно объяснить лучшей растворимостью белков БВК по сравнению с белками кормов рациона. Не отмечено увеличения в рубце общего количества кетонных тел и оксимасляной кислоты.

Основные метаболиты углеводного обмена — источники энергии в организме — отображают нормальное физиологическое состояние животных.

3. Показатели азотистого, липидного и углеводного обмена в крови при скормливаниях телятам БВК, $M \pm m$

Показатели	Группа животных		
	контрольная	1-я (опытная)	2-я (опытная)
Общий белок сыворотки крови, г%	$6,42 \pm 0,12$	$6,90 \pm 0,09^*$	$6,69 \pm 0,18$
Аминный азот, мг%	$5,87 \pm 0,35$	$6,28 \pm 0,37$	$6,0 \pm 0,44$
Мочевина, мг%	$19,70 \pm 2,28$	$17,47 \pm 2,85$	$16,04 \pm 0,93$
Свободные сульфгидрильные группы, мкг/мл	$4,034 \pm 0,07$	$4,366 \pm 0,06^*$	$4,09 \pm 0,14$
Общий сахар, мг%	$55,28 \pm 9,96$	$56,72 \pm 12,62$	$56,52 \pm 5,28$
Молочная кислота, мг%	$11,52 \pm 2,38$	$7,92 \pm 0,76$	$8,54 \pm 0,64$

Примечание. Знаком * в таблице обозначены статистически достоверные различия ($P < 0,01$); в других случаях различия недостоверны ($P > 0,5$).

У телят опытных групп установлено некоторое увеличение содержания общего белка сыворотки крови при снижении концентрации молочной кислоты, что свидетельствует о быстрой адаптации организма к новой кормовой добавке.

4. Прирост живой массы у бычков при частичной замене белка комбикормов-стартеров белком БВК, $M \pm m$

Группа животных	Среднесуточный прирост	
	г	%
Контрольная	$677,8 \pm 27,84$	100
1-я (опытная)	$778 \pm 21,23$	114,7
2-я "	$716,7 \pm 14,60$	105,7

Хорошая усвояемость БВК микроорганизмами рубца, увеличение общего и белкового азота в рубце и белка в крови, снижение молочной кислоты в крови имеют положительное влияние на общий обмен веществ в организме (табл. 4) и способствуют увеличению суточных приростов телят.

ВЫРАЩИВАНИЕ И ОТКОРМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПОЛНОЦЕННЫХ ОБЪЕМИСТЫХ КОРМАХ БЕЗ КОНЦЕНТРАТОВ

Л.Г.БОЯРСКИЙ, доктор сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

Увеличение производства высококачественных объемистых кормов — одно из условий пополнения кормовых ресурсов. В хозяйствах ряда зон, где в общем объеме кормов зерновые концентраты составляют небольшую часть, выгоден откорм молодняка крупного рогатого скота на мясо с использованием значительного количества полноценных объемистых кормов.

Мы изучали возможность максимальной замены концентратов зимой грубыми и сочными кормами, летом — зелеными при интенсивном выращивании молодняка. Молодняк симментальской, черно-пестрой и красной польской пород достигал к концу откорма на бесконцентратных рационах массы 425—490 кг (табл. 1) при среднесуточном приросте 705—825 г.

Наиболее сложно выращивать молодняка на мясо на бесконцентратных рационах в период от рождения до 6 мес. Для бычков весенних отелов структура рационов в этот период должна быть следующей (%): молоко цельное и обрат — 30, грубые корма — 10, корнеплоды — 5, зеленые корма — 55 (в том числе бобовые травы — 38,5). Телят следует приучать к объемистым кормам с 7—8 сут после рождения. Уже на 15-е сутки они охотно начинают поедать сено, которое им скармливают с месячного возраста вволю и одновременно приучают к силосу. Сено, сенаж и силос должны быть высокого качества.

С месячного возраста телятам следует давать зеленые корма. В период выращивания и откорма в рационе надо соблюдать необходимое соотношение злаковых и бобовых трав. На долю бобовых должно приходиться не менее 40 % по питательности. Молодняк весенних отелов на протяжении 12 мес (от рождения до 6 мес и от 12 до 18 мес) предусмотрено выращивать в основном на зеленых кормах и на протяжении 6 мес зимой (от 6 до 12 мес) — на грубых и сочных.

Опыты, проведенные в разных хозяйствах, убедительно показывают, что молодняка эффективно выращивать на бесконцентратном рационе. В опытном хозяйстве Черновицкой об-

1. Фактический расход кормов и продуктивность бычков при выращивании на бесконцентратных рационах от рождения до 18 мес

Наименование хозяйства и номера скота	Группа	Расход корма на одно животное, кг								Живая масса в возрасте 18 мес, кг	Затраты на 1 кг прироста, корм. ед.
		молоко		концентраты	сено	сочные		зеленые			
		цельное	обрат			всего	в т.ч. свекла	всего	в т.ч. бобовые		
ОПХ Черновицкой сельскохозяйственной опытной станции (симментальская)	Контрольная	250	740	584	640	3722	1158	6656	4713	519	6,4
	Опытная	250	740	-	901	4860	2299	7606	5450	491	6,4
Совхоз "Дымарский" Киевской области (чернодестрая)	Контрольная	300	600	-	539	7681	3410	9156	6717	435	8,0
	Опытная	200	300	-	556	7832	3442	9371	7074	442	7,9
Совхоз имени Котовского Тернопольской области (красная польская)	Контрольная	250	600	579	381	6513	829	7281	-	450	7,1
	Опытная	250	600	-	1268	6511	829	7295	-	425	7,6

ластной сельскохозяйственной опытной станции симментальские бычки, содержащиеся с рождения на бесконцентратных рационах, к 18 мес достигли в среднем по группе массы 491,7 кг. В контрольной группе бычки, содержавшиеся на концентратных рационах, в среднем весили на 27,7 кг больше, но каждому из них за период опыта скормлено 584 кг концентратов.

В ОПХ "Оброшино" НИИЗЖЗР УССР подтверждена эффективность выращивания ремонтных телок с 20-дневного до 6-месячного возраста на культурных многолетних пастбищах без подкормки концентратами. За это время среднесуточный прирост телок — 751 г, на 1 кг его израсходовано 4 корм.ед. К 6-месячному возрасту масса телок в среднем составила 167 кг. Материалы опыта показали, что подкармливать зерновыми концентратами молодняк, находящийся на культурных многолетних пастбищах до 6-месячного возраста, при нагрузке на 1 га 12–13 голов и продуктивности пастбища 240–250 ц/га травы экономически нецелесообразно.

Одновременно с ОПХ "Оброшино" мы провели опыт на бычках черно-пестрой породы, которых с 20-дневного до 6-месячного возраста пасли на культурных многолетних пастбищах без подкормки зерном. Нагрузка на 1 га при продуктивности 235 ц/га травы — 12 голов. Пастбищная трава обеспечивала около 70 % потребности животных в питательных веществах. Среднесуточный прирост — 850 г (табл. 2).

В совхозе "Дымерский" черно-пестрые бычки на бесконцентратных рационах и ограниченных нормах цельного молока и обрат к 18 мес достигли средней массы 442 кг, а в заключительный период откорма с 15 до 18 мес их среднесуточный прирост достигал 1180 г.

В задачу наших исследований также входило изучение возможности выращивания и откорма бычков черно-пестрой породы на травяных гранулах без зерновых концентратов. Были отобраны бычки весенних отелов с таким расчетом, чтобы весь период полуторалетнего выращивания состоял из 6 мес зимнего содержания (от 6- до 12-месячного возраста) и 12 мес на полноценных зеленых кормах (от рождения до 6 мес и от 12- до 18-месячного возраста).

До 6-месячного возраста все телята содержались группами в клетках, от 6 до 18 мес — в стойлах на привязи (табл. 3).

Исключение зерновых концентратов из рационов повлияло на некоторое снижение общего и протеинового уровня питания соответственно на 3,6 и 7,7 %. В то время сбалансированность

2. Фактическое потребление кормов и продуктивность телок и бычков черно-пестрой породы при выращивании от рождения до 6 мес на бесконцентратных рационах в опытном хозяйстве "Оброшино" НИИЗЖЗР УССР, кг на одну голову

2. Фактическое потребление кормов и продуктивность телок и бычков от рождения до 6 мес на бесконцентратных рационах в опытном хозяйстве "Оброшино" НИИЗМЗ											
Группы	Молоко		Концен- траты	Сено бобовое	Сочные корма	В т.ч. корне- плоды	Зеленые корма			Живая масса в 5 мес	Затраты кормов на 1 кг прирос- та, корм.ед.
	цельное	обрат					всего	пастби- ще	бобовые травы		
Контрольная	302	610	140	37	70	35	1494	-	1444	149	4,62
Опытная	305	611	-	33	52	22	2078	1378	700	167	3,94
Контрольная	303	605	146	39	149	59	1380	-	480	179	3,27
Опытная	304	606	50	35	177	32	2030	1300	730	182	3,20

3. Фактическое потребление кормов подопытными животными за период выращивания от рождения до 18,5-месячного возраста, кг на одну голову

Группа	Молоко цельное	ЗЦМ (1:10)	Зерновые концент- раты	Сено	Сенаж	Силое	Травяные гранулы	Зеленые корма	В кормах содержится	
									кормовых единиц	перевари- мого про- тотенна
Контрольная	343,3	225,6	1219,0	57,6	3231	1682	-	4281	3168	365,4
Опытная	346,5	225,6	-	63,4	3480	1203	1490	4373	3061	339,8

рационов по протеину была практически одинаковой — на 1 корм. ед. приходилось соответственно 115,1 и 111,2 г переваримого протеина.

За весь период выращивания и откорма животные обеих групп имели практически одинаковую интенсивность роста и к периоду снятия с откорма достигли высшей упитанности. Высокой была и оплата корма, но в контрольной группе на 1 кг прироста живой массы затрачено на 0,41 корм.ед. и 81 г переваримого протеина больше, чем в опытной (табл. 4).

4. Изменение живой массы подопытных животных и оплата корма

Группа животных	Живая масса при рождении, кг	Прирост живой массы		Живая масса в 18,5 мес, кг	Затрачено на 1 кг прироста живой массы	
		общий, кг	среднесуточный, г		кормовых единиц	переваримого протеина, г
Контрольная	26,1	413,4	742,2	439,5	7,67	885
Опытная	25,9	421,8	757,3	447,7	7,26	804

Выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота на рационах, содержащих травяные гранулы в пределах 35 % по питательности, приводит к снижению затрат кормов на получение единицы прироста живой массы по сравнению с концентратным типом кормления.

В конце опыта был проведен контрольный убой, который показал, что существенной разницы между группами не установлено. Практически одинаковыми были выход мяса, костей, сухожилий. Не отмечено существенной разницы и по морфологическому составу туши. Соотношения мяса, костей и сухожилий в тушах животных опытной и контрольной групп соответствовало требованиям ГОСТа на говядину I категории.

По результатам опыта были сделаны сравнительные экономические расчеты себестоимости и рентабельности производства говядины при замене в рационах покупных зерновых концентратов травяными гранулами собственного производства (табл. 5).

Проведенные исследования показывают, что выращивание молодняка с добавлением в рацион травяных гранул вместо зерна обеспечивает снижение себестоимости говядины и повышение чистой прибыли в расчете на единицу прироста живой массы.

5. Экономические показатели

Группа животных	В среднем на одну голову						Рентабельность, %
	прирост живой массы, кг	стоимость кормов, р	заработная плата, р.	накладные расходы, р.	всего затрат, р.	Себестоимость 1 ц прироста живой массы, р.	
Контрольная Опытная	413,4	476,09	47,83	47,27	571,19	138,17	91,7
	421,8	398,26	48,65	48,08	494,99	117,35	125,7

6. Оптимальные суточные нормы кормления молодняка

Возраст животных, мес	Живая масса, кг	В зимний период						Количество зеленых кормов в летний период, кг
		кормовые единицы	переваримый протеин, г	сено бовос, кг	солома, кг	силос, кг	кормовые корнеплоды, кг	
6-12	150-180	4,5	450	1,5	1,0	12,0	7,0	25,0
	180-210	4,9	480	1,5	1,0	14,0	8,0	27,0
	210-240	5,3	500	1,5	1,0	15,0	9,0	30,0
	240-270	5,8	530	2,0	1,0	18,0	10,0	33,0
	270-300	6,3	600	2,0	1,5	20,0	10,0	37,0
	300-330	6,8	620	2,0	1,5	22,0	10,0	40,0
	330-360	7,3	650	2,5	1,5	23,0	10,0	42,0
12-18	360-400	8,0	680	2,5	2,0	25,0	10,0	45,0
	400-430	8,6	780	3,0	2,5	28,0	12,0	50,0

Нерациональные затраты зерновых концентратов допускаются в результате существенного отставания производства высококачественных грубых и сочных кормов. При этом многие животноводы считают, что повышение продуктивности скота не может быть достигнуто без увеличения в рационах доли концентратов.

В хозяйствах, где удельный вес концентратов в валовом производстве кормов низкий, экономически выгодно выращивать молодняк до 16—18 мес на полноценных объемистых кормах при небольших затратах концентратов. При выращивании сверхремонтных бычков весенних отелов на бесконцентратных рационах мы рекомендуем следующие суточные нормы кормления (табл. 6). Силос, солому, сено, корнеплоды готовят в виде полнорационных смесей.

УДК 636.2.085.62/.65

ИНТЕНСИВНЫЙ ОТКОРМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПОЛНОРАЦИОННЫХ ГРАНУЛАХ С СОЛОМОЙ, ОБРАБОТАННОЙ ЩЕЛОЧЬЮ

П.П.БЕНДИКАС, кандидат сельскохозяйственных наук;
В.С.ТАРВИДАС, кандидат биологических наук

Литовский научно-исследовательский институт животноводства

В связи с интенсификацией животноводства и переводом его на промышленную основу совершенствуются существующие и внедряются новые технологии производства кормов. Одной из новых технологий является производство и использование гранулированных и брикетированных кормов с соломой, обработанной щелочью.

В 1983 г. в Байсогальском экспериментальном хозяйстве Литовского НИИЖК проведен научно-хозяйственный опыт на откармливаемых бычках литовской черно-пестрой породы. Были сформированы три группы бычков-аналогов, по 12 голов в каждой. Бычков содержали в помещении без привязи, по 4 животных в станке.

Бычки контрольной группы получали рассыпные корма, входящие в состав полнорационных гранул, но без обработки соломой щелочью. Животные 1-й опытной группы получали только полнорационные гранулы, дачу которых нормировали с учетом поедаемости кормов животными контрольной группы. Жи-

вотные 2-й опытной группы получали полнорационные гранулы вволю.

Полнорационные гранулы приготавливали в экспериментальном хозяйстве Лиговского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства с применением оборудования датской фирмы "Шкелд" по следующему рецепту (% по массе): солома озимой пшеницы, обработанная NaOH, — 40, травяная мука — 10, БВМ-добавка — 8,3, плющенное зерно пшеницы — 32, премикс — 2, меласса — 7, карбамид — 0,7. Солому обрабатывали NaOH из расчета 40 кг концентрированной щелочи на 1 т соломы. Химический состав полнорационных гранул (%): сухое вещество — 80,23, жир — 1,98, клетчатка — 16,5, БЭВ — 44,57, сахар — 6,70, зола — 6,85, кальций — 0,62, фосфор — 0,30, натрий — 0,61. В 1 кг гранул содержалось 0,65 корм.ед. и 67 г переваримого протеина. Затраты кормов приведены в таблице 1.

1. Расход кормов, кг на одну голову в сутки

Корма	Контрольная группа		1-я опытная группа		2-я опытная группа	
	кг	% по массе	кг	% по массе	кг	% по массе
Рассыпные	9,47	100,0	—	—	—	—
Гранулированные	—	—	9,77	100,0	10,88	100,0
В том числе:						
озимая пшеничная солома, обработанная щелочью	3,8*	40,1	3,9	39,9	4,4	40,4
травяная мука	0,9	9,5	1,0	10,2	1,1	10,1
БВМД	0,8	8,5	0,8	8,3	0,9	8,3
плющенное пшеничное зерно	3,0	31,7	3,1	31,7	3,5	32,2
премикс	0,2	2,1	0,2	2,0	0,2	1,8
меласса	0,7	7,4	0,7	7,2	0,7	6,5
карбамид	0,07	0,7	0,07	0,7	0,08	0,7
Потребление кормов за сутки, корм.ед.	6,0	—	6,3	—	7,1	—

* Солома без обработки.

Был также проведен физиологический опыт на бычках 12-13-месячного возраста. Бычки контрольной группы получали по 10 кг на голову в сутки рассыпных кормов (солома без обра-

ботки NaOH), а 1-й опытной группы — 10 кг гранулированных кормов с соломой, обработанной щелочью. Коэффициенты переваримости питательных веществ рассыпных кормов и тех же кормов в гранулированном виде существенно не различались (табл. 2). Контрольные животные несколько лучше (на 6,21 %; $P > 0,4$) переваривали жир, а опытные — азотистые вещества (на 3,26 % больше; $P > 0,1$).

У контрольных бычков за сутки отложилось в организме по 24,2 г азота, у опытных — 42,6 г (табл. 3), или на 76 % больше ($P < 0,005$). Это, по-видимому, связано с более медленным распадом карбамида в преджелудках бычков, содержащегося в гранулированном корме и лучшем его использовании микро-организмами для синтеза белка, чем из рассыпных концентратов с карбамидом.

Бычки обеих групп из полученных кормов хорошо усвоили кальций и фосфор. Отложение кальция в организме лучше было у опытных бычков ($P < 0,05$), а отложение фосфора у животных опытной и контрольной групп существенно не различалось.

Контрольные бычки, откармливаемые с 11- до 15-месячного возраста рассыпными кормами, за 129 дней опыта имели среднесуточный прирост массы 845 г (табл. 4). Опытные бычки, получавшие гранулы по норме (1 группа), имели среднесуточный прирост массы на 30,8 % ($P < 0,001$), а бычки, получавшие гранулы вволю (2 группа), — на 35,7 % больше ($P < 0,001$), чем контрольные. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы у опытных бычков были на 20,8—13,9 % меньше по сравнению с контрольными. Большой прирост живой массы опытных бычков получен за счет улучшения поедаемости кормов в гранулированном виде (на 3,2—14,9 %) и лучшего использования азотистых веществ полнорационных гранул.

2. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов

Питательные вещества	Контрольная группа (рассыпные корма), $n=4$	1-я опытная группа (гранулы), $n=4$
Сухое вещество	67,83	65,76
Органическое вещество	68,81	66,97
Белки	61,68	64,94
Жир	38,36	32,15
Клетчатка	59,07	58,87
Безазотистые экстрактивные вещества	75,28	72,64

3. Среднесуточный обмен азота, кальция и фосфора у бычков 12–13-месячного возраста

Группа	Получено с кормом, г	Выделено, г		Баланс, (±), г	Переварено, г	Усвоено, %	
		в кале	в моче			от принятого	от переваренного
Азот							
Контрольная	146,86	53,26	69,44	+24,16	93,60	16,45	25,81
1-я опытная	161,26	60,78	57,88	+42,60	100,40	26,42	42,43
Кальций							
Контрольная	56,88	34,38	0,26	+22,78	23,04	39,61	98,84
1-я опытная	63,86	33,88	0,73	+29,24	29,98	45,76	97,47
Фосфор							
Контрольная	28,10	13,28	1,98	+12,84	10,90	45,66	86,60
1-я опытная	28,75	13,46	3,86	+11,44	15,30	39,79	74,47

4. Результаты откорма бычков

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Средняя живая масса одной головы, кг:			
в начале опыта	311,3	311,2	313,1
в конце опыта	420,3	453,8	461,1
Среднесуточный прирост живой массы, г	845	1105	1147
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, корм.ед.	7,2	5,7	6,2

Себестоимость 1 ц полнорационных гранул с обработанной щелочью соломой — 12,54 р., 1 корм.ед. — 19,3 к.

Даже при высокой себестоимости гранул интенсивное производство говядины при существующих ценах на откормочный молодняк было рентабельным. Закупочная цена 1 ц живой массы откормочного молодняка высшей упитанности с учетом 50 % ной надбавки составила 279 р. Себестоимость 1 ц прироста живой массы бычков контрольной группы — 165,87 р., 1-й опытной — 158,28 р., 2-й опытной — 162,85 р., или на 4,6–1,8 % меньше, чем контрольной.

Опыт показал, что откорм молодняка крупного рогатого скота сбалансированными по питательным веществам полнорационными гранулами, содержащими 40 % обработанной щелочью соломы, обеспечивает высокий прирост живой массы и рентабельное производство говядины.

УДК 636.2.84:577.16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОТКОРМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ

Г.И.БАЛК, старший научный сотрудник,
Е.С.КРЕПИС, Л.П.КРЕМЕНЯК, специалисты-биохимики;
Н.М.МАЛАРЕУ, старший лаборант

Отдел микробиологии АН МССР

А.Д.РУССУ, главный зоотехник по производству говядины
Совета колхозов МССР

Биологически активные вещества — неперенная составная часть зеленых и сочных кормов. Животные, поедая зеленые корма и сено, постоянно получают биологически активные вещества, и обмен веществ у них ориентирован на их систематическое поступление.

В условиях крупномасштабной концентрации и специализации животноводства значительно возрастает роль биологически активных веществ. Это связано как с изменением условий кормления (увеличение доли отходов, концентратов, силоса и уменьшение удельного веса зеленой массы и сена разнотравья), так и условий содержания (ограничение движений, большая концентрация, работа машин и механизмов и др.), что вызывает стрессовые состояния и отрицательно влияет на некоторые обменные процессы в организме животных.

При комплексном использовании биологически активных веществ очень важно изучить их взаимодействие. На промышленных комплексах Молдавии по производству говядины при откорме крупного рогатого скота применяют биологические активные препараты — карбоксиллин и премикс МП-15, предложенные институтом биохимии имени А.В.Палладина АН УССР, и тиореостатический препарат — хлорнокислый магний, предложенный Отделом микробиологии АН МССР.

Мы изучали совместное действие двух биологически активных препаратов: карбоксиллина в составе премикса МП-15 и тио-

реостатического препарата хлорнокислого магния (ХКМ). Предпосылкой совместного использования этих препаратов служит различный механизм их действия. В частности, премикс МП-15, основой которого является карбоксилин, усиливая процессы карбоксилирования и аминирования в тканях, увеличивает биосинтез жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, белков и других органических соединений. Большинство из перечисленных реакций протекает за счет энергии АТФ (Гулый, Мельничук, 1973). Влияя специфическим образом на биохимические реакции организма, карбоксилин препятствует нарушению обмена веществ в организме животного при скармливании больших количеств жомы, силоса, концентратов, снижающих уровень би-карбонатов (Гулый, Мельничук, 1974).

Тиреостатические препараты путем частичного ингибирования функции щитовидной железы уменьшают уровень секреции тироксина, который служит мерилем основного обмена. Вследствие этого уменьшается потребность в энергии для поддержания жизни, которая накапливается в организме в виде макроэргических связей АТФ (Бергнер, Кетц, 1973) и может использоваться в реакциях карбоксилирования и аминирования при биосинтезе белков, жиров, углеводов и других органических соединений.

Для испытания совместного действия премикса МП-15 и тиреостатического препарата были поставлены опыты при различных видах откорма крупного рогатого скота. Исследования вели в условиях комплекса по производству говядины Флорештского объединения "Колхозживпром". Бычки симментальской и черно-пестрой пород были подобраны в группы по принципу аналогов (порода, пол, живая масса, возраст).

Животным 1-й группы (контрольной) скармливали только основные корма, без добавок. Остальные группы в дополнение к основному рациону получали: 2-я — премикс МП-15; 3-я — хлорнокислый магний; 4-я — премикс МП-15 и хлорнокислый магний. Опыт проводили при уровне кормления, обеспечивающем получение 800–850 г суточного прироста. Корма содержали 7,58 корм.ед. и 875 г переваримого протеина. За весь период опыта (123 дня) из расчета на одну голову скормлено следующее количество кормов (ц): комбикормов — 2,12; гранул — 8,59; зеленой массы — 5,85; соломы — 0,38; патоки — 0,17; белково-витаминной добавки — 0,09.

Для балансирования рациона по протеину использовали диаммонийфосфат; во 2-й и 4-й группах он входил в состав премикса МП-15 (табл. 1). Во всех опытных группах отмечено

значительное и достоверное увеличение прироста по сравнению с контролем. Во 2-й группе, где животные получали дополнительно к основному рациону премикс МП-15, увеличение прироста по сравнению с контролем составило 11,5 % при уменьшении затрат кормов на единицу прироста в размере 10,2 %. В 3-й группе, где животным скармливали хлорнокислый магний, эти показатели составили соответственно 15,8 % и 13,6 %.

Самое большое увеличение прироста по сравнению с контролем при снижении затрат корма на единицу прироста отмечено в 4-й группе (премикс МП-15 + хлорнокислый магний), где величины составили соответственно 24,2 и 19,5 %. В этой группе животные лучше использовали корма.

Следующий опыт был проведен при откорме скота на жоме. Так как в предыдущих исследованиях использование премикса МП-15 позволяло удлинить срок применения жома, необходимо было установить, сохранится ли эта способность и при его совместном употреблении с ХКМ. Бычки черно-пестрой и симментальской пород в возрасте 7,0–8,5 мес по принципу аналогов (живая масса, пол, возраст) были распределены в три группы. Первой группе (контрольной) скармливали только основные корма без добавления препаратов. Животные 2-й и 3-й групп в дополнение к основному рациону получали препараты: 2-я — премикс МП-15; 3-я — премикс МП-15 и хлорнокислый магний.

1. Эффективность применения премикса МП-15 и хлорнокислого магния при откорме крупного рогатого скота на гранулах, концентратах и зеленой массе

Показатели	Группа животных			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Продолжительность опыта, дней	123	123	123	123
Средний прирост живой массы одного животного за период опыта, кг	99,36	110,7	115,1	123,4
Среднесуточный прирост, г	807	900	935	1003
То же, % к контролю	100	111,5	115,8	124,2
Расход корма на 1 кг прироста, корм.ед.	9,39	8,43	8,11	7,56
То же, % к контролю	100	89,8	86,4	80,5
Разница в приросте достоверна между группами:				
1-я и 2-я		$P < 0,025$		
1-я и 3-я			$P < 0,005$	
1-я и 4-я				$P < 0,0005$

В рацион включали корма, имеющиеся в хозяйстве и обычно применяемые при откорме на жоме. В начале опыта количество жомы по питательности составляло около 60 %, а за весь период — более 51 %. Для балансирования рационов по витаминам использовали рыбий жир, а по протеину и фосфору — диаммонийфосфат (только для контрольных животных, т.к. он содержался в премиксе МП-15).

В среднем за время опыта (160 дней) в рационе содержалось 6,8 корм.ед. и 644,9 г переваримого протеина. В расчете на одну голову за период скормлено следующее количество кормов (ц): концентратов — 2,92; грубых кормов — 3,22; патоки — 1,03; жомы — 56,4; белково-витаминной добавки — 0,03; карбамидного концентрата — 0,3 (табл. 2). У животных, получавших премикс МП-15 в отдельности и совместно с хлорнокислым магнием, в течение 160-дневного жомового откорма не проявлялись признаки остеомалации, в то время как у животных контрольной группы они прогрессировали (опухание суставов, хромота). Животные обеих групп значительно быстрее контрольных увеличивали массу. Дополнительный прирост из расчета на одну голову по сравнению с контролем составил: у получавших только премикс МП-15 — 40,7 кг, или 42 %, а в группе, где животным давали оба препарата — 57,1 кг, или 59 %.

2. Эффективность совместного применения премикса МП-15 и тиреостатического препарата при откорме бычков на жоме

Показатель	Группа животных		
	1-я	2-я	3-я
Продолжительность опыта, дней	160	160	160
Средний прирост живой массы одного животного за период опыта, кг	96,8	137,5	153,9
Среднесуточный прирост, г	605	859	962
То же, % к контролю	100	141,98	159
Расход корма на 1 кг прироста, корм.ед.	11,22	7,9	7,06
То же, % к контролю	100	70,41	62,92
Разница в приросте достоверна между группами:			
1-я и 2-я			
1-я и 3-я			

$P < 0,0005$

$P < 0,005$

Расход корма на 1 кг прироста в опытных группах тоже был значительно ниже: на 3,3 корм.ед. во 2-й и на 4,2 корм.ед. — в 3-й группе.

Применение хлорнокислого магния вместе с карбоксилином в составе премикса МП-15 при откорме скота способствовало более эффективному увеличению прироста массы животных, чем каждого из них в отдельности. Одновременно комплексное употребление этих препаратов позволяет получать высокие приросты массы при длительном сроке использования жомы.

УДК 636.2.084.1:612.015.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ АЗОТФОСФОРНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ (КБЦФ) В КОРМЛЕНИИ ЖВАЧНЫХ

П.З. ЛАГОДЮК, доктор биологических наук;
Ф.И. ВРЫДНЫК, кандидат биологических наук

*Украинский научно-исследовательский институт физиологии
и биохимии сельскохозяйственных животных*

Применение мочевины в животноводстве имеет ряд недостатков, одним из которых является быстрый гидролиз мочевины в рубце жвачных. Количество аммиака, который образуется в рубце из мочевины, в четыре раза больше, чем могут его использовать микроорганизмы. Вследствие этого происходит потеря части азота. Цель наших исследований заключалась в поиске новых азотсодержащих соединений, расщепляющихся в рубце до аммиака медленней, чем мочевина.

Так, были испытаны амидофосфат, ацетатамид, ацетилмочевина, изобутилендимочевина, ОПАКМ (обогащенный продукт автоконденсации мочевины) и другие, однако они по тем или иным причинам не нашли широкого применения в практике животноводства.

Среди соединений, которые медленно расщепляются в рубце, заслуживает внимания биурет. Изучение биурета как источника небелкового азота в кормлении жвачных проводится с середины 50-х годов, и этот препарат используют в ряде стран в качестве кормовой добавки. Благоприятным фактором, способствующим использованию биурета, явилось то, что биурет не вызывает острых отравлений, как это наблюдается при скармливании мочевины.

При изучении механизма использования биурета установлено, что он расщепляется микроорганизмами рубца вследствие появления в них адаптивного фермента биуретазы, и основным

местом его утилизации является рубец. Время адаптации микрофлоры к использованию биурета в большинстве случаев довольно длительное (3–10 нед). Однако при наличии в рационе достаточного количества легкопереваримых углеводов (20 % зерна) максимальная биуретолитическая активность содержится рубца наступает уже через 10 дней, хотя исчезает через 4 дня после того, как биурет исключают из рациона. Эти факторы не могут способствовать использованию биурета в широком масштабе, т.к. в ряде опытов показано, что даже длительная адаптация животных к биурету не улучшает усвоение азота. Скармливание биурета с труднопереваримыми грубыми кормами мало влияет на продуктивность животных и усвоение азота при этом хуже, чем при скармливании мочевины, т.к. значительная часть биурета выделяется почками. У коров биурет выделяется также с молоком. С учетом указанных факторов биурет в чистом виде не может широко применяться в животноводстве. Исследования показали, что биурет в смеси с мочевиной дает лучший эффект, чем каждое из этих соединений в отдельности. Азот небелковых соединений усваивается лучше в том случае, когда в корм одновременно добавляется легкодоступный для микроорганизмов рубца фосфор. Это позволяет одновременно вносить несколько азотистых соединений с разной скоростью расщепления в рубец, добавляя при этом недостающие элементы питания, в частности, минеральные: фосфор, серу, кальций, поваренную соль, микроэлементы.

Одна из новых форм небелковых азотистых соединений, отличающаяся свойством медленного высвобождения аммиака и наличием других элементов (фосфора), — карбобиуретцианурфосфат (КБЦФ), который состоит из 24–25 % карбамида, 18–37 % биурета, 27–40 % фосфата аммония и 2–9 % циануровой кислоты.

Материал и методика исследований. Для предварительной оценки пригодности КБЦФ его инкубировали с содержимым рубца *in vitro*. Для сравнения использовали карбамид с 0,3 % ным формальдегидом. Все добавки брали в эквивалентном по азоту количестве — по 45 мг азота на 100 мл инкубируемой среды. Контролем служило содержимое рубца с буфером без добавки азотистых веществ.

С целью изучения эффективности использования азота в синтезе микробного белка пробы инкубата отбирали через 30, 60, 120, 180 и 240 мин после начала инкубации.

В опытах на бычках с фистулами рубца изучали эффективность использования КБЦФ, мочевины с диаммонийфосфатом

микрофлорой рубца при скормливаниях им препаратов в составе рациона. Опыт проводился в зимне-стойловый период на трех группах бычков средней живой массой 100 кг (по три бычка с фистулами рубца в каждой группе). В подготовительный период (30 сут) всех животных содержали на сбалансированном по общим показателям рационе. В опытный период (120 сут) 1-я (контрольная) группа животных оставалась на том же рационе; в рационе животных 2-й группы 28 % протеина (за счет подсолнечного жмыха) заменено азотом КБЦФ, а в рационе животных 3-й группы эквивалентное количество азота и фосфора КБЦФ заменяли азотом мочевины и диаммонийфосфата. Потребность подопытных животных в сере удовлетворяли введением в рацион глауберовой соли.

В производственных условиях методика изучения эффективности скормливания КБЦФ была аналогичной. Приросты живой массы учитывали по данным ежемесячных взвешиваний, которые проводили до утреннего кормления.

В пробах содержимого рубца и инкубатов определяли величину pH, аммиак — с реактивом Неслера, белковый азот — по Кьельдалю, общее количество микроорганизмов — по Бриду, Protozoa — прямым подсчетом, активность ферментов — методом инкубации содержимого рубца на соответствующих субстратах, ЛЖК — методом газовой хроматографии.

Самый высокий уровень аммиака при инкубации азотсодержащих веществ *in vitro* отмечен в пробах с мочевиной, самый низкий — в пробах с КБЦФ. Наибольшее количество аммиака из всех изучаемых препаратов образуется в течение первого часа инкубации (табл. 1). Однако в пробах с КБЦФ наблюдался высокий уровень белкового азота, что свидетельствует об удовлетворительном включении аммиака в микробный белок. Что касается процентного соотношения отдельных кислот ферментации, следует отметить некоторое понижение уровня масляной кислоты в пробах с КБЦФ (табл. 2).

Из полученных данных следует, что КБЦФ расщепляется с образованием аммиака менее интенсивно, чем мочевина; в результате создаются благоприятные условия для синтеза бактериального белка.

В опыте на бычках с фистулами рубца установлено, что при замене протеина подсолнечного шрота синтетическими азотистыми соединениями концентрация общего и белкового азота в содержимом рубца уменьшается и увеличивается концентрация азота аммиака, особенно в первый час после кормления (табл. 3).

1. Содержание аммиака, белкового и аминокислотного азота в инкубате с различными азотсодержащими препаратами, $M \pm m$

1. Содержание аммиака, белкового и аминного азота в препаратах, М ± m с различными азотсодержащими препаратами, М ± m								
Наименование препарата	Аммиак, мг%					Аминный азот, мг%	Белковый азот, мг%	рН
	Время инкубации, мин							
	начало инкубации	30	60	120	180	240	240	240
Контроль Мочевина Мочевина + формальдегид КСЦФ	18,45 ± 1,30	19,20 ± 0,7	22,83 ± 1,3	22,13 ± 1,2	20,13 ± 1,2	17,98 ± 1,11	44,70 ± 3,1	6,6
	31,49 ± 2,80	48,91 ± 2,8	50,78 ± 3,9	56,76 ± 1,5	54,84 ± 1,6	50,13 ± 3,6	46,30 ± 5,1	6,7
	32,09 ± 3,1	49,81 ± 2,8	52,73 ± 3,8	59,83 ± 1,2	55,51 ± 2,1	50,88 ± 4,0	45,35 ± 4,1	5,7
	33,08 ± 2,3	38,87 ± 2,3	40,66 ± 3,4	46,22 ± 0,8	43,93 ± 1,1	37,27 ± 2,7	50,80 ± 3,3	6,6

2. Содержание летучих жирных кислот в инкубате с различными азотсодержащими препаратами, $M \pm m$

Наименование препарата	Общее количество ЛЖК, ммоль/л	Соотношение отдельных кислот, в %		
		уксусной	пропионовой	масляной
Контроль	40,40 ± 0,8	52,12 ± 2,01	32,48 ± 1,36	15,53 ± 1,26
Мочевина	40,60 ± 0,7	51,55 ± 2,79	33,90 ± 2,75	14,55 ± 0,71
Мочевина + формальдегид	42,00 ± 1,8	49,58 ± 1,06	35,10 ± 1,43	15,30 ± 0,87
	39,00 ± 0,5	52,83 ± 1,23	34,53 ± 1,92	12,60 ± 1,89

3. Показатели азотистого обмена в жидкости рубца, $M \pm m$

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
<i>До кормления</i>			
Общий азот, мг%	89,85 $\pm$ 3,88	82,19 $\pm$ 1,75	78,61 $\pm$ 1,17*
Белковый азот, мг%	69,91 $\pm$ 3,06	61,78 $\pm$ 1,49*	58,58 $\pm$ 1,09**
Азот аммиака, мг%	6,95 $\pm$ 0,74	4,34 $\pm$ 0,89*	3,30 $\pm$ 0,50**
Общее количество бактерий, млрд/мл	6,39 $\pm$ 0,35	7,01 $\pm$ 0,08	7,03 $\pm$ 0,16
Бактериолитическая активность, мг NH_3 /100 мл	17,20 $\pm$ 1,07	27,24 $\pm$ 2,92**	16,83 $\pm$ 0,63
Протеолитическая активность, мг тирозина/мл	2,58 $\pm$ 0,45	1,89 $\pm$ 0,29	2,05 $\pm$ 0,17
Уреазная активность, мг NH_3 /100 мл	29,29 $\pm$ 0,21	28,00 $\pm$ 0,39*	28,62 $\pm$ 4,22*
<i>Через 1 ч после кормления</i>			
Азот аммиака, мг%	6,00 $\pm$ 0,92	8,95 $\pm$ 0,4	14,50 $\pm$ 2,99***
Белковый азот, мг%	20,36 $\pm$ 1,18	85,50 $\pm$ 1,65	78,55 $\pm$ 1,85**
Азот аммиака, мг%	10,34 $\pm$ 1,47	9,77 $\pm$ 0,95	11,05 $\pm$ 0,53
Общее количество бактерий, млрд/мл	6,38 $\pm$ 0,71	7,83 $\pm$ 0,24	7,72 $\pm$ 0,2*
Бактериолитическая активность, мг NH_3 /100 мл	16,13 $\pm$ 0,61	28,97 $\pm$ 0,01***	15,70 $\pm$ 0,78
Протеолитическая активность, мг тирозина/мл	2,19 $\pm$ 0,11	1,65 $\pm$ 0,08	1,78 $\pm$ 0,37
Уреазная активность, мг NH_3 /100 мл	30,28 $\pm$ 0,17	29,15 $\pm$ 0,23	29,61 $\pm$ 2,97
<i>Через 4 ч после кормления</i>			
Азот аммиака, мг%	7,10 $\pm$ 0,15	7,10 $\pm$ 0,15	6,14 $\pm$ 0,44

Примечание. Степень достоверности: * $p < 0,05$; ** $p < 0,02$; *** $p < 0,01$ соответственно.

Через 1 ч после кормления уровень аммиака в рубце животных, получавших в рационе КБЦФ, достоверно низкий, а концентрация белкового азота значительно выше, чем у животных, в рацион которых добавляли мочевины. О том, что белковый азот в содержимом рубца увеличивается за счет микробiallyного белка, свидетельствует большое количество бактерий в рубце животных, получавших в рационе КБЦФ.

При изучении ферментативной активности выявлено, что активность уреазы у всех подопытных животных находилась почти на одинаковом уровне. Некоторое снижение активности уреазы в рубце животных 2-й и 3-й групп, получавших кормовые смеси с небелковыми азотистыми соединениями, можно объяснить изменением соотношений отдельных морфологических и функциональных групп микроорганизмов в преджелудках.

Биуретолитическая активность содержимого рубца оказалась самой высокой во 2-й группе животных при введении в рацион кормосмеси с КБЦФ, который содержит в своем составе биурет. Это свидетельствует о том, что биуретаза, гидролизующая биурет до аммиака, является индуцированным ферментом и требует определенного времени для достижения пика активности. Без периода адаптации микроорганизмов жвачные не в состоянии удерживать азот биурета, введенного в рубец.

При изучении протеолитической активности микрофлоры рубца через 2 ч после кормления животных отмечено некоторое ее уменьшение по сравнению с периодом до кормления. Очевидно, это связано с тем, что внутриклеточные протеазы бактерий появляются в средах только после достижения максимума развития, т.е. после того, как начинается лизис бактерий. Общая протеолитическая активность содержимого рубца при замене 28 % протеина рациона эквивалентным по азоту количеством небелковых азотистых соединений снижалась по сравнению с контрольной группой. Одновременно с наивысшей протеолитической активностью в содержимом рубца животных контрольной группы отмечена и высокая концентрация свободных аминокислот, среди которых наибольший удельный вес занимают глутаминовая и аспарагиновая кислоты (табл. 4).

Увеличение количества аланина в содержимом рубца животных, получавших небелковые азотистые соединения, в частности КБЦФ, следует рассматривать как положительное явление, т.к. аланин в дальнейшем может служить источником энергии и азота для синтетических процессов в рубце. О более эффективном использовании азота в организме животных, получавших в рационе КБЦФ, по сравнению со скармливанием мочевины и диам-

4. Свободные аминокислоты в жидкости рубца, мг% ($M \pm m$)

Аминокислоты	Группы животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Цистин	1,021 $\pm$ 0,105	0,633 $\pm$ 0,120	0,566 $\pm$ 0,150
Лизин	1,571 $\pm$ 0,245	1,317 $\pm$ 0,250	1,163 $\pm$ 0,125
Гистидин	0,583 $\pm$ 0,173	0,478 $\pm$ 0,90	0,340 $\pm$ 0,087
Аргинин	1,340 $\pm$ 0,168	0,851 $\pm$ 0,11	0,808 $\pm$ 0,095
Аспарагиновая кислота + серин + глицин	2,604 $\pm$ 0,454	1,859 $\pm$ 0,218	1,440 $\pm$ 0,207
Глутаминовая кислота + треонин	4,449 $\pm$ 1,629	2,247 $\pm$ 0,348	1,740 $\pm$ 0,311
Аланин	0,687 $\pm$ 0,233	1,195 $\pm$ 0,246	1,068 $\pm$ 0,231
Тирозин	0,645 $\pm$ 0,318	0,721 $\pm$ 0,124	1,129 $\pm$ 0,353
Валин + метионин	1,082 $\pm$ 0,003	0,926 $\pm$ 0,284	0,764 $\pm$ 0,091
Фенилаланин	1,186 $\pm$ 0,043	0,758 $\pm$ 0,222	0,689 $\pm$ 0,086
Лейцин + изолейцин	1,884 $\pm$ 0,480	1,081 $\pm$ 0,324	1,024 $\pm$ 0,071
Итого	17,052	12,72	10,872

монийфосфата свидетельствует более низкая концентрация мочевины в крови животных, получавших КБЦФ (12,1 мг% против 14,7 мг% соответственно).

На основании полученных данных можно считать, что при скармливании КБЦФ происходит менее быстрое освобождение аммиака в рубце, однако оно длится более продолжительное время, чем при использовании мочевины и диаммонийфосфата, о чем свидетельствует высокая концентрация аммиака через 2 ч после кормления. Равномерное распределение аммиака при скармливании КБЦФ можно объяснить медленным расщеплением биурета и циануровой кислоты под влиянием адаптивных ферментов бактерий рубца, и в частности, биуретазы, активность которой повышается у животных, которым скармливали КБЦФ.

Таким образом, при скармливании КБЦФ в содержимом рубца поддерживается оптимальная концентрация аммиака для синтеза бактериального белка и исключается возможность чрезмерного всасывания аммиака в первые часы после скармливания азотистых соединений.

При скармливании КБЦФ отмечены особенности в интенсивности образования отдельных кислот брожения, хотя при суммарном их изучении разницы между животными опытных групп не установлено. После кормления животных увеличивается абсолютное количество уксусной кислоты в содержимом рубца животных всех групп. Однако эта тенденция наиболее выражена

у контрольных животных, где отмечен самый низкий исходный уровень уксусной кислоты, и менее выражена в 3-й группе, получавшей мочевины и диаммонийфосфат и характеризующейся самым высоким начальным уровнем ацетата. Группа животных, получавшая КБЦФ, занимает в этом случае промежуточное положение. За счет увеличения количества уксусной кислоты в основном и происходит в данном опыте общее физиологическое нарастание уровня ЛЖК рубцовой жидкости после кормления, т.к. другие кислоты проявляют такую тенденцию в значительно меньшей степени и только у контрольных животных.

У животных, которые получали в составе рациона мочевины и диаммонийфосфат (3-я группа), через 2 ч после кормления наблюдается увеличение концентрации пропионата, но уже через 4 ч его количество снижается почти до исходного уровня. Это снижение сопровождается достоверным уменьшением концентрации глюкозы в крови (49,7 мг% в 3-й группе и 61,5 мг% в контроле), что может свидетельствовать о снижении интенсивности глюконеогенеза, являющегося основным источником глюкозы в организме жвачных. Одновременно наблюдается тенденция к усилению процессов кетогенеза, проявляющаяся в некотором увеличении концентрации кетоновых тел в крови (8,3 мг% по сравнению с 7,3 мг% в 1-й и 2-й группах). Поскольку пропионовая кислота является не только основным субстратом глюконеогенеза, но и ингибитором кетогенеза, то можно предположить, что уменьшение ее концентрации в рубцовой жидкости животных 3-й группы вызвано не усилением всасывания и ассимиляции, а снижением ее синтеза микрофлорой.

В содержимом рубца животных, которым скармливали КБЦФ (2-я группа), нет статистически достоверных изменений количества пропионовой кислоты; наблюдается только незначительная тенденция к увеличению ее концентрации.

Концентрация масляной кислоты после кормления снижается у контрольных животных и в группе, получавшей КБЦФ. Через 4 ч это уменьшение статистически достоверно и, вероятно, объясняется влиянием pH рубцовой жидкости на механизм всасывания ЛЖК. В содержимом рубца животных 1-й и 3-й групп после кормления заметно увеличивается концентрация молочной кислоты, что, несмотря на выделение значительных количеств аммиака, несколько снижает pH среды. Это, в свою очередь, усиливает переход ЛЖК в неионизированные формы, из которых быстрее всасываются длинноцепочечные кислоты. Таким образом, в этих условиях всасывание масляной кислоты превышает ассимиляцию уксусной и пропионовой кислот. Это

предположение подтверждается снижением после кормления концентрации валериановой и изовалериановой кислот у животных всех групп.

Для 3-й группы животных, которые получали в рационе мочевины и диаммонийфосфат, можно предположить значительное возрастание синтеза масляной кислоты рубцовой микрофлорой. Несмотря на высокий уровень ее утилизации, проявляющийся в усилении кетогенеза и особенно в увеличении концентрации — оксibuтирата в крови в 1,5 раза по сравнению с контрольной группой, не установлено достоверное снижение ее содержания в рубцовой жидкости.

Таким образом, у животных, которым скармливали мочевины и диаммонийфосфат, после кормления наблюдается тенденция к уменьшению содержания в рубцовой жидкости уксусной и пропионовой кислот и увеличению масляной по сравнению с 1-й и 2-й группами. Эти изменения сопровождаются некоторыми сдвигами метаболизма (угнетением глюконеогенеза и усилением кетогенеза), что, очевидно, отрицательно сказывается на привесах живой массы.

Отмечена закономерность в улучшении обменных процессов в организме животных, получавших в рационе КБЦФ, по сравнению с животными, которым скармливали мочевины и диаммонийфосфат. Аналогичные результаты получены при изучении эффективности КБЦФ в производственных условиях, где 20–30 % переваримого протеина в рационе восполняли за счет азота КБЦФ. В рационе животных контрольной группы недостаток протеина восполняли добавлением мочевины и диаммонийфосфата в эквивалентном количестве КБЦФ по азоту и фосфору. Суточные приросты животных, получавших в рационах КБЦФ, были на уровне приростов животных, получавших в рационах подсолнечный шрот, или на 2,5–15 % выше, чем у животных, рационы которых были сбалансированы добавлением мочевины и диаммонийфосфата.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

КБЦФ является эффективной азотсодержащей добавкой, позволяющей восполнить недостаток протеина в рационах жвачных;

промышленное производство КБЦФ предполагает возможность обеспечить жвачных не только источником протеина, но и источником фосфора, что особенно важно при использовании малоконцентратных рационов;

технология производства КБЦФ позволит получать азот-

фосфорную кормовую добавку с минимальным содержанием биурета и циануровой кислоты, в результате чего можно будет использовать азотфосфорную добавку в кормлении коров;

широкий диапазон вариабельности содержания фосфора в КБЦФ и добавок микроэлементов позволяет создать рецепты КБЦФ для различных возрастных и продуктивных групп животных, что обеспечит более рациональное использование кормовой добавки и повысит продуктивность животных.

УДК 636.2.053:612.015.3

ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД К НОРМИРОВАНИЮ МАГНИЯ В РАЦИОНАХ СКОТА НА ОТКОРМЕ

А.Ф.КРИСАНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

Мордовский государственный университет имени Н.П.Огарева

В последние годы для повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота широкое распространение находят различные соединения магния. Обусловлено это тем, что в растительных кормах не всегда содержится достаточное количество этого элемента; к тому же усвояемость его из рационов очень низкая. Накопленные экспериментальные данные свидетельствуют о целесообразности применения магнийсодержащих добавок. Однако все внедряемые в практику химические препараты дают высокий эффект лишь в том случае, когда они скармливаются в оптимальной дозировке. Потребности же животных в том или ином минеральном элементе зависят от многих факторов, и в первую очередь от типа рациона. Хорошо известно, что доступность и усвоение минеральных веществ из различных видов кормов не является величиной постоянной (Петухова, 1971; Кузнецов, 1976; Кальницкий, 1978, 1979, 1983; Клиценко, 1980 и др.). Поэтому, например, при одном и том же уровне магния в рационе потребность в нем животных будет удовлетворена по-разному, что, естественно, скажется и на их продуктивности.

Изучая факториальным методом потребность животных в макроэлементах, мы определили оптимальный уровень магния в рационах для откормочного молодняка крупного рогатого скота применительно к различным типам кормления: силосному, сенажному, жомовому, бардяному и при кормлении зеленой массой. С целью проверки установленных норм были проведены научно-хозяйственные опыты на бычках симментальской

породы в специализированных хозяйствах: совхозе "Маяк" Ромодановского района Мордовской АССР, ведущем откорм скота на жоме; колхозе "Светлый путь" Ковылкинского района — на барде; колхозе "Новый путь" Чамзинского района — на силосе и в летнее время на зеленом корме; Мордовском конном заводе № 27 — на сенаже.

Рационы составлялись согласно нормам ВИЖ с учетом химического состава местных кормов и были рассчитаны на получение 1000 г среднесуточного прироста.

Удельный вес основного вида корма в структуре рациона составлял в начале откорма 56—74 %, в конце — 38—63 %; доля концентратов соответственно — 25—35 и 37—43 %. По недостающим элементам питания рационы балансировались азотистыми, фосфорно-кальциевыми добавками и поваренной солью. К кормам рациона добавляли также дефицитные микроэлементы (кобальт хлористый, медь сернокислая, марганец сернокислый, цинк сернокислый) в дозах, компенсирующих разницу до рекомендуемых норм. Кроме того, при жомовом откорме животным внутримышечно вводили препарат "Тривит A D₃ E" в дозе 10 мл с интервалом в 10 дней.

При каждом типе кормления были сформированы по 3 группы бычков-аналогов (по 20 голов в каждой) в возрасте 11—12 мес живой массой 260—295 кг (табл. 1).

1. Схема опыта

Тип кормления	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная

Содержание магния в 1 кг сухого вещества

Зеленая масса	1,4	1,7	2,0
Силосный	1,7	1,9	2,5
Сенажный	1,6	1,6	2,1
Жомовый	1,7	2,0	2,3
Бардяной	1,7	2,1	2,7

Доза окиси магния, г на голову в сутки

Зеленая масса	—	4,9	9,7
Силосный	—	3,3	11,9
Сенажный	—	—	7,6
Жомовый	—	4,3	8,5
Бардяной	—	4,6	15,0

Животные контрольной группы получали корма, которые были дефицитны по магнию в летний период на 18,5 %; при си-

лосном откорме — на 11,8; жомовом — на 14,7 и бардяном — на 17,9 % от установленной нормы. Чтобы обеспечить оптимальный уровень магния в рационах, бычкам 1-й опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали окись магния, доза которой зависела от типа рациона. При сенажном типе кормления животные получали достаточное количество магния, поэтому дополнительную подкормку не применяли. 2-я опытная группа бычков была сформирована для проверки повышенных доз магния по отношению к установленной норме: при жомовом откорме — на 14,8 %; в летний период — на 18,5; при сенажном, бардяном и силосном — на 30 %.

Минеральные соли, в том числе окись магния, задавали в смеси с концентратами, что обеспечивало их полное поедание.

В период проверки норм изучали влияние уровня магния на переваримость и использование питательных веществ рационов, энергию роста и затраты кормов на единицу продукции, биохимические показатели крови, на убойные качества, химический состав и калорийность мяса.

Одним из важных показателей, характеризующих эффективность того или иного кормового фактора, является интенсивность роста молодняка. Нами установлено, что в период откормочного цикла при всех типах кормления наиболее высокая энергия роста была у бычков 1-й опытной группы; их среднесуточные приросты были выше на 10,1–14,2 % по сравнению с контрольными ($P < 0,01$) (табл. 2).

Уровень магния в рационах 1-й группы оказался наиболее оптимальным, т.к. увеличение его во 2-й опытной группе на 14,7–30,0 % практически не оказало влияния на дальнейшее повышение энергии роста животных, хотя среднесуточные приросты молодняка сохранились на высоком уровне. При сенажном типе кормления бычки получали с кормом 1,6 г магния в расчете на 1 кг сухого вещества рациона, что оказалось достаточным для проявления максимальной продуктивности животных, поэтому дополнительной подкормки им не требуется, в то время как при силосном, жомовом, бардяном откормах и при кормлении зеленой массы целесообразно вводить в рационы окись магния. При этом оптимальный уровень элемента в рационах — 1,7 г/кг сухого вещества в летний период, 1,9 — при силосном, 2,0 г — при жомовом и 2,1 г — при бардяном откорме.

Обеспечение оптимального уровня магния в рационах животных повысило и оплату корма продукцией. Затраты кормов на 1 кг прироста у бычков 1-й опытной группы, откармливаемых на зеленом корме, составили 8,4 корм.ед., или на 10,6 % меньше

2. Результаты откорма бычков

Тип кормления	Группа	Живая масса, кг		Прирост живой массы, кг	Среднесуточный прирост, г, ($M \pm m$)	В % к контрольной группе
		при постановке на откорм, ($M \pm m$)	при снятии с откорма, ($M \pm m$)			
Кормление зеленой массой	Контрольная	295,1 $\pm$ 1,1	404,9 $\pm$ 1,3	109,8	915 $\pm$ 6,1	100,0
	1-я опытная	294,4 $\pm$ 0,7	417,8 $\pm$ 0,8	123,4	1028 $\pm$ 5,0	112,4
Силосный	2-я опытная	295,5 $\pm$ 1,1	419,7 $\pm$ 1,1	124,2	1035 $\pm$ 5,8	113,1
	Контрольная	262,9 $\pm$ 2,7	402,9 $\pm$ 2,8	140,0	875 $\pm$ 9,8	100,0
Сенажный	1-я опытная	262,2 $\pm$ 3,2	422,1 $\pm$ 3,6	159,9	999 $\pm$ 12,5	114,2
	2-я опытная	263,1 $\pm$ 3,3	423,4 $\pm$ 3,4	160,3	1002 $\pm$ 12,4	114,5
Жомовый	Контрольная	288,4 $\pm$ 0,8	410,1 $\pm$ 1,1	121,7	1014 $\pm$ 5,8	100,0
	1-я опытная	290,2 $\pm$ 0,9	410,1 $\pm$ 1,1	121,7	1014 $\pm$ 5,8	100,0
Бараний	Контрольная	284,2 $\pm$ 0,9	413,9 $\pm$ 1,3	123,7	1031 $\pm$ 5,9	101,7
	1-я опытная	285,1 $\pm$ 0,9	404,9 $\pm$ 0,9	120,7	1006 $\pm$ 3,1	100,0
	2-я опытная	285,0 $\pm$ 0,9	418,1 $\pm$ 1,0	133,0	1108 $\pm$ 5,6	110,1
	Контрольная	259,7 $\pm$ 2,5	417,2 $\pm$ 1,0	132,2	1102 $\pm$ 5,7	109,5
	1-я опытная	260,3 $\pm$ 2,3	406,3 $\pm$ 3,4	146,6	916 $\pm$ 18,2	100,0
	2-я опытная	260,4 $\pm$ 2,6	421,9 $\pm$ 4,7	161,6	1010 $\pm$ 23,4	110,3
			415,0 $\pm$ 3,3	154,6	966 $\pm$ 66,5	105,5

3. Показатели мясной продуктивности бычков, $M \pm m$

Группа	Масса, кг			Убойная масса, мг	Убойный выход, %	Морфологический состав туш, %			Коэффициент мясности
	предубойная	парной туши	внутреннего жира			мякоть	кости	сухожилия	
Зеленая масса									
Контрольная	387,7±1,2	200,7±1,8	11,0±0,3	211,7±1,0	54,6±0,1	78,0	19,2	2,8	4,1±0,04
1-я опытная	400,3±1,4	211,7±1,8	12,5±0,5	224,2±2,2	56,0±0,4	78,9	18,3	2,8	4,3±0,04
2-я опытная	401,0±1,1	213,3±1,8	12,1±1,0	225,4±1,9	56,2±0,4	78,6	18,5	2,9	4,3±0,09
Силос									
Контрольная	391,0±4,7	198,3±1,9	8,4±0,2	206,7±2,1	52,9±0,2	78,0	18,6	3,4	4,2±0,11
1-я опытная	409,3±1,3	214,7±1,3	10,1±0,3	224,8±1,1	54,9±0,2	79,8	17,0	3,2	4,7±0,10
2-я опытная	406,7±3,9	207,0±3,2	10,7±0,2	217,7±3,1	53,5±0,2	79,5	17,2	3,3	4,6±0,12
Сенаж									
Контрольная	393,3±0,8	208,3±1,1	12,2±0,6	220,5±1,3	56,1±0,2	79,1	18,1	2,8	4,4±0,06
2-я опытная	396,7±1,7	209,3±1,3	11,8±0,8	221,1±2,1	55,7±0,3	78,8	18,2	3,0	4,3±0,06
Жом									
Контрольная	388,9±0,9	198,7±1,2	8,1±0,2	206,8±1,4	53,2±0,3	76,9	19,9	3,2	3,9±0,06
1-я опытная	402,3±1,8	212,3±0,9	9,6±0,2	221,9±0,3	55,2±0,1	78,3	18,7	3,0	4,2±0,06
2-я опытная	401,3±1,8	210,0±1,2	9,4±0,3	219,4±1,3	54,7±0,3	78,1	18,9	3,0	4,1±0,07
Барда									
Контрольная	385,7±5,9	193,0±3,5	9,3±0,3	202,3±3,3	52,5±0,6	77,5	18,9	3,6	4,1±0,10
1-я опытная	405,0±5,1	210,0±0,9	10,4±0,5	220,4±1,3	54,4±0,4	79,4	17,3	3,3	4,6±0,21
2-я опытная	400,3±6,2	203,7±2,4	10,2±0,2	213,9±2,3	53,4±1,2	78,1	18,5	3,4	4,2±0,22

по сравнению с контролем; при силосном откорме — соответственно 7,3 корм.ед. (на 11,7 %); при жомовом — 7,5 корм.ед. (на 9,6 %) и при бардяном — 7,3 корм.ед. (на 11,7 %). Затраты кормов на 1 кг прироста при сенажном откорме составили 8,4 корм.ед.

В результате более интенсивного роста бычки 1-й опытной группы имели к концу откорма живую массу на 12,9–19,2 кг, или на 3,2–4,8 % больше; чем их сверстники из контрольной группы ($P < 0,05$).

Для изучения количественных и качественных показателей мясной продуктивности крупного рогатого скота в конце откорма был проведен контрольный убой 60 голов бычков, по 4 бычка из каждой группы. У бычков 1-й опытной группы убойная масса выше на 12,5–18,1 кг, или на 5,9–8,9 % ($P < 0,05$), а убойный выход — на 1,4–2,0 % по сравнению с контролем (табл. 3).

Результаты обвалки туш также были в пользу этих животных. По абсолютной массе мякоти бычки 1-й опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной группы на 8,9–16,2 кг, или на 5,7–11,1 % ($P < 0,05$). Коэффициент мясности у них был соответственно выше на 4,9–12,2 % ($P < 0,05$).

Откорм бычков на рационах с оптимальным уровнем магния способствовал не только увеличению выхода мяса, но и повышению его качества: увеличилось содержание сухого вещества, белка и жира (табл. 4).

Как показали балансовые опыты, высокая мясная продуктивность бычков обусловлена прежде всего лучшей усвояемостью всех питательных веществ, в том числе азота корма. Оптимизация магниевое питания животных улучшает также биохимические показатели крови, обеспечивая более высокий уровень обменных процессов в организме.

Экономический эффект от использования окиси магния для восполнения дефицита этого элемента до оптимального уровня выразился в сумме 46–60 р. дополнительной прибыли в расчете на одного реализованного бычка. На каждый килограмм скормленной минеральной добавки получено дополнительного прироста: при бардяном откорме — 20,5 кг, жомовом — 23,9, силосом — 37,5 и при кормлении зеленой массой — 23,2 кг.

Повышение уровня магния сверх оптимальной нормы нецелесообразно, т.к. не происходит дальнейшего увеличения мясной продуктивности бычков и экономической эффективности их откорма.

Таким образом, при откорме крупного рогатого скота на

4. Химический состав мяса (средняя проба), %

Тип кормления	Группа	Влага	Белок	Жир	Зола
Кормление зеленой массой	Контрольная	71,26	18,11	8,65	0,98
	1-я опытная	70,19	19,76	9,04	1,01
	2-я опытная	70,02	19,81	9,18	0,99
Силосный	Контрольная	72,05	17,98	8,92	1,05
	1-я опытная	70,61	18,97	9,28	1,14
	2-я опытная	70,35	19,13	9,23	1,29
Сенажный	Контрольная	69,37	19,27	10,27	1,09
	2-я опытная	70,18	19,62	9,29	0,91
Жомовый	Контрольная	72,09	17,70	9,27	0,94
	1-я опытная	70,86	18,54	9,64	0,96
	2-я опытная	70,51	18,80	9,74	0,95
Бардяной	Контрольная	74,63	16,30	8,15	0,92
	1-я опытная	72,23	17,74	9,02	1,01
	2-я опытная	72,42	17,73	8,83	1,02

зеленой массе, силосе, жоме и барде потребность животных в магнии полностью не удовлетворяется, в результате чего целесообразно включать в рационы различные источники этого элемента. Однако при использовании магниевых подкормок необходимо дифференцированно подходить к их дозировке, учитывая тип кормления. Это позволит хозяйствам получать от животных максимум продукции с наименьшими затратами кормов и средств.

УДК 636.4.084

КОРМЛЕНИЕ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СВИНОВОДСТВА

Е.А. МАХАЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

Внедрение технологии производства свинины на промышленной основе позволило значительно снизить затраты кормов. Если на фермах с обычной технологией кормления и содержания среднесуточный прирост у свиней на откорме составляет около 300 г и на производство 1 кг прироста живой массы затрачивается 6,8—7,5 корм.ед., то на промышленных комплексах, получающих комбикорма с государственных комбикормовых заводов, среднесуточный прирост составляет около 600 г

при затратах кормов 4,5–5,0 корм.ед. В обычных условиях производственные показатели ниже, чем на промышленных комплексах, по причине ряда факторов, однако определяющим является полноценность кормления свиней.

Значение полноценности кормления свиней подтверждают результаты следующих опытов, проведенных в ВИЖ.

При выращивании и откорме свиней от 30 до 100 кг живой массы при сбалансированном кормлении был получен среднесуточный прирост живой массы 714–749 г при затратах на 1 кг прироста – 4,1–4,5 корм.ед.; при недокорме в размере 15 % – соответственно 593–664 г и 4,2–4,7 корм.ед.; в размере 30 % – 476–540 г и 4,6–5,0 корм.ед., а при обеспечении потребности в количестве 50 % от нормы прироста живой массы практически не наблюдалось.

При выращивании и откорме свиней с 25 до 100 кг живой массы на несбалансированных только по протенну и лизину рационах среднесуточный прирост живой массы составлял 350 г при затрате на 1 кг прироста 6,5 корм.ед.; при увеличении содержания лизина до нормы потребности среднесуточный прирост повышался до 580 г, затраты кормов на 1 кг прироста снижались до 4,5 корм.ед.

Невысокая продуктивность свиней на обычных фермах в первую очередь объясняется общим недокормом, несбалансированностью рационов по протеину и лизину.

На комплексах промышленного типа применяют в основном сбалансированное кормление свиней, хотя здесь имеется ряд нерешенных вопросов. Применение технологии итальянской фирмы "Джи-э-Джи" далеко не во всех случаях оправдано. Отечественные варианты новых видов технологий разрабатываются и внедряются в недостаточной мере. Подтверждением тому может быть следующий пример.

На комплексе "Кузнецовский" Московской области ВИЖ проведены опыты по изучению эффективности комбикормов для растущих откармливаемых свиней (от 20 до 110 кг живой массы), разработанных по детализированным нормам и нормам "Джи-э-Джи". Комбикорма, изготовленные по нормам "Джи-э-Джи", содержали большее количество протеина и лизина (на 15 %), микроэлементов (в 1,5–2,0 раза), витаминов А и D (в 2–3 раза).

Результаты производственной проверки показали, что живой массы 110 кг поросята, получавшие комбикорма, разработанные на основе детализированных норм, достигали в возрасте 132 дней, а на основе норм "Джи-э-Джи" – в 141 день. Средне-

суточные приросты живой массы составляли соответственно 684 и 644 г при затратах кормов на 1 кг прироста — 3,86 и 4,2 корм.ед., или 3,54 и 3,66 кг комбикорма. О целесообразности уменьшения добавок витаминов в комбикорма типа СК свидетельствуют и результаты исследований ВНИИФиБ. По нашему мнению, одной из первоочередных задач является внедрение в производство, и в первую очередь на промышленных комплексах, новых норм кормления свиней.

Если на фермах с обычной технологией имеет место недокорм животных, то на племязаводах и племяфермах наблюдается перекорм супоросных свиноматок. Как недокорм, так и перекорм одинаково недопустимы.

Кормовой фактор особенно заметно влияет на молочность, выход и отъемную массу поросят. В опытах ВИЖ при высоком уровне кормления (по старым нормам) основные свиноматки крупной белой породы имели условную молочность 47,6 кг; до 2-месячного возраста под каждой маткой было выращено по 8,3 поросенка с отъемной живой массой 15,2 кг, а при уменьшении нормы кормления на 20 % условная молочность составляла 67,4 кг; было выращено по 10 поросят с живой массой в 2-месячном возрасте 18,3 кг.

По нашим данным, основная свиноматка перед осеменением должна иметь живую массу 160—180 кг; за период супоросности прирост живой массы должен составлять примерно 40 кг (у растущей — около 50 кг).

В свиноводстве до настоящего времени, даже при производстве свинины на промышленной основе в условиях комплексов, широко распространено групповое содержание животных. Организация нормированного кормления в таких условиях возможна только при соблюдении требований по концентрации энергии и питательных веществ в сухом веществе корма. До последнего времени этому вопросу не уделялось должного внимания. Практика показывает, что скормливание полнорационных комбикормов с высокой концентрацией энергии и, следовательно, недостаточным количеством сухого вещества супоросным маткам и ремонтному молодняку обуславливает проявление у них при индивидуальном кормлении постоянного чувства голода, приводит к беспокойству, а при групповом — к перекорму сильных и недокорму слабых или менее активных животных, а в итоге — к большой дифференциации животных по продуктивности.

Нормирование концентрации энергии и питательных веществ в сухом веществе рационов (полнорационных комбикормах) осуществляется в основном за счет клетчатки.

Результаты опытов ВИЖ на супоросных свиноматках и растущем откармливаемом молодняке свиней показывают, что, регулируя содержание энергии в сухом веществе рационов, можно в практических условиях осуществлять нормированное кормление свиней при групповом содержании. При этом снижение концентрации энергии в рационах супоросных маток с 1,1 до 0,9 корм.ед. в 1 кг сухого вещества путем ввода муки из озимой пшеничной соломы или ячменной лузги позволило добиться уравнинного нормируемого потребления кормов матками, получить высокие показатели воспроизводства (10 поросят на одну матку за опорос) и сэкономить на каждой свиноматке только за период супоросности до 20 кг зерна.

Методика оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности требует совершенствования. Если у животных среднесуточный прирост массы тела свыше 700 г, они теряют свои воспроизводительные качества, т.е. племенную ценность. В опытах ВИЖ от проверяемых свинок, которые имели при выращивании от 25 до 120 кг живой массы среднесуточный прирост 600 г и 700 г, было получено в первом случае 9,5 голов за 1 опорос, а во втором — 8,6; условная молочность в 21 день соответственно 54 и 42,8 кг; живая масса одного поросенка в 30-дневном возрасте — 6,5 и 5,0 кг. При среднесуточном приросте 700 г матки имели слабую конституцию (слабый костяк). Бракровка только по этой причине составляла при среднесуточном приросте 600 г — 12,5 %, а при 700 г — 50 %.

Факт необходимости ограниченного нормированного кормления ремонтного молодняка по достижении живой массы 70–80 кг признан и широко используется в практике большинства стран Европы с развитым свиноводством (ГДР, Польша, ФРГ, Нидерланды, Франция, Англия и др.).

Энергетическую питательность рациона ремонтной свинки к моменту достижения живой массы 70 кг следует доводить до 2,8 корм.ед. и поддерживать на этом уровне до последней трети супоросности. Среднесуточный прирост при этом обычно находится на уровне 600 г.

В практике кормления свиней уделяют недостаточно внимания направлению их продуктивности. В то же время известно, что свиньи мясных пород более требовательны к уровню и полноценности кормления, чем мясо-сальные свиньи. Опыты ВИЖ на растущих откармливаемых свиньях пород крупной белой и ландрас подтверждают, насколько велико значение балансирования рационов по незаменимым аминокислотам (в частности, по лизину) для свиней мясного типа. Даже в условиях приме-

ния сбалансированного по всем питательным веществам рациона за период выращивания и откорма у свиней крупной белой породы был получен среднесуточный прирост живой массы 633 г и затрачено на 1 кг 3,84 кг комбикорма, а у свиней породы ландрас — соответственно 584 и 4,06 кг. Повышение содержания лизина в рационах на 10 % обеспечило увеличение среднесуточного прироста у свиней породы ландрас до 649 г, снижение затрат корма до 3,89 кг; у свиней крупной белой породы эти показатели остались на прежнем уровне (611 г и 4,0 кг).

Настало время обратить внимание на целесообразность формирования и кормления производственных откормочных групп свиней с учетом пола животных. Как показывают проведенные исследования ВИЖ, свинки в период откорма имеют более высокую (на 10–12 %), чем боровки, потребность в протеине и незаменимых аминокислотах. При одинаковом кормлении боровки за период выращивания и откорма имели среднесуточный прирост живой массы 629 г и затрачивали на 1 кг прироста 3,98 кг комбикорма, тогда как свинки соответственно 537 г и 4,24 кг. Повышение содержания лизина в рационах на 11,5 % обеспечивало увеличение привесов у свинок до 601 г при затратах на 1 кг 3,68 кг комбикорма, а у боровков — 661 г и 3,61 г.

В процессе обсуждения детализированных норм кормления свиней были выявлены некоторые вопросы, которые требуют уточнения. Это потребность свиней в незаменимых аминокислотах с учетом их доступности в отдельных кормах; потребность в некоторых микроэлементах, витаминах, незаменимых жирных кислотах.

Полноценность кормления свиней во многом определяется правильностью оценки потребности разных половозрастных групп в незаменимых аминокислотах и возможности удовлетворения ее за счет отдельных кормов. Установлено, что доступность аминокислот в некоторых кормах сильно варьирует. Однако исследования по данному вопросу проводятся в недостаточном объеме, хотя его решение позволило бы значительно повысить эффективность использования белковых кормов. Имеются значительные расхождения в отношении потребности свиней в метионине.

ВИЖ проведены исследования по уточнению потребности растущих откармливаемых свиней в отдельных микроэлементах. Результаты их показывают, что потребность свиней в железе, цинке, меди, марганце значительно ниже, чем считается в настоящее время. Фактически тех количеств микроэлементов, которые

содержатся в натуральных кормах (при концентратном типе кормления), вполне достаточно, чтобы удовлетворить потребность животных в них. Однако в комбикорма типа СК, которые применяют во всех государственных комплексах, вводят премиксы с содержанием повышенных количеств микроэлементов, что осложняет обмен веществ у животных. На данном этапе считаем целесообразным привести в соответствие состав премиксов типа КС с новыми утвержденными нормами микроэлементов. Есть основания и для пересмотра рецептов витаминных премиксов; их состав также необходимо привести в соответствие с новыми нормами витаминного питания свиней.

Одним из важных, но недостаточно изученных вопросов является влияние микроклимата на продуктивность свиней и эффективность использования кормов. В настоящее время установлено, что на каждый градус отклонения температуры от критической при выращивании и откорме свиней среднесуточный прирост снижается в зависимости от величины животного от 30 до 50 г и соответственно возрастают затраты кормов.

Внедрение новых норм кормления свиней в производство позволит значительно повысить полноценность кормления и, как результат, продуктивность и эффективность использования кормов. Это определяет необходимость дальнейшего укрепления и совершенствования кормовой базы для свиней, и в первую очередь увеличения производства зернобобовых, синтетического лизина и витаминов.

УДК 636.4.084.412.003

ПРОБЛЕМЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СВИНОВОДСТВА

Н.Т.НОЗДРИН, доктор сельскохозяйственных наук

Полтавский научно-исследовательский институт свиноводства

Современный этап развития свиноводства характеризуется расширением научных исследований в различных областях биологии, физиологии и зоотехнии, направленных на выявление объективных закономерностей процессов обмена веществ и энергии в организме. Это дает возможность использовать выявленные закономерности для разработки способов повышения продуктивности свиней при необходимом качестве продукции, снижения затрат питательных веществ на единицу продукции и повышения коэффициента полезного действия корма.

Прогресс свиноводства определяется достижениями в селекционно-племенной работе, обеспечением полноценного кормления и созданием оптимальных условий содержания.

Эти достижения по итогам породоиспытаний 1976–1977 гг. крупной белой породы и полтавского мясного типа обусловили следующую продуктивность: среднесуточный прирост на откорме соответственно 725 и 701 г, возраст достижения живой массы 100 кг — 192 и 200 дней, расход кормов на 1 кг прироста — 3,91 и 3,74 корм.ед., толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками — 32 мм, площадь "мышечного глазка" — 28,2 и 33,1 см², масса заднего окорока — 10,5 и 10,8 кг, выход мяса в туше — 57,8 и 59,4 %, выход сала в туше — 30,2 и 29,4 %. КПД корма при таком уровне продуктивности свиней находится в пределах 30 % (Хренов, 1965).

Однако биологический лимит продуктивности свиней (табл. 6), определенный на основании отечественных, зарубежных исследований, значительно выше, и с развитием селекции, расширением познаний процессов обмена веществ и энергии будет увеличиваться.

Анализ развития товарного свиноводства свидетельствует о том, что показатели продуктивности и использования кормов, а также экономическая эффективность отрасли остаются низкими. Одной из причин такого положения является неполноценное и нерациональное кормление свиней различных производственных групп, обуславливающее низкий уровень использования основного маточного стада, низкое качество приплода и его выращивания, от результатов которого зависят конечные зоотехнические и экономические показатели производства свинины.

Организм свиньи как одного из наиболее скороспелых видов животных обладает способностью к интенсивной ассимиляции питательных веществ корма, синтезу и отложению в теле белка и жира. Однако анатомическое строение органов пищеварения не позволяет потреблять такое количество корма, которое может быть переварено. Поэтому задача заключается в том, чтобы разработать приемы рационального полноценного кормления свиней, способствующие повышению потребления и использования питательных веществ корма без увеличения объема потребляемых кормов. Это может быть и повышение концентрации питательных веществ и энергии в корме; применение вкусовых и пахнущих веществ, способствующих увеличению потребления корма; использование стимулирующих препаратов, улучшающих усвоение и использование питательных веществ.

Основные резервы снижения непродуктивных затрат орга-

низма у свиней — использование части теплопродукции на продуктивные цели и повышение переваримости и использования питательных веществ корма за счет организации полноценного кормления, повышения вкусовых качеств корма, а также создание оптимальных условий ухода и содержания.

Методика исследований. Необходимо было изучить уровень проявления потенциальной продуктивности и использования корма у свиней путем создания специальных условий кормления и подготовки корма при оптимальных условиях ухода, содержания и воспроизводства.

Для этого разработан эталон оптимальных зоотехнических параметров кормления, ухода и содержания для свиней на основе современных достижений зоотехнической науки, который воспроизведен на экспериментальной базе Полтавского НИИ свиноводства. В этих условиях проведено 14 научно-хозяйственных опытов на ремонтных свинках, свиноматках в период супоросности и лактации, поросятах и молодняке на откорме; 4 контрольных убоя свиней при достижении живой массы 100 кг; производственная проверка. Опыты проведены на поголовье более 600 свиней крупной белой породы и полтавского мясного типа.

Основные опыты проведены на поросятах по схеме, приведенной в таблице 1. Отбор поросят для опытов проводили по принципу аналогов от свиноматок, содержавшихся в эталонных условиях от 2-месячного возраста до опороса.

В состав полноценного комбикорма для поросят раннего возраста, отвечающего оптимальной концентрации питательных веществ в рационе, включали (% по массе): ячмень — 50, соевый шрот — 12,6, сухое обезжиренное молоко — 21, рыбную муку — 4, дрожжи кормовые — 1,5, травяную муку — 1, сахар — 2,5, животный жир — 4, мел кормовой — 0,5, соль поваренную — 0,4, дикальцийфосфат — 1,5 и премикс КС-3. В 1 кг комбикорма содержится 3188 ккал (13,3 МДж) обменной энергии, 155 г переваримого протеина, 8 г лизина, 4,9 г метионина+цистии и 2,1 г триптофана. В комбикормах для поросят с возрастом количество сухого молока уменьшали до 9,3 % в 60 дней, исключая его из рациона к 120-дневному возрасту.

В улучшенном комбикорме концентрация энергии, протеина, минеральных веществ и витаминов была повышена на 10–15 % за счет введения непищевого животного жира, сухого обезжиренного молока (до 60-дневного возраста), ЗЦМ, кормовых дрожжей, рыбной муки, шрота подсолнечного, мясокостной муки, минеральных подкормок и витаминных препаратов.

1. Схема опытов

Номер опыта	Группа животных	Число животных	Концентрация питательных веществ в рационе	Условия кормления	Технология кормления и подготовка кормов для животных в группах
Крупная белая порода					
1	1-я	17	Оптимальная	Полноценный комбикорм	Общепринятая Разработанная + Разработанная + стимуляторы
	2-я	17			
	3-я	17			
2	1-я	17	Повышенная	Улучшенный комбикорм	Общепринятая Разработанная + Разработанная + стимуляторы
	2-я	17			
	3-я	17			
Полтавский мясной тип					
3	1-я	14	Оптимальная	Полноценный комбикорм	Общепринятая Разработанная + Разработанная + стимуляторы
	2-я	14			
	3-я	14			
4	1-я	14	Повышенная	Улучшенный комбикорм	Общепринятая Разработанная + Разработанная + стимуляторы
	2-я	14			
	3-я	14			

Общепринятая технология кормления поросят и подготовки кормов к скармливанию включала следующие показатели: тонина помола компонентов комбикорма — 1,5–2 мм; увлажнение корма в соотношении 1:1, самостоятельное приучение поросят к поеданию корма с 10-го дня жизни из корытец в подкормочных отделениях без доступа свиноматки к подкормке.

Разработанная технология кормления и подготовки кормов для поросят включала следующие показатели: тонина помола — 0,8–1 мм; увлажнение корма в соотношении воды с кормом 1,5–1; введение вкусовых и пахнущих веществ (сахар, поджаренный измельченный ячмень, рыбий и непищевой жир); принудительное приучение поросят к поеданию кормов с первых дней жизни в подкормочных отделениях из корытец (закладывание корма в полость рта и контакт поросят со свиноматкой в период ее кормления по 4 раза в сутки с 5-го по 10-й день жизни); распределение и приучение поросят к соскам матери с первого сосания не позже 1–1,5 ч после рождения.

В качестве кормовых стимуляторов переваривания и усвоения питательных веществ использовали биомассу витамина B₁₂ (по 20 мг на голову), кормогризин (по 0,15 мг на голову), протосубтилин и аминосубтилин (по 0,05 % от массы корма), медный купорос (по 1 г на 1 кг корма), хлортетрациклин (по 20 мг на голову), зеленую массу люцерны (по 50 г на голову).

Нормирование кормления поросят — по поедаемости, поение — из автопоилок без ограничений. Отъем поросят проводили в возрасте 60 дней.

Результаты исследований. Показатели продуктивности поросят от рождения до 120-дневного возраста приведены в таблицах 2, 3 и 4. Исследования показали, что оптимальные условия кормления и содержания при оптимальной концентрации питательных веществ в рационе обеспечивают достижение поросятами крупной белой породы живой массы в 120 дней 48,3 кг, полтавского мясного типа — 48,1 кг (1-я группа). Применение разработанной технологии раннего приучения поросят к соскам и корму и подготовка корма (2-я группа) повышает живую массу поросят соответственно до 48,5 и 51,9 кг, или на 0,4 и 7,9 %; а дополнительное применение вкусовых веществ и стимуляторов (3-я группа) — до 50,1 и 51,1 кг, или на 3,7 и 6,2 %.

Повышение концентрации питательных веществ на 10–15 % (1-я группа) при оптимальных условиях кормления и содержания обеспечивает достижение поросятами живой массы в 120-дневном возрасте — 50,8 кг (крупная белая порода) и 53,9 кг (полтавский мясной тип). Применение технологии приучения к

2. Изменение живой массы поросят крупной белой породы

Группа животных	Интенсивность роста поросят	При рождении		На 60-й день		На 120-й день	
		число поросят	живая масса, кг	число поросят	живая масса, кг	число поросят	живая масса, кг

Оптимальная концентрация ПВ в комбикорме (опыт 1)

1-я	Средняя	17	1,17	17	19,8	17	48,3
	Высокая	11	1,28	8	22,3	9	55,2
	Низкая	6	0,96	9	17,5	8	40,5
2-я	Средняя	17	1,22	17	20,4	17	48,5
	Высокая	10	1,41	9	23,6	8	55,0
	Низкая	7	0,97	8	16,8	9	42,7
3-я	Средняя	17	1,18	17	20,8	17	50,1
	Высокая	12	1,29	11	22,7	8	56,9
	Низкая	5	0,90	6	17,4	9	44,1

Повышенная концентрация ПВ в комбикорме (опыт 2)

1-я	Средняя	17	1,17	17	21,9	17	50,8
	Высокая	13	1,25	13	23,1	11	57,0
	Низкая	4	0,90	4	18,0	6	39,3
2-я	Средняя	17	1,19	17	21,9	17	51,8
	Высокая	11	1,33	14	22,9	11	55,9
	Низкая	6	0,95	3	17,0	6	44,2
3-я	Средняя	17	1,18	17	21,2	17	53,3
	Высокая	12	1,28	10	23,4	11	58,1
	Низкая	5	0,94	7	18,1	6	44,6

Примечание. ПВ — питательные вещества.

корму и подготовки его к скармливанию (2-я группа) способствует повышению живой массы до 51,8 и 55,6 кг, или на 2,0 и 3,2 %; дополнительное использование вкусовых веществ и стимуляторов (3-я группа) — до 53,3 и 56,2 кг, или на 4,9 и 4,3 % соответственно.

Комплексное применение повышенной концентрации питательных веществ в комбикорме, разработанной технологии приучения, подготовки корма и стимулирования поедания (3-я группа) увеличило живую массу поросят крупной белой породы от 48,3 до 53,3 кг, или на 10,3 %; полтавского мясного типа — от 48,1 до 56,2 кг, или на 16,8 % ($P < 0,05$) по сравнению с оптимальными условиями кормления и содержания.

Максимальные показатели живой массы у поросят крупной

3. Изменение живой массы поросят полтавского мясного типа

Группа животных	Интенсивность роста поросят	При рождении		На 60-й день		На 120-й день	
		число поросят	живая масса, кг	число поросят	живая масса, кг	число поросят	живая масса, кг

Оптимальная концентрация ПВ в комбикорме (опыт 3)

1-я	Средняя	14	1,13	14	19,4	14	48,1
	Высокая	10	1,19	7	21,3	6	53,6
	Низкая	4	1,0	7	17,4	8	44,0
2-я	Средняя	14	1,14	14	19,4	14	51,9
	Высокая	9	1,22	6	24,6	7	62,6
	Низкая	5	1,00	8	16,3	7	41,3
3-я	Средняя	14	1,18	14	22,1	14	51,1
	Высокая	11	1,25	9	24,9	8	56,3
	Низкая	3	0,97	5	17,0	6	44,2

Повышенная концентрация ПВ в комбикорме (опыт 4)

1-я	Средняя	14	1,13	14	19,7	14	53,9
	Высокая	7	1,27	8	21,9	9	56,8
	Низкая	7	0,99	6	16,9	5	48,8
2-я	Средняя	14	1,11	14	20,0	14	55,6
	Высокая	9	1,21	7	24,0	8	63,7
	Низкая	5	0,94	7	16,01	6	44,8
3-я	Средняя	14	1,18	14	23,1	14	56,2
	Высокая	10	1,26	10	25,6	10	60,4
	Низкая	4	0,99	4	16,8	4	45,8

Примечание. ПВ — питательные вещества.

белой породы по трем лучшим животным составили в 60-дневном возрасте: 29 кг (№ 165), 28,3 — (№ 159) и 27,5 кг (№ 73); в 120-дневном возрасте: 78,5 кг (№ 32), 77,0 — (№ 51) и 74,2 кг (№ 165); у поросят полтавского мясного типа в 60-дневном возрасте — 32,7 кг (№ 18), 29,5 — (№ 26 и 19) и 29,3 кг (№ 34); в 120-дневном возрасте — 70,0 кг (№ 180), 68,0 — (№ 18 и № 7) и 67,2 кг (№ 19).

Продуктивность поросят на откорме от 4-месячного возраста до достижения 100 кг показана в таблице 5.

Результаты изучения возможности проявления потенциальной продуктивности у свиней приведены в таблице 6.

Проведенные исследования показали, что комплексное применение зоотехнических достижений по селекции, разведению,

4. Среднесуточный прирост живой массы у поросят и расход кормов

Номер опыта	Группа животных	Число животных	Живая масса поросят в возрасте, кг			Среднесуточный прирост в возрасте, г		Расход корма на поросят в период в возрасте, кг			
			при рождении	в 60 дней	в 120 дней	1-60 дней	61-120 дней	1-60 дней		61-120 дней	
								всего	на 1 кг прироста	всего	на 1 кг прироста
Крупная белая порода											
1	1-я	17	1,17	19,8	48,3	310	475	27,7	1,49	111,1	3,90
	2-я	17	1,22	20,4	48,5	320	468	28,2	1,47	112,2	3,99
	3-я	17	1,18	20,8	50,1	327	488	28,8	1,47	113,0	3,86
2	1-я	17	1,17	21,9	50,8	345	482	31,5	1,52	119,4	4,13
	2-я	17	1,19	21,9	51,8	330	498	32,3	1,56	119,5	4,00
	3-я	17	1,18	21,2	53,3	334	535	32,8	1,63	119,8	3,73
Полтавский мясной тип											
3	1-я	14	1,13	19,4	48,1	305	478	27,8	1,52	111,4	3,87
	2-я	14	1,14	19,4	51,9	304	542	28,5	1,52	112,0	3,49
	3-я	14	1,18	22,1	51,1	349	483	29,2	1,40	112,9	3,89
4	1-я	14	1,13	19,7	53,9	310	570	31,7	1,70	119,2	3,49
	2-я	14	1,11	20,0	55,6	315	593	32,7	1,73	119,8	3,37
	3-я	14	1,18	23,1	56,2	365	552	33,7	1,53	120,6	3,64

5. Продуктивность свиней на откорме

Номер опыта	Группа животных	Число животных	Живая масса животного, кг			Среднесуточный прирост, г	Возраст достижения массы 100 кг, дней	Затраты корма на животное, кг	
			на начало опыта (4 мес)	в 5-месячном возрасте	на конец опыта			в среднем за сутки	на 1 кг прироста
Крупная белая порода									
1	1-я	8	55,8	78,5	100	686	184	3,4	4,96
	2-я	8	55,0	77,9	100	789	177	3,3	4,23
	3-я	8	56,9	75,5	100	679	183	3,4	5,05
2	1-я	8	59,1	84,8	100	742	175	3,3	4,44
	2-я	8	57,6	81,3	100	742	177	3,3	4,46
	3-я	8	60,7	87,3	100	831	167	3,2	3,84
Полтавский мясной тип									
3	1-я	8	52,3	72,9	100	658	192	3,4	5,21
	2-я	8	60,9	78,2	100	598	185	3,4	5,63
	3-я	8	56,3	75,7	100	561	198	3,5	6,20
4	1-я	8	57,2	77,7	100	688	182	3,4	4,91
	2-я	8	63,7	80,9	100	575	183	3,4	5,92
	3-я	8	62,4	88,0	100	665	176	3,3	5,02

4. Среднесуточный прирост живой массы у поросят и расход кормов

Номер опыта	Группа животных	Число животных	Живая масса поросят в возрасте, кг			Среднесуточный прирост в возрасте, г		Расход корма на поросят в период в возрасте, кг		
			при рождении	в 60 дней	в 120 дней	1-60 дней	61-120 дней	1-60 дней	на 1 кг прироста	61-120 дней
1	1-я	17	1,17	19,8	48,3	310	475	27,7	1,49	111,1
	2-я	17	1,22	20,4	48,5	320	468	28,2	1,47	112,2
	3-я	17	1,18	20,8	50,1	327	488	28,8	1,47	113,0
2	1-я	17	1,17	21,9	50,8	345	482	31,5	1,52	119,4
	2-я	17	1,19	21,9	51,8	330	498	32,3	1,56	119,5
	3-я	17	1,18	21,2	53,3	334	535	32,8	1,63	119,8
Крупная белая порода										
Полтавский мясной тип										
1-я	14	1,13	19,4	40,1						

3-я 11 1,18 19,4 51,9 303 476 27,8 1,52 111,4 3,87
 1-я 14 1,18 22,1 51,1 304 542 28,5 1,52 112,0 3,49
 2-я 14 1,13 19,7 53,9 310 570 31,7 1,70 119,2 3,89
 3-я 14 1,11 20,0 55,6 315 593 32,7 1,73 119,8 3,49
 3-я 14 1,18 23,1 56,2 365 552 33,7 1,53 120,6 3,64

8. Продуктивность свиней на откорме

Группа животных	Число животных	Фактическая живинотность, кг		Среднесуточный прирост, г	Возраст животного, мес	Взрослая масса, кг		на 1 кг прироста
		на начало опыта (1.1.1957)	на конец опыта (1.1.1958)			в начале опыта	в конце опыта	
Крупная белая порода								
		110,0	100	686	100	140	140	4,96
		110,0	100	789	100	140	140	4,23
		110,0	100	679	100	140	140	5,05
		110,0	100	742	100	140	140	4,44
		110,0	100	742	100	140	140	4,46
		110,0	100	831	100	140	140	3,84
Малая белая порода								
		110,0	100	658	100	140	140	5,21
		110,0	100	598	100	140	140	5,69
		110,0	100	561	100	140	140	6,09
		110,0	100	688	100	140	140	4,44
		110,0	100	575	100	140	140	5,99
		110,0	100	665	100	140	140	5,66

6. Уровень проявления потенциальной продуктивности у свиней

Показатели	Биологический лимит продуктивности	Достигнутый уровень продуктивности свиней в специальных опытах					
		крупная белая порода			полтавский мясной тип		
		средний по группе		максимальный		средний по группе	
		в нату- ре	в % к лимиту	в нату- ре	в % к лимиту	в нату- ре	в % к лимиту
Количество яйцеклеток, выделяющихся в период охоты, шт.	35	16,7	47,7	22	62,9	—	—
Многоплодие, гол.	30	12,4	41,3	14	46,7	11,5	38,3
Число выращенных поросят в гнезде, гол.	20	12,0	60,0	13	65,0	9,9	49,5
Масса поросят в 60-дневном возрасте, кг	32	23,4	73,1	29	90,6	25,6	80,0
Масса поросят в 120-дневном возрасте, кг	—	58,1	—	78,5	—	60,4	—
Среднесуточный прирост на откорме, г	1462	831	56,8	930	63,6	665	45,5
Среднесуточный прирост от рождения до массы 100 кг, г	920	592	64,3	632	68,7	561	61,0
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	107	167,3	43,6	156	54,2	176,5	35,1
						160	50,5

Показатели	Биологический лимит продуктивности	Достигнутый уровень продуктивности свиней в специальных опытах					
		крупная белая порода			полтавский мясной тип		
		средний по группе		максимальный	средний по группе		максимальный
		в натуре	в % к лимиту		в натуре	в % к лимиту	
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,0	2,61	69,5	—	2,95	52,5	—
Коэффициент полезного действия корма, %	56,3	45,2	80,3	47,5	—	—	—
Коэффициент использования азота корма, %	63,6	65,0	102,2	69,7	—	—	—
Площадь "мышечного глазка", см ²	48,4	30,3	62,6	33,3	33,3	68,8	36,3
Сохранность от рождения до убоя, %	100	99,2	—	—	92,5	—	—
							75,0

кормлению и содержанию свиней в наибольшей степени способствует проявлению потенциальной продуктивности в период от рождения до 120-дневного возраста. Описанное явление имеет место и в другие периоды физиологического состояния свиней (рост и развитие ремонтных свинок, период супоросности и лактации, откорм), но оно носит более скрытый характер, хотя показатели продуктивности в эти периоды значительно выше по сравнению с современным уровнем продуктивности в товарном свиноводстве. Так, например, если потенциальный показатель количества полученных поросят на один опорос (14 голов) у свиноматок проявился на 46,7 %, то показатель живой массы поросят в 60 дней (32,7 кг) — на 102,2 %, а возраст достижения живой массы 100 кг — на 54,2 %.

При сравнении интенсивности роста у поросят разных пород можно отметить тот факт, что реакция поросят полтавского мясного типа на улучшение условий кормления более ярко выражена по сравнению с поросятами крупной белой породы. Так, у поросят крупной белой породы в среднем прирост за сутки составил за период 61–120-дневного возраста 491 г, на откорме — 745 г; у поросят полтавского мясного типа соответственно 536 и 624 г.

По данным производственной проверки у свиноматок крупной белой породы многоплодие по числу нормально развитых поросят составило 11,5 голов со средней живой массой при рождении — 1,29 кг и сохранностью — 99 %. Средняя живая масса поросят в 60-дневном возрасте — 19 кг, при этом 61,2 % поросят достигли массы 21 кг (при максимуме 29 кг); в 120-дневном — соответственно 50 кг, а у 70,8 % — 60,6 кг при максимуме 78,5 кг.

УДК 636.4.084.413

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ В СПЕЦХОЗАХ И КОМПЛЕКСАХ БЕЛОРУССИИ

В.М.ГОЛУШКО, Ю.С.ШКУНКОВА, А.П.ПОСТОВАЛОВ,
И.А.КРАСКО, Г.Л.ПАПОВСКИЙ, кандидаты сельскохозяйственных наук

Белорусский научно-исследовательский институт животноводства

Рентабельность свиноводства в значительной степени зависит от правильно организованного, полноценного кормления животных; в связи с этим вопросы рационализации кормления свиней в промышленных комплексах при безвыгульном содержании животных и на специализированных фермах особенно актуальны.

1. Реценты полнорационных комбикормов, разработанные БелНИИЖ для промышленных комплексов

Компоненты и показатели	Рецепты комбикормов						
	СК-15Ж	для хряков-производителей	для свиноматок	СК-21	для откорма		для ремонтных свинок
					СК-26	СК-31	
Ячмень	-	40	46	-	9,2	9,4	47,5
Пшеница	-	-	-	-	-	-	20
Ячмень шелушенный	55,5	-	-	15	-	-	-
Овес	-	15	6	-	-	-	-
Отруби пшеничные	10	10	20	24	22	14	10
Шрот подсолнечный	-	10	9,5	7	-	-	4
Травяная мука	9,5	7	10	2	4	3	15
Рыбная мука	-	5	4,5	-	-	-	-
Обрат сухой	10	4	-	4,9	-	-	-
Прожки кормовые	-	6	1	-	3,5	3,0	1
Шрот соевый	12	-	-	-	6,7	6,0	-
Фосфат обесфторенный	1,0	1,0	1,1	0,6	1,0	0,5	0,5
Мел	0,6	0,5	0,5	1,3	0,5	0,4	0,5
Соль	0,4	0,5	0,4	0,4	0,6	0,7	0,5

Компоненты и показатели	Рецепты комбикормов						
	СК-15Ж	для хряков- производи- телей	для свино- маток	СК-21	для откорма		для ремонт- ных свинок
					СК-26	СК-31	
Премикс	1 (КС-3)	1 (КС-1)	1 (КС-1)	0,5 (КС-3)	1 (КС-4)	1 (КС-5)	1 (КС-1)
БК	—	—	—	5,5	—	—	—
Кукуруза	—	—	—	38,8	50	61	—
Лизин кормовой	—	—	—	—	1,5	1,0	—
В 1 кг комбикорма со- держится:							
кормовых единиц	1,23	0,99	1,01	1,1	1,07	1,15	1,12
сырого протеина, %	17,5	19,4	15,9	14,4	15,5	14,0	14,1
лизина, %	1,0	1,03	0,8	0,73	0,75	0,64	0,44
метионина + цисти- на, %	0,55	0,67	0,59	0,49	0,43	0,41	0,50
триптофана, %	0,24	0,24	0,21	0,19	0,18	0,15	0,27
клетчатки, %	6,0	8,0	6,6	4,0	5,5	4,7	6,9
жира, %	2,3	3,06	2,9	2,7	3,6	3,6	2,1
кальция, %	0,9	1,23	1,12	0,81	0,72	0,65	0,77
фосфора, %	0,6	1,0	0,98	0,64	0,69	0,61	0,55
натрия, %	0,3	0,37	0,3	0,2	0,38	0,4	0,25

В лаборатории организации и техники кормления свиней БелНИИЖ разработаны рецепты полнорационных комбикормов для хряков-производителей, поросят раннего отъема (СК-15Ж) свиноматок; модифицированы рецепты комбикормов для поросят-отъемышей и молодняка на откорме с использованием кормов преимущественно местного производства (табл. 1).

В совхозе-комбинате имени 60-летия БССР Борисовского района проведены научно-хозяйственный опыт и производственная проверка по скормливанню хрякам-производителям нового полнорационного комбикорма на 50 хряках крупной белой породы (5 групп, по 10 голов в каждой) с учетом живой массы и качества спермопродукции за 20—22 последних взятия спермы. В 1-ю контрольную и 2-ю опытную группы выделены хряки, продуцирующие сперму хорошего качества, в 3-ю — малоактивную редкую сперму, в 4-ю — сперму, подверженную агглютинации; в 5-ю — 5 хряков с хорошей и 5 — с редкой спермой. Пятая опытная группа была предназначена для изучения влияния условий содержания на качество спермопродукции. Рацион 1-й контрольной группы хряков применялся на комплексе (комбикорм СК-1 — 2 кг, комбикорм СК-21 — 2, сухой обрат — 0,35, травяная мука — 0,1, рыбий жир — 0,1 кг). Животным 2-й, 3-й, 4-й и 5-й групп скормливали опытный полнорационный комбикорм, по 4 кг на голову в сутки.

Полнорационный комбикорм для хряков-производителей включает корма, стимулирующие спермопродукцию (овес, шрот подсолнечный, ячмень, травяная мука). Он дополнительно обогащен селеном и кобальтом (соответственно 0,05 мг и 1 мг на 1 кг). В комбикорма СК-1 и СК-2, применяемые для кормления контрольных животных, входила кукуруза (до 42—44 % по массе). Питательность опытного полнорационного комбикорма соответствовала физиологическим потребностям хряков в питательных веществах, о чем свидетельствуют показатели спермопродукции в опытный период, продолжавшийся 87 дней. Взятие спермы у хряков всех групп проводилось через 4—5 дней.

Использование полнорационного комбикорма способствовало повышению уровня и качества спермы (табл. 2). Особенно заметно за опытный период улучшились показатели спермопродукции у хряков 3-й и 4-й групп, в которые были объединены производители, продуцирующие сперму заведомо плохого качества. Объем эякулята в этих группах увеличился соответственно на 8,3—11,4 %, концентрация спермы повысилась на 30,1 и 26,4 %, общее число спермиев в эякуляте — на 39,7 и 40,7 %, а число подвижных спермиев — на 77,3 и 66,1 %. Положительная

разница по сравнению с подготовительным периодом в этих группах по всем вышеперечисленным показателям высокодостоверна ($P < 0,001$). Во всех опытных группах количество бракованных эякулятов снизилось на 18 %, а число спермодоз от 100 эякулятов возросло на 37 %. Скармливание комбикорма способствовало снижению стоимости рациона на 0,27 р., или на 25,8 %. Полнорационный комбикорм применяют для кормления 120 хряков в совхозе-комбинате имени 60-летия БССР; годовой экономический эффект — 12 тыс.р.

В этом же хозяйстве проведены 2 научно-хозяйственных опыта и широкая производственная проверка по скармливанию 310 поросят раннего отъема полнорационного комбикорма СК-15Ж. Комбикорм СК-15Ж разработан для применения в рационе поросят после отъема в 26 дней и скармливается до 60-дневного возраста с целью снижения уровня желудочно-кишечных заболеваний. Вызываемые патогенной кишечной палочкой заболевания часто наблюдаются при раннем отъеме поросят, их появление зависит от состава рациона и уровня кормления. Обильное кормление с высоким уровнем протеина и легкоусвояемых углеводов в рационе способствует развитию бактерий. С целью подавления жизнедеятельности кишечной палочки в комбикорме СК-15Ж увеличено содержание клетчатки до 6–6,5 % за счет ввода 9,5–10 % травяной муки.

Животные 1-й контрольной группы получали после отъема комбикорма СК-11 и СК-16, а животные 2-й опытной группы — опытный комбикорм СК-15Ж. Применение комбикорма СК-15Ж уменьшило в сравнении с комбикормами СК-11 и СК-16 заболеваемость поросят диареей в 3,3 раза, падеж — на 4,7 %. При этом из схемы кормления поросят опытной группы полностью исключен комбикорм СК-16 и уменьшен расход дорогостоящего комбикорма СК-11 на 50 %. В итоге экономия от уменьшения себестоимости продукции выращивания по всем затратам составила 142,5 р. на 1 т комбикорма СК-15Ж.

На промышленных комплексах при кормлении супоросных маток по существующей технологии выявлена тенденция к излишнему наращиванию живой массы, преимущественно в виде жира. Это, в свою очередь, отрицательно сказывается на их продуктивности. Избежать излишнего ожирения маток можно, используя для этого кормосмеси, которые бы отличались умеренной калорийностью, достаточной объемистостью, но содержали в нужном ассортименте и количестве питательные и биологически активные вещества. С учетом особенностей кормовой базы Белоруссии для усовершенствования рецепта комбикорма

2. Показатели спермопродукции хряков, $M \pm m$

Группа	Период взятия спермы	Объем эякулята, мл	Концентрация спермиев, млрд/мл	Общее число спермиев в эякуляте, млрд	Подвижность свежесполученной спермы, баллов	Число подвижных спермиев в эякуляте, млрд	Количество бракованных эякулятов, %
1-я (конт. рольная)	Подготовительный	220 $\pm$ 2,41 (n=109)	0,160 $\pm$ 0,005	35,4 $\pm$ 0,43	4,92 $\pm$ 0,04	17,4 $\pm$ 0,37	11,0
	Опытный (с 13.08 по 1.11.82)	219,3 $\pm$ 12,0 (n=122)	0,177 $\pm$ 0,007*	38,8 $\pm$ 0,42**	4,44 $\pm$ 0,06**	17,2 $\pm$ 0,35	18,0
2-я	Подготовительный	208,0 $\pm$ 7,24 (n=105)	0,176 $\pm$ 0,005	36,7 $\pm$ 0,42	5,05 $\pm$ 0,05	18,5 $\pm$ 0,38	5,7
	Опытный	212,4 $\pm$ 7,82 (n=161)	0,177 $\pm$ 0,007	37,7 $\pm$ 0,39	5,22 $\pm$ 0,07	18,9 $\pm$ 0,32	11,8
3-я	Подготовительный	196,0 $\pm$ 4,85 (n=104)	0,093 $\pm$ 0,004	18,4 $\pm$ 0,37	2,64 $\pm$ 0,07	4,85 $\pm$ 0,68	46,0
	Опытный	212,3 $\pm$ 7,6 (n=151)	0,121 $\pm$ 0,008**	25,7 $\pm$ 0,30**	3,35 $\pm$ 0,072**	8,6 $\pm$ 0,31**	37,1
4-я	Подготовительный	183,0 $\pm$ 4,91 (n=108)	0,106 $\pm$ 0,004	19,4 $\pm$ 0,27	2,95 $\pm$ 0,05	5,72 $\pm$ 0,71	50,4
	Опытный	204,0 $\pm$ 10,03 (n=149)	0,134 $\pm$ 0,008**	27,3 $\pm$ 0,35**	3,4 $\pm$ 0,083**	9,5 $\pm$ 0,34**	36,2
5-я	Подготовительный	202,0 $\pm$ 11,3 (n=108)	0,123 $\pm$ 0,006	25,0 $\pm$ 0,34	3,18 $\pm$ 0,04	7,95 $\pm$ 0,97	56,4
	Опытный	221,0 $\pm$ 9,68 (n=150)	0,150 $\pm$ 0,007**	33,0 $\pm$ 0,41**	4,06 $\pm$ 0,072**	13,4 $\pm$ 0,91**	26,0

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

СК-1, применяемого в настоящее время на крупных промышленных комплексах, было предложено заменить кукурузу ячменем, соевый и льняной шрот — подсолнечным, количество травяной муки в комбикорме увеличить с 6 до 10 %. По сравнению с комбикормом СК-1 в новом предлагаемом комбикорме уровень энергетической питательности снизится на 5 %, а содержание клетчатки повысилось на 33 %, т.е. объемистость его значительно возросла: уровень сырого протеина увеличился на 4,8 %, улучшился аминокислотный и витаминно-минеральный состав. Наряду с этим стоимость 1 т нового комбикорма на 15 р. ниже по сравнению с комбикормом СК-1.

В 1978—1979 гг. в совхозе-комбинате имени 60-летия БССР проведены два научно-хозяйственных опыта на группе численностью 583 основных свиноматки, отобранных по принципу аналогов по живой массе, количеству опоросов и уровню предыдущей продуктивности (табл. 3).

3. Продуктивность свиноматок

Показатели	Группа	
	контроль (комбикорм СК-1)	опытная (опытный комбикорм)
Число маток	290	293
Многоплодие, гол.	10,17	10,81
В т. ч. живых поросят	9,01	10,09
Выращено поросят к отъему с учетом подсаженных, гол.	10,73	11,05
Сохранность поросят, %	95,3	97,2
Живая масса гнезда к отъему в возрасте 26 дней, кг	67,22	69,33
Живая масса одного поросенка к отъему, кг	6,23	6,27

Количество живых поросят при рождении у свиноматок, получавших опытный комбикорм, было на 12 % больше. По принятой в совхозе-комбинате технологии после опороса гнезда выравнивают по 10—12 поросят на каждую матку. Для выращивания в опытной группе сформированы гнезда в среднем по 11,36 поросенка; в контрольной — по 11,26, или практически одинаковое количество. У маток, получавших опытный комбикорм, к отъему в 26 дней сохранность поросят на 2 % выше, масса гнезда — на 2,11 кг больше, что свидетельствует о лучшей жизнеспособности молодняка.

Результаты опытов и производственной проверки показали

значительную экономическую эффективность использования нового комбикорма для свиноматок. При расчете экономического эффекта были учтены: стоимость израсходованного на одну свиноматку комбикорма за супоросный период (49,20 р. в контрольной и 44,28 р. — в опытной группе); число рожденных живых поросят на одну матку и стоимость одного поросенка при рождении; масса гнезда при отъеме и реализационная цена молодняка. Стоимость дополнительной продукции на одну свиноматку в год составляет 54,9 р.

Ограничить отложение жира у супоросных маток в условиях промышленного комплекса можно также уменьшением дачи корма в период супоросности.

С целью изучения возможности снижения уровня кормления свиноматок в период супоросности на 20 % по сравнению с технологической нормой проведен научно-хозяйственный опыт в совхозе-комбинате имени 60-летия БССР на 40 свиноматках крупной белой породы, распределенных по принципу аналогов в контрольную и опытную группы. Опыт длился в течение трех репродуктивных циклов (табл. 4). Суточная дача комбикорма маткам от отъема поросят до осеменения в обеих группах была одинаковой — 3,3 кг. Матки контрольной группы с 1-го по 33-й, с 34-го по 80-й и с 81-го по 114-й дни супоросности получали соответственно 3,3; 2,5 и 3,5 кг комбикорма на голову в сутки. Животным опытной группы с 1-го по 80-й и с 81-го по 114-й дни супоросности давали комбикорм в количестве 2 и 3 кг соответственно. Общий расход комбикорма за супоросный период в контрольной группе составил 336 кг, в опытной — 262 кг. В подсосный период суточная дача комбикорма для животных обеих групп составляла 5–6 кг.

4. Продуктивность свиноматок при ограниченном кормлении в супоросный период (средние данные по трем опоросам)

Показатели	Группа	
	контрольная, $M \pm m$	опытная, $M \pm m$
Родилось поросят	11,2 $\pm$ 0,23	11,6 $\pm$ 0,41
В т.ч. живых	10,5 $\pm$ 0,37	10,9 $\pm$ 0,31
То же, %	93,7	94,0
Живая масса гнезда при рождении, кг	13,2 $\pm$ 0,40	13,8 $\pm$ 0,33
Число поросят в гнезде к отъему в 26 дней	10,3 $\pm$ 0,31	10,7 $\pm$ 0,32
Живая масса гнезда при отъеме, кг	64,2 $\pm$ 1,99	65,3 $\pm$ 1,03

Исследованиями установлено, что в условиях регулируемого микроклимата и гиподинамии снижение уровня кормления супоросных маток на 20 % по сравнению с существующими технологическими нормами в течение трех репродуктивных циклов не влияет на воспроизводительные качества животных. Установлены различия в динамике живой массы и приросте маток за три цикла. В контрольной группе прирост составил $38,8 \pm 4,3$ кг на одну свиноматку, в опытной — $27,8 \pm 2,61$ кг, или на 28,4 % меньше. Следовательно, поступающий с кормом избыток энергии у маток контрольной группы откладывается в организме как резервный запас, преимущественно в виде жировой ткани, не оказывая положительного влияния на воспроизводительные и продуктивные качества животных.

Расчет экономической эффективности пониженного уровня кормления маток показал, что в среднем на каждую свиноматку за супоросный период можно сэкономить 74 кг комбикорма на сумму 10,73 р. Стоимость дополнительной продукции на одну свиноматку за 1 опорос с учетом стоимости гнезда поросят к отъему составляет 13,5 р.

В связи с дефицитом кормов животного происхождения были предприняты исследования по установлению возможности замены рыбной муки в комбикормах для выращивания поросят с 60- до 106-дневного возраста дрожжами, выращенными на парафинах нефти (БВК), и в комбикормах для откорма свиней — кормовыми дрожжами и лизином.

Научно-хозяйственный опыт на 38 поросятах крупной белой породы, распределенных по принципу аналогов в 2 группы, выполнен в конзаводе "Заречье" Смоленского района. Животным 1-й контрольной группы скармливали полнорационный комбикорм СК-21, применяемый на промышленных комплексах для выращивания поросят с 60- до 106-дневного возраста; поросята 2-й опытной группы получали полнорационный комбикорм на основе СК-21 с заменой в нем рыбной муки и кормовых дрожжей равным по массе количеством БВК (5,5 %). Указанная замена не оказала существенного влияния на химический состав и питательность комбикорма (табл. 5). Поедаемость и питательность суточной дачи комбикорма в обеих группах были практически одинаковыми. Показатели продуктивности поросят по энергии роста также были близки между группами (508 и 521 г). Разница в 4,5 % статистически недостоверна.

Расход комбикорма на центнер прироста составил в 1-й и 2-й группах соответственно 2,97 и 2,89 ц. Затраты на комби-

корм в денежном выражении в опытной группе снизились на 4,7 %.

Опыт по скормливанню молодняку свиней на откорме полнорационных комбикормов СК-26 и СК-31 с заменой рыбной

5. Основные результаты скормливания БВК в составе комбикорма СК-21 поросатам 60–110-дневного возраста, (в среднем на одну голову)

Показатели	Группа	
	1-я (контрольная) – СК-21	2-я (опытная) – СК-21 с 5,5 % БВК
Живая масса в начале опыта, кг	17,2 ± 0,96	17,3 ± 0,67
" " в конце опыта, кг	43,1 ± 1,76	44,4 ± 1,28
Прирост за период опыта, кг	25,9 ± 0,94	27,1 ± 0,89
Среднесуточный прирост за опыт, г	508	531
К контрольной группе, %	100	104,5
Испроходовано за период опыта, кг:		
комбикорма	77,05	78,47
переваримого протеина	8,44	8,35
Расход на 1 ц прироста, ц:		
комбикорма	2,97	2,89
переваримого протеина	0,326	0,309
Стоимость комбикорма, р.	57,3	54,7

муки кормовыми дрожжами и лизинном проведен в совхозе-комбинате имени 60-летия БССР. Животные контрольной группы получали в первый период откорма комбикорм СК-26, во второй период (живая масса – 80–120 кг) – комбикорм СК-31. Свиньям опытной группы давали комбикорма СК-26 и СК-31 с заменой в них рыбной муки кормовыми дрожжами (3,5 и 2 %) и кормовым лизинном (1,5 и 1 % по массе). Применение в условиях промышленного комплекса модифицированных комбикормов СК-26 и СК-31 обеспечило получение 644 г среднесуточного прироста и полновесных туш с хорошими мясными качествами.

Отделом кормления сельскохозяйственных животных БелНИИЖ проведены опыты и широкая производственная проверка по использованию комбикормов с пониженным содержанием обменной энергии при безвыгульном выращивании ремонтных свинок.

В опытах, проведенных в учхозе "Принеманский" Гродненского района, установлено, что менее интенсивное безвыгульное выращивание ремонтных свинок живой массой более 60–70 кг при использовании комбикормов с содержанием обмен-

ной энергии 12,0–12,4 МДж в 1 кг сухого вещества благоприятно сказывается на их воспроизводительных качествах. По первому опоросу многоплодие составило 10,3–11,0 голов, масса гнезда в возрасте 1 мес – 63,1–64,5 кг. Высокие показатели сохранялись по второму и третьему опоросам.

В совхозе-комбинате имени 60-летия БССР Борисовского района проведена проверка оптимальных параметров содержания обменной энергии в комбикормах для ремонтных свиноматок. Свиным контрольной группы (124 головы) скармливали комбикорм СК-1, а свиным опытной группы (114 голов) – опытный комбикорм, содержащий 15 % травяной муки, на 6,8 % меньше обменной энергии, на 9,0 % – кормовых единиц. Средняя живая масса свинок – 91,5 и 90,6 кг соответственно в контрольной и опытной группах в возрасте 188–190 дней. Опытное кормление продолжалось 3 мес. Животные обеих групп получали ежедневно по 3 кг кормов влажностью 70 %. За 2 нед до осеменения проводили синхронизацию охоты. Среднесуточный прирост в контрольной группе составил 512, а в опытной – 467 г. В контрольной группе из 124 осемененных свинок опоросилось 97, или 78,3 %, а в опытной из 114 – 91, или 79,8 %. В контрольной группе от одной свиноматки в среднем получено 8,15 поросят, в опытной – 8,43. Масса одного поросятка при рождении в контрольной группе 1253 г, в опытной – 1230 г, а в возрасте 21 день соответственно 5433 и 5617 г, т.е. молочность свиной опытной группы была выше на 3,08 кг. Из 97 опоросившихся свиноматок контрольной группы 33 % выбыли по различным причинам (заболевания вымени, агалактия, травмы). В опытной группе из 91 опоросившейся свиноматки выбыло 25,4 %. В контрольной группе за период выращивания (21 день) пало 8,8 %, а в опытной группе – 6,9 % поросят.

Расчет экономической эффективности показал, что дополнительная прибыль в расчете на одну свиноматку в опытной группе составила 12 р. 40 к.

В ОПХ "Будагово" с целью установления оптимального уровня обменной энергии и протеина в рационах для ремонтных свинок создаваемых специализированных линий при их безвыгульном содержании в зависимости от возраста проведен продолжительный научно-хозяйственный опыт. Было сформировано 4 группы, по 15 свинок в каждой, живой массой 62–65 кг в возрасте 5 мес. Животные 1-й (контрольной) группы получали комбикорм СК-1 в соответствии с существующими нормами с тем расчетом, чтобы интенсивность их выращивания соответствовала минимальным требованиям бонитировочной шкалы для

6. Продуктивность подопытных свинок, $M \pm m$

Группа животных	Число поросят на одну свиноматку		Живая масса поросят, кг		Масса гнезда в 21-дневном возрасте, кг	Сохранность поросят к откорму, %
	при рождении	при откорме в 60 дней	при рождении	при откорме в 60 дней		
1-я	10,3 $\pm$ 0,85	9,2 $\pm$ 0,33	1,23 $\pm$ 0,02	16,90 $\pm$ 0,31	59,7 $\pm$ 1,3	89,3 $\pm$ 3,5
2-я	11,0 $\pm$ 0,46	10,1 $\pm$ 0,36	1,27 $\pm$ 0,01	17,90 $\pm$ 0,41	64,7 $\pm$ 2,1	91,8 $\pm$ 2,7
3-я	10,5 $\pm$ 1,40	8,4 $\pm$ 0,90	1,23 $\pm$ 0,02	16,76 $\pm$ 0,36	49,0 $\pm$ 6,4	80,0 $\pm$ 5,3
4-я	11,0 $\pm$ 0,54	10,1 $\pm$ 0,46	1,24 $\pm$ 0,02	17,19 $\pm$ 0,34	59,7 $\pm$ 3,5	91,8 $\pm$ 2,0

молодняка элита и I класса. Уровень питания свинок 2-й (опытной) группы был снижен на 15 % за счет скармливания им опытного комбикорма, содержащего на 11,4 % меньше обменной энергии, а кормовых единиц — на 14,7 %, чем комбикорм СК-1. Свины 3-й (опытной) группы получали с кормами на 15 % энергии больше, чем 1-я группа. Животных 4-й (опытной) группы выращивали до достижения живой массы 100 кг так же, как и 3-ю группу, а затем их переводили на кормление, уровень которого был таким же, как во 2-й группе животных.

Среднесуточный прирост живой массы свинок от 62–65 кг до осеменения составил: в 1-й группе — 473 г, во 2-й — 380, в 3-й — 534 и в 4-й — 510 г. Средняя живая масса свинок перед осеменением составила соответственно по группам 122, 111, 128 и 125 кг в возрасте 277, 281, 275 и 278 дней. После синхронизации охоты свины были искусственно осеменены. Проходимость составила в 1-й группе — 23 %, во 2-й — 7,8 %, в 3-й — 38,5 % и в 4-й группе — 15,4 %. Все остальные свины благополучно оплодотворились. Репродуктивные показатели приведены в таблице 6.

Свинки 2-й и 4-й групп, которых выращивали на опытном комбикорме как на протяжении всего периода от 60 кг и до осеменения, так и в заключительный период после достижения ими массы 100 кг и до осеменения имели более высокую продуктивность по всем изучаемым показателям. Самая низкая продуктивность отмечена у свинок 3-й группы, выращенных при повышенном уровне кормления. Стоимость кормов, затраченных на выращивание одной свинки от живой массы 60 кг до осеменения, составила: в 1-й группе 34 р. 17 к., во 2-й — 27 р. 07 к., в 3-й — 39 р. 79 к. и в 4-й — 33 р. 42 к.

Наибольший зоотехнический и экономический эффект получен при использовании комбикорма с включением в него до 20 % травяной муки и содержании в 1 кг сухого вещества 1,05 корм.ед. или 1,17 ЭКЕ, 13,8 % протеина и 7,7 % клетчатки. Дополнительная прибыль от применения комбикорма составила 12 р. 58 к. в расчете на одну свинку за период выращивания от 60 до 120 кг живой массы.

СИСТЕМА ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

С.И.СЕМЕНОВ, доктор сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
овцеводства и козоводства*

И.В.ХАДАНОВИЧ, доктор сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт физиологии, биохимии
и питания сельскохозяйственных животных*

Концентрация овцеводства на крупных механизированных фермах обуславливает необходимость производства большого количества высококачественных зеленых кормов на ограниченной земельной территории.

В зоне развитого овцеводства Северного Кавказа, Средней Азии, Украины и других регионов страны, где в основном созданы крупные овцеводческие комплексы, эта задача может быть решена только путем создания долговечных культурных пастбищ. Однако в зоне сухих степей, как показывает опыт Ставропольского края, применение многолетних бобово-злаковых травосмесей не обеспечивает равномерный выход зеленой массы в течение пастбищного периода. Поэтому их в зависимости от природно-экономических условий необходимо сочетать с естественными кормовыми угодьями и высокоурожайными однолетними травами.

В опытном хозяйстве ВНИИОК "Темнолесское", например, из 1340 га огороженных пастбищ на долю многолетних трав приходится 523 га, суданской травы — 334 и естественных пастбищ — 483 га.

В апреле — начале мая овцы содержатся на естественных пастбищах. При недостатке целины или ее отсутствии хозяйства Ставропольского края включают посевы озимых культур в количестве 10—15 га на каждую отару овцематок.

Исследования ВНИИОК показали, что лучшей из озимых культур является рожь. Помимо высокой урожайности зеленой массы (100 ц/га и более), она раннеспела и пригодна к скормливанню даже раньше, чем естественные пастбища. При раннем скармливании озимой ржи создается возможность своевременной распашки площади, занимаемой этой культурой, для повторных посевов суданской травы.

Пастбищная спелость озимой пшеницы и озимого ячменя

наступает в первой половине мая, т.е. одновременно с многолетними травами. Повторные посевы суданской травы на этой площади, как правило, не удаются, поэтому в условиях Ставрополя мы не рекомендуем их применять.

С первой декады мая и до середины июля используются многолетние травы. Практика показывает, что многолетние пастбища нужно создавать из нескольких травосмесей, отличающихся ботаническим составом и неодинаковой скороспелостью.

Травосмесь из ежи сборной, овсяницы тростниковидной и люцерны синегибридной созревает на 10—12 дней раньше, чем остальные. Начинать пастбу на таких травосмесях можно в условиях Ставрополя в конце апреля. Лучше всего приспособлена к местным экологическим условиям смесь костра безостого, пырея сизого, житняка и люцерны синегибридной. Однако травостой такой смеси достигает пастбищной спелости несколько позже, чем предыдущий. Сочетание этих травосмесей дает хорошие результаты.

Необходимо отметить, что пастба овец в мае на бобово-злаковых травосмесях нередко вызывает тимпанию. Связано это с тем, что овцы, попав в загон, в первую очередь съедают бобовые травы (около 80 % от общего их потребления). Чтобы избежать тимпании, следует прибегать к порционному использованию злаково-бобовых травосмесей или же использовать в мае злаковые смеси, состоящие из пырея сизого, костра безостого, овсяницы и райграса пастбищного, а злаково-бобовые — летом (июнь—июль) после некоторого их подсыхания.

В целях обеспечения овец пастбищным кормом во вторую половину лета (июль—сентябрь) необходимо своевременно подкашивать избытки травы в загонах, создающиеся в первой половине лета, и иметь некоторое количество посевов суданской травы, которая по урожайности, содержанию протеина, отавности и поедаемости овцами превосходит другие засухоустойчивые культуры.

Многолетние наблюдения показывают, что стравливать загоны в год их залужения нецелесообразно. Урожайность таких загонов впоследствии снижается более, чем в два раза. Стравливание загонов следует начинать со второго года их использования. Причем лучше, если из первого укоса трав будет приготовлено сено или травяная мука.

В стойловый период на крупных овцеводческих комплексах необходимо применять такой способ приготовления кормов, который позволял бы механизировать наиболее трудоемкий процесс — раздачу кормов.

Первые исследования ВНИИОК по применению рассыпных кормосмесей показали, что при резке грубых кормов на величины частиц 3—4 см, как это обычно рекомендуют для овец, отмечено увеличение объема остатка кормов, в который попадают и концентраты. В итоге у животных опытных групп отмечена меньшая шерстная продуктивность (2,57 кг мытого волокна), чем в контрольной группе (2,9 кг, $t_d=2,4$), которая получала грубые корма в натуральном виде. В дальнейшем было установлено, что в целях повышения поедаемости рассыпных смесей необходимо грубостебельчатое сено и солому не только резать, но и мять. Причем величина частиц должна быть не более 1—1,5 см. Количество соломы в таких кормосмесях не должно превышать 25—30 % для маток и 15 % — для молодняка.

Оптимальной физической формой кормов для овец в условиях комплексов оказались гранулы, включающие грубые, концентрированные корма и различного рода добавки, способствующие повышению полноценности рационов. В настоящее время (ВНИИОК, ВИЖ, КазНИТИО, Узбекский НИИЖ, БелНИИЖ, ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных и др.) накоплены данные, на основании которых можно заключить, что скормливание гранул овцам в течение 5—6 мес стойлового периода не сказывается на их здоровье и вместе с тем способствует повышению продуктивности животных. Выращивание ягнят на одних гранулах приводит к уменьшению объема преджелудков и снижению продуктивности овец.

Например, в совхозе "Величаевский" Левокумского района Ставропольского края овцематкам контрольной группы в течение 1 половины суягности скормливали довольно хороший по составу и питательности рацион: 0,29 кг люцернового сена, 0,71 кг — степного, 2 кг силоса кукурузного и 0,3 кг ячменной дерти (1,3 корм.ед., 128,6 г переваримого протеина). Во II половине суягности и в период лактации питательность рационов повышали таким образом: 0,33 кг; 0,8; 2,5; 0,36 кг (1,55 корм.ед. и 147 г переваримого протеина) и 0,4 кг; 1,0; 3,0; 0,45 кг (1,9 корм.ед. и 185 г переваримого протеина) соответственно. Маткам опытной группы скормливали гранулированные кормосмеси, в состав которых включали сено двух видов, концентрированные корма и такое же, как в контрольной группе, количество силоса. Настриг шерсти у овец в мытом волокне составил 2,96 кг в контрольной и 3,41 — в опытной группе. Объясняется это тем, что у овец опытной группы отмечены остатки или объедья только силоса (8,7—12,7 % в зависимости от физиологического состояния), в то время как в контрольной группе

при таком же примерно количестве остатков силоса в период суягности (8,5–8,6 %) и увеличении их и в период лактации (до 24,7 %) наблюдались значительные остатки степного сена (14–35 %), реже люцернового (27,2 % во II половину суягности).

Общая питательность фактически потребленных кормов овцами контрольной группы была ниже в период суягности на 0,22–0,25 корм.ед., а в период лактации — на 0,24 корм.ед.

Применение гранул как единственного вида корма, как правило, приводит к снижению переваримости сухого и органического вещества главным образом за счет снижения переваримости клетчатки.

При скармливании гранул в сочетании с силосом такого явления в большинстве опытов не отмечено. Некоторое снижение переваримости сухого и органического вещества (1–2 %), по нашему мнению, связано с трудностями учета съеденных натуральных кормов.

Раздачу как гранулированных кормосмесей, так и силоса легко механизировать. Гранулы и силос наилучшим образом сочетаются при кормлении овец на крупных фермах и комплексах. Они хорошо вписываются в новую технологию.

Применение гранулированных кормосмесей позволило эффективно использовать солому в кормлении овец. Если при использовании кормов в натуральном виде овцам удастся скормить 200–300 г соломы, или 25–30 % от заданного, то при применении гранул — 1,0–1,5 кг, а в некоторых случаях и 2,0 кг и при этом достигать высокой продуктивности овец.

В одном из опытов ВНИИОК суягным маткам контрольной группы скармливали соломы озимой 0,8 кг, сена злакового — 0,28, сена люцернового — 0,3, силоса кукурузного — 2,0, ячменной дерти — 0,6 кг, обесфторенного фосфата — 20 г, серы элементарной — 1,5 г и хлористого кобальта — 4 кг. В период лактации количество всех кормов было увеличено на 20 %. Овцам пяти опытных групп скармливали по 2,0–2,5 кг гранулированных кормосмесей, включающих 30–40 % (по массе) солосы и 2–3 кг кукурузного силоса. Овцам одной из опытных групп скармливали только гранулированные смеси, включающие до 60 % соломы — по 2,6–3,2 кг в сутки. Настриг шерсти у овец контрольной группы — 2,68 кг мытого волокна, а у маток опытных групп — 3,04–3,37 кг.

Следует иметь в виду, что концентрация энергии в 1 кг гранул должна быть для маток I половины суягности и валухов не ниже 0,45 корм.ед. (5,0 МДж), для маток II половины суя-

ности — 0,50–0,55 корм.ед. (5,5–6,0 МДж), для маток в течение первых 7–8 нед лактации — 0,6–0,65 корм.ед. (7,2–7,8 МДж) и для молодняка — 0,65–0,70 корм.ед. (7,8–8,4 МДж). Это означает, что в состав гранул можно включать соответственно 55–60, 40–50, 30–40 и не более 30 % соломы. В противном случае при потреблении максимума сухого вещества (4,5–4,8 кг на 100 кг массы тела), не будет обеспечена потребность животных в энергии.

Повышение переваримости питательных веществ из гранул — один из основных факторов эффективного использования кормов и повышения продуктивности животных. С этой целью изучалось применение различных биологически активных веществ.

В опыте, проведенном в совхозе "Дубовский", применялись минеральные премиксы разного состава. В 1 т первого премикса содержалось 200 кг обесфторенных фосфатов, 20 кг элементарной серы и 60 г хлористого кобальта. Ко второму, кроме вышеперечисленных элементов, добавляли 160 г сернокислого марганца, а к третьему — кроме марганца, еще 160 г сернокислого цинка. Наполнителем была дерть с доведением общего веса до 1000 кг. Гранулированные кормосмеси состояли из 40 % соломы, 35 — злаково-бобового сена, 5 — травяной муки, 17,5 — зерносмеси и 2,5 % одного из премиксов.

Продуктивность маток опытных групп в зависимости от подкормки тем или иным минеральным премиксом приведена в таблице 1..

1. Продуктивность маток при добавлении к кормам премиксов разного состава

Группа животных	Живая масса, кг		Получено мытой шерсти, кг	В % к контролю
	при постановке на опыт	после ягнения		
1-я	47,7	53,0	2,23	100,0
2-я	47,7	53,7	2,36	105,8
3-я	47,7	54,5	2,39	107,1
4-я	47,7	55,5	2,50	112,1

Наиболее высокий прирост живой массы и настриг шерсти получен по 4-й группе маток, получавших в гранулах премикс № 3. Несколько ниже, но на достаточно высоком уровне была продуктивность 2-й и 3-й групп и самая низкая — у животных, получавших гранулы без премиксов. Повышение продуктив-

ности произошло за счет увеличения переваримости питательных веществ (табл. 2).

Переваримость всех питательных веществ за счет введения минеральных премиксов увеличилась на 6—12 %. Аналогичные данные получены по использованию азота и минеральных веществ.

Следует отметить, что добавка сернокислого марганца (3-я группа) не оказала положительного влияния на продуктивность животных и переваримость ими питательных веществ.

Для определения эффективности использования синтетических азотсодержащих веществ при кормлении овец гранулами в опытном хозяйстве "Темнолесский" применялись карбамид, амидоконцентратные добавки и солома, обработанная аммиа-

2. Переваримость питательных веществ, %

Группа животных	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола
1-я	47,8	50,3	48,3	43,3	32,5	63,2	18,4
2-я	53,6	56,9	60,7	39,1	40,2	41,8	17,2
3-я	53,7	56,8	60,9	48,6	42,6	63,3	22,3
4-я	59,1	62,3	62,8	54,8	50,3	67,7	20,5

3. Состав и питательность гранул, в % от массы

Ингредиенты	Номер рецепта			
	6-6	6-7	6-8	6-9
Сено злаковое	30	30	30	30
Солома пшеничная	50	50	50	—
Солома, обработанная аммиаком	—	—	—	50
Концорма	15	15	15	20
АКД	—	5	—	—
Шрот подсолнечный	5	—	—	—
Мочевина	—	—	1	—
В 1 кг содержится:				
кормовых единиц, кг	0,47	0,45	0,45	0,42
переваримого протеина, г	44,7	49,0	46,3	45,0
кальция, г	3,2	3,6	3,1	3,1
фосфора, г	2,0	3,0	1,5	1,5
каротина, мг	7,5	7,5	6,2	8,0

ком. Состав полиорационных гранулированных кормосмесей приведен в таблице 3. АКД (амидоконцентратная добавка), изготовленная на экструдерной установке, включала 75 % концкормов, 20 — мочевины и 5 % бентонита натрия. Питательность 1 кг АКД — 1,1 корм.ед. и 525 г сырого протеина. Солома обрабатывалась жидким аммиаком прямо в скирдах, которые укрывались пологам; содержание протеина при этом увеличилось на 50 %. На одну голову в сутки скармливалось по 2,3 кг гранул. Поедаемость составила 97—97,4 %. Продуктивность валухов приведена в таблице 4.

4. Продуктивность валухов

Группа животных	Среднесуточный прирост, г	В % к контролю	Получено мытой шерсти, кг	В % к контролю
1-я	162	100	2,77	100
2-я	173	106,8	2,86	103,2
3-я	99	61,1	2,48	89,5
4-я	156	96,3	2,66	96,0

Достаточно высокую и примерно одинаковую продуктивность имели 1-я и 2-я группы; близкий результат получен в 4-й группе. В 3-й группе, где в гранулы добавляли мочевины, продуктивность соответственно ниже на 10,5; 38,9 %. Переваримость питательных веществ была наиболее высокой (58,5—58,8 % от сухого вещества) у животных 2-й и 4-й групп.

При расчете экономической эффективности установлено, что условный доход на одну голову по 1-й, 2-й и 4-й группам был примерно на одном уровне и составил 23,19—23,67 р. По 3-й группе этот показатель был на 47 % ниже. Следовательно, применение АКД и обработка соломы аммиаком могут быть рекомендованы при кормлении овец.

В связи с тем что при потреблении мелкоизмельченных кормов в рубце животных в процессе распада углеводов образуется повышенное количество пропионата, высокоэффективным оказалось применение гранулированных кормосмесей при откорме овец. В колхозе имени XXII партсъезда Орловского района Ростовской области проводили откорм 5200 выбракованных тонкорунных овец на площадке с использованием гранул в течение 2 мес. Среднесуточный прирост составил 171 г при затрате на 1 кг прироста 6,2 корм.ед.

Хорошие результаты при откорме молодняка гранулами получают многие хозяйства Ставрополья, Ростовской области, Казахстана, Киргизии и других областей, краев и республик.

В высвободившихся в летний период маточных помещениях комплексов и на откормочных площадках с высокой эффективностью можно проводить откорм овец зелеными и концентрированными кормами. Например, колхоз "Заветы Ленина" Петровского района Ставропольского края проводит откорм выбракованных маток, скармливая им по 5—6 кг зеленой массы и 0,4—0,5 кг концентрированных кормов. Среднесуточный прирост составляет 155—160 г.

Многолетняя эксплуатация овцеводческого комплекса в ОПХ ВНИИОК "Темнолесское" показывает, что успех дела во многом определяется правильным выращиванием ягнят-сирот и от маломолочных маток. Лучшие результаты получены при использовании заменителя овечьего молока. Однако мы считаем, что увеличение его производства возможно главным образом за счет замены в составе ЗОМ сухого молока другими белковыми кормами.

УДК 636.32/38.084.1

ПОЛНОЦЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А.З.ГРЕБЕНЮК, А.В.КИЛЬПА, кандидаты сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
овцеводства и козоводства*

Полноценное кормление овец в условиях промышленной технологии позволяет получить от них максимум продукции при наименьших затратах кормов, выявить генетически обусловленную продуктивность, увеличить продолжительность использования животных; способствует повышению их породных и племенных качеств.

При интенсификации земледелия создание надежной кормовой базы должно осуществляться за счет внедрения прогрессивной технологии возделывания кормовых культур, обеспечивающей получение с каждого гектара земельных угодий наи-

большого количества питательных веществ. Наряду с этим важнейшим мероприятием является максимальное сохранение этих веществ при заготовке и хранении, а также обеспечение полной поедаемости кормов за счет промышленной переработки и подготовки их для скармливания животным. Поэтому при разработке технологии стойлового откорма молодняка в первую очередь уделялось внимание рациональному использованию имеющихся кормов путем приготовления полнорационных гранулированных кормосмесей. При производстве гранул обеспечивается 100 %-ная поедаемость заготовленных кормов и предоставляется возможность максимально использовать солому и другие отходы полеводства, а также полную механизацию их раздачи.

Нами проведены исследования по откорму ягнят с использованием гранул и сухой сыпучей смеси; 192 валушка в возрасте 3,5 мес распределили по группам и кормили по следующей схеме:

1-я группа получала гранулы, состоящие по массе из 50 % концентратов и 50 % злаковой сеной муки;

2-я группа получала корм такого же состава, но в виде рассыпной смеси;

3-я группа валушков получала гранулы, включающие те же корма, но концентраты составляли 60 %, а сеновая мука — 40 %;

4-я группа получала этот же корм, но в виде рассыпной кормосмеси.

Стойловое кормление валушков опытных групп продолжалось в течение 87 сут при свободном доступе к кормам и воде, но потребление их учитывали.

На 1 кг корма добавляли 7 г обесфторенного фосфата и 3 мг хлористого кобальта. В 1 кг кормосмеси для 1-й и 2-й групп содержалось 0,75 корм.ед., 81 г переваримого протеина, 6,9 г кальция и 4,06 г фосфора, а 3-й и 4-й групп — соответственно 0,80; 83; 6,17; 4,35.

Отбивка ягнят в возрасте 3,5 мес (когда пастбища начали выгорать) и перевод их на стойловое содержание при скармливании гранул и рассыпной кормосмеси дали возможность достичь у валушков к 6,5-месячному возрасту высокой живой массы (табл. 1).

В первый месяц стойлового содержания среднесуточный прирост у молодняка достиг 167 г, тогда как при пастбищном

1. Эффективность скормливания кормосмесей ягнятам

Показатели	Группа животных			
	1-я (гранулы)	2-я (россыпь)	3-я (гранулы)	4-я (россыпь)
Число животных	48	48	47	47
Живая масса в возрасте 3,5 мес, кг	24,44	24,50	24,28	24,37
Живая масса в возрасте 4,5 мес, кг	28,44	28,10	29,14	27,44
Прирост за 29 сут, кг	4,00	3,60	4,86	3,07
Среднесуточный прирост, г	138	124	167	106
Живая масса в возрасте 5,5 мес, кг	35,23	33,20	35,10	32,20
Прирост за 33 сут, кг	6,79	5,10	5,96	4,76
Среднесуточный прирост, г	206	155	180	144
Живая масса в возрасте 6,5 мес, кг	38,4	35,6	38,1	34,8
Прирост за 25 сут, кг	3,20	2,40	3,00	2,10
Среднесуточный прирост, г	128	96	120	84
Прирост за 87 сут откорма, кг	14,0	11,1	13,8	10,0
Среднесуточный прирост, г	161±4,51	127±5,74	159±4,45	115±5,08
Среднесуточная поедаемость корма, кг	1,34	1,09	1,31	1,09
Затраты корма на 1 кг прироста, корм.ед.	6,24	6,48	6,61	7,56

содержании с матками и подкорме ягнят концентратами, согласно нашим данным за прошлые годы, их среднесуточный прирост в этот период достигал не более 80 г. В возрасте с 4,5 до 5,5 мес был получен еще более высокий среднесуточный прирост — 206 г. При сравнении скормливания молодняку кормосмесей с содержанием в них 50 и 60 % концентратов разницы в живой массе животных не установлено. Это указывает на то, что при приготовлении кормосмесей для ягнят более 50 % концентратов включать в них не следует. У валушков, которым скормливали гранулы, среднесуточная поедаемость корма была выше на 20,2—23,0 %, что и обеспечило у них лучший прирост. Что касается затрат кормов на 1 кг прироста, то существенной разницы между группами животных не наблюдалось, кроме 4-й группы, в которой периодически отмечалось расстройство желудочно-кишечного тракта.

Во всех группах отмечена высокая оплата корма. В ранее проводимых исследованиях при откорме молодняка на обыч-

ных кормах (сено, силос, концентраты) нам не удавалось получать подобных результатов. Подготовка кормов для молодняка при стойловом содержании в виде гранул является особенно эффективным способом и она должна шире внедряться в практику, особенно при откорме ягнят.

Поскольку при стойловом содержании молодняка использовали сухие корма в виде гранул и смесей, проводили учет выпиваемой воды. Валушки 1-й группы, получавшие гранулы, ежедневно потребляли по 3,55 л, а 2-й группы, получавшие сухую сыпучую смесь такого же состава, — 2,95 л. Таким образом, молодняк, которому скармливали гранулы, ежедневно выпивал на 0,6 л воды больше, чем получавший рассыпную кормосмесь такого же состава. Что касается расхода воды на 1 кг съеденного корма, то здесь разницы не отмечено: в 1-й группе — 2,65, во 2-й — 2,71 л.

Для изучения мясных качеств молодняка в возрасте 7 мес был проведен контрольный убой 16 валушков, по 4 средних для каждой группы (табл. 2).

Результаты контрольного убоя показали хорошую скороспелость тонкорунного молодняка; масса туши в 7-месячном возрасте достигла 16,4 кг. У валушков, получавших гранулы, масса парных туш была на 2,4 и 1,3 кг больше, чем у валушков, которым скармливали рассыпные кормосмеси.

Изучали также возможность максимального использования соломы при производстве гранул для откорма ягнят. Было выделено 100 валушков, из которых сформировали 4 аналогичные группы и поставили на откорм до 8-месячного возраста.

На откорме валушки получали гранулы следующего состава:

1-я группа — 50 % (от массы) муки из суданской травы + 10 % соломы + 40 % концентратов;

2-я группа — 40 % муки из суданской травы + 20 % соломы + 40 % концентратов;

3-я группа — 60 % муки из суданской травы + 10 % соломы + 30 % концентратов;

4-я группа — 30 % муки суданской травы + 30 % соломы + 40 % концентратов.

Результаты откорма молодняка, который проводился в течение 116 дней, приведены в таблице 3.

За весь период откорма несколько выше был прирост у валушков 1-й группы, близкие к этим показатели прироста были получены и в 4-й группе.

При убое ягнят получены туши высокой массы и с большим

2. Мясные качества валушков (по результатам контрольного убоя)

Показатели	Группа животных			
	1-я (гранулы)	2-я (россыпь)	3-я (гранулы)	4-я (россыпь)
Живая масса после 12 ч голодной выдержки, кг	36,82	33,05	36,10	34,35
Масса парной туши, кг	16,30	13,90	16,40	15,10
Масса внутреннего жира, кг	0,65	0,32	0,65	0,50
Масса туши и жира, кг	16,95	14,22	17,05	15,60
Убойный выход, %	46,04	43,03	47,23	45,42
Масса остывшей туши, кг	15,80	13,37	16,03	14,65
Масса мяса-мякоти, кг	12,60	10,30	12,70	11,50
Масса костей, кг	3,12	3,02	3,22	3,05
Выход мяса, %	79,75	76,99	79,23	78,50
" костей, %	19,75	22,44	20,09	20,82
Коэффициент мясности	4,03	3,41	3,94	3,77
Химический состав длиннейшей мышцы спины, %				
Влага	66,11	66,33	63,36	63,72
Жир	13,42	13,12	16,44	16,65
Белок	19,46	19,50	19,23	18,67
Зола	1,01	0,96	0,97	0,96

3. Результаты откорма валушков на гранулах различного состава

Показатели	Группа валушков			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Число животных	25	25	25	25
Живая масса при постановке на откорм, кг	29,17	29,02	29,15	29,09
Живая масса перед стрижкой (6,5 мес), кг	39,49	36,97	37,61	39,22
Настриг шерсти, кг	2,14	2,18	2,45	2,50
Живая масса после стрижки, кг	37,35	34,79	35,16	36,72
Живая масса в конце откорма (8,5 мес), кг	44,53	42,55	43,55	42,64
Общий прирост за 116 сут откорма, кг	17,50	15,71	16,85	16,05
Среднесуточный прирост, г	151 ± 5,94	135 ± 5,50	145 ± 5,90	138 ± 5,81
Среднесуточная поедаемость гранул, кг	1,74	1,72	1,60	1,62
Затраты корма на 1 кг прироста, корм.ед.	7,4	8,0	6,8	7,6

4. Результаты контрольного убоя 8,5-месячных валушков

Показатели	Группа валушков			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Предубойная живая масса, кг	38,53	37,21	37,11	37,11
Масса парной туши, кг	15,80	15,50	15,48	15,61
Масса внутреннего жира, кг	0,70	0,54	0,54	0,58
Убойный выход, %	42,82	43,10	43,17	43,62
Масса остывшей туши, кг	15,50	15,20	15,10	15,10
Масса мяса-мякоти, кг	12,13	11,71	11,53	11,74
Масса костей, кг	3,37	3,49	3,57	3,36
Выход мяса-мякоти, %	78,26	77,04	76,36	77,75
Выход костей, %	21,74	22,96	23,64	22,25
Коэффициент мясности	3,59	3,35	3,22	3,49
Химический состав длиннейшей мышцы спины, %				
Влага	62,54	66,63	66,30	64,18
Жир	17,79	12,83	13,21	16,18
Белок	18,72	19,58	19,50	18,66
Зола	0,95	0,96	0,99	0,98

5. Потребление воды ягнцами при откорме

Показатели	Группа валушков			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Число животных	25	25	25	25
Выпито воды за 2 сут, л	161	184	182	188
Выпито воды одним животным в сутки, л	3,23	3,68	3,64	3,96
Съедено гранул одним животным за сутки, кг	1,50	1,78	1,98	1,57
Выпито воды на 1 кг съеденного корма, л	2,15	2,07	1,84	2,52

выходом мяса-мякоти. Несколько выше эти показатели были у валушков 1-й группы, которые получали гранулы с меньшим содержанием соломы. У них также наилучшее соотношение жира и белка в мясе (табл. 4).

При проведении откорма ягнят учитывали расход воды (табл. 5). Каждый валушок ежедневно выпивал ее в пределах 3,2–4 л. На 1 кг гранул меньше потребляли воды валушки 2-й и 3-й групп, в гранулах для которых было наибольшее количество соломы.

6. Переваримость питательных веществ при откорме
валушков на гранулах

Группа живот- ных	Сухое вещест- во	Органи- ческое вещест- во	Проте- ин	Жир	Клет- чатка	БЭВ	Зола
1-я	61,46	64,47	63,15	80,78	45,91	69,19	31,06
2-я	59,17	62,61	62,56	73,09	39,80	68,54	23,50
3-я	58,34	61,88	62,88	76,45	44,50	65,26	24,30
4-я	59,09	63,32	62,35	80,81	45,92	66,54	24,49

7. Использование азота при откорме валушков на гранулах
с различным количеством соломы

Группа живот- ных	Факти- чески принято с кор- мом, г	Выделено, г			Пере- варено, г	Отло- жено, г	Отложе- но в % к при- нятому
		с калом	с мочой	всего			
1-я	22,87	8,38	7,38	15,76	14,49	7,11	31,08
2-я	24,63	9,22	10,27	19,49	15,41	5,14	20,86
3-я	23,22	8,61	8,83	17,44	14,61	5,78	24,89
4-я	24,94	9,38	9,22	18,60	15,56	6,34	25,42

С целью изучения использования питательных веществ гранул с различным количеством соломы и концентратов на 12 валушках в 6-месячном возрасте проводили обменный опыт (табл. 6, 7).

Из данных таблицы 6 видно, что питательные вещества лучше переваривали те животные, которые получали гранулы с меньшим количеством соломы и большим количеством концентратов. Такая же закономерность наблюдается и в использовании азота. Валушки, получавшие гранулы с наименьшим количеством соломы, откладывали наибольшее количество азота в теле.

Проводили также исследования по интенсивному откорму тощекорунных ягнят на гранулах высокой питательности с целью получения максимального прироста. На открытой площадке опытного хозяйства ВНИИОК на откорм поставили две группы валушков. Ягнятам 1-й группы в первую половину откорма скармливали гранулы, состоящие по массе из 50 % комбикорма и 50 % муки злаково-бобовой травосмеси, а во вторую половину откорма использовали травяную муку из зеленой массы судан-

ской травы и кукурузы. Валушки 2-й группы получали гранулы, приготовленные из 40 % комбикорма и 60 % муки суданской травы и кукурузы.

Питательность 1 кг гранул, используемых при откорме валушков 1-й группы в первый период, составила 0,88 корм.ед. и 105 г переваримого протеина и во второй — 0,76 и 92; 2-й группы — 0,69 корм.ед. и 83 г.

За период (113 сут) откорма валушков были получены следующие данные (табл. 8).

8. Результаты откорма валушков на гранулах

Показатели	1-я группа	2-я группа
Число животных	25	25
Живая масса в возрасте 4 мес, кг	25,70	25,68
Живая масса перед стрижкой (6 мес), кг	43,14	40,38
Среднесуточный прирост, г	256	216
Настриг шерсти, кг	2,48	2,43
Живая масса после стрижки, кг	40,66	37,93
Живая масса в конце откорма (8 мес), кг	49,42	45,48
Среднесуточный прирост, г	195	167
Прирост за 113 сут откорма, кг	26,20	22,23
Среднесуточный прирост, г	232 ± 7,46	197 ± 5,26
Среднесуточная поедаемость гранул, кг	2,2	2,1
Затраты корма на 1 кг прироста, корм.ед.	7,5	7,4

Разница в приросте валушков 1-й группы по отношению ко 2-й достоверна ($P < 0,05$). Высокий прирост объясняется тем, что в состав гранул было включено 50 % комбикорма, изготовленного по специально разработанному рецепту.

Комбикорм состоял из 10 % кукурузы, 20 — овса, 28 — ячменя, 15 — пшеницы, 14 — отрубей пшеничных, 10 — подсолнечного жмыха, 1,5 — мела и 1,5 % соли. В 1 кг его содержалось 1,03 корм.ед. и 120 г переваримого протеина. В состав гранул также входила качественная зеленая масса. Наряду с этим животные находились на свежем воздухе, т.к. оцарки были разбиты под навесом площадки и имели свободный доступ к хорошей родниковой воде, которую они получали из автопоилок.

В конце откорма был проведен контрольный убой (табл. 9).

Откорм валушков до 8-месячного возраста дал возможность от животных 1-й группы получить по 2,48 кг поярковой шерсти, стандартную овчину и тушу массой 22,16 кг, что и обеспечило высокую экономическую эффективность (табл. 10).

Следовательно, применение кормов промышленного приго-

товления (гранулы) наиболее рационально при откорме овец на фермах-площадках с максимальной механизацией производственных процессов.

9. Результаты контрольного убоя валушков в возрасте 8 мес

Показатели	1-я группа	2-я группа
Предубойная живая масса, кг	47,10	42,6
Масса парной туши, кг	22,16	21,06
Масса внутреннего жира, кг	1,32	1,13
Убойная масса, кг	23,48	22,19
Убойный выход, %	49,85	52,09
Масса остывшей туши, кг	21,76	20,70
Масса мяса-мякоти, кг	17,92	16,94
Масса костей, кг	3,84	3,76
Выход мяса-мякоти, %	82,35	81,84
Выход костей, %	17,65	18,16
Коэффициент мясности	4,67	4,50
Химический состав мяса, %		
Влага	54,61	58,14
Белок	15,90	17,85
Жир	28,70	23,12
Зола	0,79	0,89

10. Эффективность откорма тонкорунных валушков до 8-месячного возраста

Показатели	1-я группа	2-я группа
Масса туши, кг	22,16	21,06
Стоимость 1 кг мяса	1,85	1,85
Выручено за мясо, р.	40,99	38,96
Настриг шерсти, кг	2,48	2,43
Стоимость 1 кг шерсти, р.	5,0	5,0
Выручено за шерсть, р.	12,40	12,15
Всего получено при реализации 1 валушка, р.	53,39	51,11

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТЕИНА И АМИНОКИСЛОТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ ОВЕЦ

А.И.ФИЦЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук;

Ф.В.ВОРОНКОВА, кандидат биологических наук;

С.С.АЛИМБЕКОВ, аспирант

Всесоюзный институт кормов имени В.Р.Вильямса

Новый подход в оценке протеиновой питательности кормов и рационов для жвачных животных основан на учете количества всосавшегося из кишечника протеина, который состоит из микробного белка, синтезируемого в преджелудках, и нерасщепленного в рубце протеина корма.

В ранее проведенных физиологических исследованиях (Щеголов и др., 1982) при сравнительной оценке кормов, приготовленных из одного сырья (сено, силос, резка, брикеты, гранулы), было установлено, что технология заготовки оказывает существенное влияние на растворимость и расщепляемость протеина и поступление в кишечник доступного для усвоения или обменного протеина. Отмечены существенные различия в обмене азота у валухов, связанные с условиями утилизации азота в процессах микробного синтеза, а также с качеством протеина корма.

Настоящие исследования были проведены с целью изучения особенностей превращения протеина и аминокислот, а также эффективности их использования овцами при выращивании и откорме с применением рационов, содержащих в качестве основного корма сено, силос и искусственно высушенные корма.

Исследования проводили в условиях вивария лаборатории зоотехнической оценки кормов и кормления сельскохозяйственных животных ВИК. Силос, сено и брикеты готовили из одного сырья в необходимом для опыта количестве с соблюдением технологии. Исходным сырьем для приготовления указанных кормов служила злаковая травосмесь, скошенная в фазу выхода в трубку, в следующем ботаническом составе: ежа сборная — 60 %, овсяница — 25, тимофеевка — 15 %. Под травы вносились удобрения в дозах: N — 240 кг, P — 60, K — 100 кг на 1 га за сезон.

Научно-хозяйственный опыт проводили на трех группах, по 10 голов в каждой, растущих валухов романовской породы в возрасте 7–8 мес. В рационе всех трех групп 30 % по питатель-

ности составляла дерть ячменная с минеральным премиксом; остальные 70 % в 1-й группе составляло сено, во 2-й — силос, в 3-й — брикеты. Продолжительность научно-хозяйственного опыта — 90 дней (с 12.01 по 12.04.82).

С целью изучения особенностей пищеварения, превращения азотистых веществ проведена серия физиологических опытов на 4 вшах. Животные имели хронические фистулы рубца и дуоденальный анастомоз, поставленный на проксимальный конец 12-перстной кишки до впадения протока поджелудочной железы. Количество питательных веществ в кормах, химусе и продуктах выделения определяли по общепринятым методикам зоотехнического анализа; аминокислотный состав — на автоматическом анализаторе "Хромоспек". Гидролизаты готовили из лиофильно высушенного материала в запаянных ампулах при $+110^{\circ}$ в течение 22 ч. Свободные аминокислоты плазмы крови анализировали в центрифугатах после осаждения белков сульфосалициловой кислотой. Аминокислотный состав бактериального белка определяли в гидролизатах чистых препаратов бактерий, выделенных из содержимого рубца методом дифференциального центрифугирования. Количество бактериального белка, поступающего в тонкий кишечник, рассчитывали по диаминопимелиновой кислоте (ДАП) (Курилов и др., 1975). Растворимость протеина определяли в буфере Мак-Дугала, расщепляемость — методом "in vivas" в нейлоновых мешочках (Тюпонинов, Фадеев, 1977).

Животные всех групп получали в рационе по 0,3 кг дерти; количество основного корма с учетом поедаемости было следующим: сена — 1,273 кг (1-я группа), силоса — 2,713 кг (2-я группа) и брикетов — 1,0 кг (3-я группа). В научно-хозяйственном опыте потребление сухого вещества по группам составило (кг): 1-я — 1,337, 2-я — 1,167, 3-я — 1,164. В рационе содержалось соответственно 0,93, 1,00, 0,90 корм.ед.; 154, 141, 164 г сырого протеина; 5,5, 4,3, 5,0 г кальция; 3,9, 3,3, 3,3 г фосфора; 30, 140 и 75 мг каротина. Процент протеина в сухом веществе составил (по группам): 11,52, 12,08 и 14,09; сахаро-протеиновое отношение в 1-й группе — 1,20; во 2-й — 0,47; в 3-й — 1,30. Разница в потреблении сырого протеина вследствие разной концентрации его в сухом веществе основных кормов.

Произошли также качественные изменения протеина. В силосе значительно уменьшилось содержание белка и увеличилась доля небелкового азота. По сравнению с сеном количество его возросло в 1,9, а по сравнению с брикетами — в 3,6 раза. Уве-

**1. Качество протеина изучаемых кормов и его обмен
в пищеварительном тракте валухов**

Показатель	1-я группа (сено)	2-я группа (силос)	3-я группа (брикеты)
Сырой протеин, г/кг сухого в-ва	107,0	113,0	139,3
В том числе:			
белок, %	80,0	61,7	89,4
небелковая фракция, %	20,0	38,3	10,6
Растворимый протеин, %	30,0	60,0	20,0
Расщепляемый протеин, %	68,18	75,24	74,88
Сумма аминокислот, г/кг су- хого вещества	96,24	90,75	122,13
В том числе незаменимых	42,99	42,01	53,56
Принято протеина с рационом, г	173,5	148,00	188,00
Обнаружено в химусе, г	209	135,00	241,00
Выделено в кале, г	84,0	38,00	89,00
Переварилось, г	89,50	110,00	99,00
Коэффициент переваримости, %	51,58	74,32	52,66
Всосалось в кишечнике, г	125,0	97,00	152,00
От обнаруженного в химусе, %	59,81	71,85	63,07
От принятого, %	72,04	65,54	80,85

личился объем фракции легкорастворимых белков. Расщепляемость протеина сена через 24 ч — 68,18 %, силоса — 75,27 и брикетов — 74,88 %. Однако ввиду высокой растворимости протеин силоса уже через 4 ч расщепился до аммиака на 68,38 %, в то время как ферментация сена и брикетов проходила более равномерно и за этот промежуток времени составила 43,7 и 37,4 % соответственно. Эти различия в качестве протеина оказали определенное влияние на превращение его в пищеварительном тракте валухов и поступление аминокислот в тонкий кишечник.

При использовании рациона с силосом процессы распада протеина в рубце преобладали над его синтезом. Об этом свидетельствует количество протеина, прошедшее через анастомоз за сутки. Если на рационе, включавшем сено, количество протеина, поступившее в кишечник, было выше на 34 г, из брикетах — на 53 г, то во 2-й группе, получавшей силос, поступление его уменьшилось на 13 г. В процентах от потребленного эта разница составила +19,65; +28,19 и —8,78 соответственно. Кажущаяся переваримость протеина и аминокислот, определяемая по разности "корм-кал", на сеном рационе была равна 51,58 %;

при скармливании брикетов — 52,66 %; на силосном рационе — 74,32 %. Истинная же переваримость протеина в кишечнике (химус—кал) у животных 1-й группы была выше кажущейся на 8,23, в 3-й — на 10,41 %, а во 2-й она оказалась ниже на 2,47 %. Эти данные подтверждают ранее сделанный вывод о том, что кажущаяся переваримость не отражает фактического поступления доступного для усвоения протеина и что эта разница зависит от качественных характеристик протеина рациона, прежде всего его растворимости и расщепляемости, а также условий для бактериального синтеза в рубце.

Бактериального белка на кормах рациона для 1-й группы синтезировано 116 г, 2-й — 60 и 3-й — 133,7 г, что составляет 55,50; 44,44 и 55,50 % от общего протеина химуса. На 100 г потребленного протеина корма при скармливании сена синтезировано бактериального белка 66,86 г; силоса — 40,54 и брикетов — 71,11 г; на 100 г органического вещества, ферментируемого в рубце, — 18,07; 8,84 и 24,50 г соответственно. Как показывает анализ, разница в выходе бактериального протеина обусловлена не только качественными характеристиками протеина, но и обеспеченностью рациона суммой легкоферментируемых углеводов (сахар + крахмал). В 1-й группе отношение этих углеводов к переваримому протеину составило — 3,46, во 2-й — 2,12 и в 3-й — 3,27. Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в рацион кормов, заготовленных по разным технологиям, в количестве 70 % по питательности оказывает влияние на обеспеченность легкодоступными углеводами и эффективность микробиальных процессов в рубце.

В таблице 2 представлены данные, характеризующие особенности обмена аминокислот в пищеварительном тракте валухов.

С кормами рациона в 1-й группе было потреблено 130,04 г аминокислот, во 2-й — 99,88 и в 3-й — 161,33 г. В результате микробиальных процессов в рубце, а также эндогенных поступлений количество и качество обнаруженного в химусе протеина изменилось. Содержание аминокислот в химусе в сравнении с заданным при скармливании сена увеличилось на 29,75 г, в силосной группе — на 5,52 г и в брикетной — на 26,23 г. Сумма аминокислот, поступивших в кишечник за счет бактериального белка, на изучаемых рационах составила 57,20; 53,05 и 55,52 %. Доля незаменимых аминокислот, поступивших за счет бактериального белка в 1-й группе, — 57,20 %, во 2-й — 53,40 и в 3-й — 55,09 %. Этот факт оказал влияние на усвояемость (всасывание) поступивших с химусом аминокислот. В кишечнике всо-

2. Превращение аминокислот в пищеварительном тракте валухов

Аминокислоты	Поступило с кормом, г	Обнаружено в химусе			Всосалось		
		всего, г	в том числе, %		всего, г	% от принятых	% от обнаруженных в химусе
			микробиальные	аминокислоты корма			
Сено + ячменная дерть							
Треонин	7,07	9,45	57,35	42,65	5,67	80,20	60,00
Валин	7,63	9,71	55,20	44,80	6,11	80,08	62,92
Метионин	1,82	1,41	90,07	9,93	1,08	59,34	76,59
Изолейцин	5,81	7,71	62,38	37,62	5,03	86,57	65,29
Лейцин	10,28	13,01	53,19	46,81	8,88	86,38	68,25
Фенилаланин	7,44	8,78	52,85	47,15	4,88	65,59	55,58
Гистидин	3,09	4,71	58,60	41,40	1,85	59,87	39,28
Лизин	9,16	11,58	60,45	39,55	6,93	75,65	59,84
Аргинин	6,35	7,24	54,28	45,72	3,88	61,10	53,59
Сумма аминокислот	130,04	159,80	57,30	42,70	97,54	75,00	61,04
В т.ч. незаменимых	58,65	73,60	57,20	42,80	44,31	75,55	60,20
Силос + ячменная дерть							
Треонин	3,63	4,80	67,08	32,92	2,92	80,44	60,83
Валин	7,08	5,51	57,17	42,83	3,76	53,11	68,24
Изолейцин	4,86	5,48	51,64	48,36	4,09	84,15	74,63
Лейцин	8,78	9,23	42,90	57,10	7,07	80,52	76,60
Фенилаланин	6,11	6,03	56,05	43,95	4,46	72,99	73,96
Гистидин	2,14	3,89	35,47	64,53	1,82	85,04	46,78
Лизин	4,31	5,79	73,05	26,95	3,85	89,33	48,12
Аргинин	5,29	8,00	46,62	53,38	5,19	98,10	64,87
Сумма аминокислот	99,88	105,4	53,05	46,95	74,37	74,46	70,56
В т.ч. незаменимых	43,41	50,18	53,40	46,60	34,28	78,97	68,31
Брикеты + ячменная дерть							
Треонин	8,69	11,05	54,39	45,61	7,15	82,28	64,70
Валин	11,01	12,12	49,59	50,41	8,00	72,66	66,00
Метионин	2,48	2,65	71,70	28,30	1,91	77,01	72,07
Изолейцин	7,20	9,94	54,02	45,98	6,81	94,58	68,51
Лейцин	14,01	16,63	47,80	52,20	11,7	83,51	70,35
Фенилаланин	8,69	10,60	55,19	44,81	6,68	76,87	63,02
Гистидин	3,98	5,16	68,60	31,40	2,74	69,19	53,10
Лизин	8,97	12,13	62,65	37,35	7,80	86,95	64,30
Аргинин	7,13	8,30	55,06	44,94	5,38	75,45	64,82
Сумма аминокислот	161,33	187,56	55,52	44,48	123,05	76,27	65,60
В т.ч. незаменимых	72,14	88,58	55,09	44,91	58,18	80,65	65,68

силось 75 % от принятых аминокислот (при сенном рационе), силосном – 74,46 % и брикетном – 76,27 %, а от обнаруженных в химусе – 60,97; 70,56 и 65,58 % соответственно. При анализе превращения в кишечнике отдельных незаменимых аминокислот следует отметить низкие показатели усвоения гистидина животными 1-й группы, а также гистидина и лизина животными 2-й группы.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что в процессе переваривания протеина рациона происходит существенная

3. Соотношение аминокислот в рационе, химусе, крови, мясе и шерсти, г/100 г аминокислот

Аминокислоты	В рационе	В химусе	Всоевавшийся	В крови	В мясе (нагур.)	В шерсти	В продукции (мясо + шерсть)
Сено + ячменная дерть							
Треонин	5,43	5,91	5,85	4,59	4,06	6,43	4,99
Валин	5,87	6,08	6,32	10,71	4,90	5,33	5,07
Метионин	1,40	0,88	0,33	1,80	1,39	0,43	1,01
Изолейцин	4,47	4,82	5,19	4,13	4,26	3,49	3,96
Лейцин	7,90	8,14	9,18	5,33	8,48	7,59	8,13
Фенилаланин	5,72	5,49	5,05	5,01	2,79	3,61	3,11
Гистидин	2,37	2,95	1,90	2,79	5,45	1,96	4,08
Лизин	7,04	7,25	7,16	7,20	10,55	3,67	7,84
Аргинин	4,88	4,53	4,01	13,6	9,48	9,18	9,36
Силос + ячменная дерть							
Треонин	3,63	4,47	3,76	5,62	6,09	6,45	6,23
Валин	7,09	5,13	4,85	10,20	4,67	5,31	4,91
Метионин	1,21	1,35	1,44	1,09	1,47	0,43	1,07
Изолейцин	4,86	5,10	5,27	3,96	4,18	3,51	3,92
Лейцин	8,79	8,59	9,11	7,43	6,62	7,60	7,05
Фенилаланин	6,11	4,21	3,81	3,85	2,78	3,58	3,15
Гистидин	2,14	3,62	2,34	4,49	5,73	1,94	4,28
Лизин	4,31	7,25	7,54	7,09	11,07	3,66	8,24
Аргинин	5,29	7,45	8,21	7,28	9,56	9,18	9,42
Брикеты + ячменная дерть							
Треонин	5,38	5,89	5,80	7,26	5,70	6,45	6,04
Валин	6,82	6,46	6,50	10,66	4,70	5,34	4,99
Метионин	1,54	1,41	1,54	1,39	0,96	0,46	0,74
Изолейцин	4,46	5,30	5,53	4,47	4,07	3,48	3,81
Лейцин	8,67	8,87	9,51	6,55	7,52	7,62	7,56
Фенилаланин	5,38	5,65	5,43	5,05	2,37	3,57	2,90
Гистидин	2,45	2,75	2,23	2,63	5,55	1,95	3,95
Лизин	5,56	6,47	6,34	9,63	9,18	3,67	6,74
Аргинин	4,42	4,42	4,37	10,31	10,26	9,19	9,97

корректировка смеси аминокислот. Анализ соотношения принятых аминокислот, поступивших в дуоденум с химусом, всосавшихся из кишечника, а также соотношение их в плазме крови и в продукции (мясо, шерсть) показывает, что при включении сена в рацион (1-я группа) аминокислотами, лимитирующими прирост, могли оказаться гистидин, лизин и аргинин; во 2-й группе, получавшей силос, — треонин, гистидин, лизин, аргинин; в 3-й — гистидин, лизин и аргинин. Всосавшаяся смесь аминокислот недостаточна для синтеза белков шерсти в 1-й и 3-й группах по треонину и аргинину, во 2-й — по треонину, гистидину и аргинину. С учетом прироста массы и шерсти смесь всосавшихся из кишечника аминокислот была недостаточной в 1-й группе по гистидину, лизину и аргинину; во 2-й — по треонину, гистидину, лизину и аргинину; в 3-й — по треонину, гистидину, лизину и аргинину. Соотношение свободных аминокислот в плазме крови несколько изменяется в сравнении с всосавшимися из кишечника и, если учесть, что такой состав аминокислот используется тканями непосредственно в процессах синтеза белка, то аминокислотами, лимитирующими этот процесс, в 1-й группе являются треонин, лейцин, гистидин, лизин; во 2-й — треонин, лизин, аргинин и в 3-й — лейцин и гистидин.

В таблице 4 приведены данные об эффективности исполь-

4. Эффективность использования протеина при включении в рацион кормов разной технологии заготовки

Показатели	Вариант опыта		
	сено+дёрть ячменная	силос+дёрть ячменная	брикеты+ дёрть ячмен- ная
Прирост массы за период опыта, кг	10,70	10,20	12,30
Среднесуточный прирост, г	119	113	137
Затрачено на 1 кг при- роста:			
сырого протеина, г	1256	1164	1182
переваримого проте- ина, г	685	871	635
всосавшегося из ки- шечника, г	905	763	955
Эффективность использо- вания протеина, %			
сырого	19,78	21,77	21,72
переваримого	37,48	30,85	41,00

зования протеина на изучаемых рационах. Количество сырого протеина, израсходованного на 1 кг прироста, значительно не различалось, но было несколько ниже во 2-й группе по сравнению с 1-й и 3-й. Затраты же переваримого протеина в 1-й группе оказались ниже на 18,6 %, а в 3-й — на 37,1 %, в сравнении со 2-й группой.

Всосавшегося в кишечнике и фактически израсходованного на обменные процессы и продукцию протеина затрачено в 1-й группе 905 г, во 2-й — 763 и в 3-й — 955 г. Уровень прироста, как свидетельствуют эти данные, зависел от количества протеина, всосавшегося в кишечнике. Эффективность использования переваримого протеина на продукцию в 1-й группе, получавшей сено, оказалась выше на 6,63 %, а в 3-й, получавшей брикеты, — на 10,15 %, чем во 2-й, получавшей силос, как основной корм рациона.

Следовательно, технология заготовки корма оказывает влияние на качество протеина, его растворимость и расщепляемость. Наиболее высокими показателями растворимости и распада протеина характеризуется силос, а более низкими — искусственно высушенные корма. Растворимость и расщепляемость протеина кормов рациона в преджелудках оказывают существенное влияние на величину синтеза бактериального белка и количество доступного для обмена протеина и аминокислот.

Содержание сырого и переваримого протеина в кормах не дает объективного представления о количестве протеина, доступного для обменных процессов и образования продукции. Оказателем истинного расхода протеина является его количество, всосавшееся из кишечника.

УДК 636.1.087

ПРОТЕИН В КОРМЛЕНИИ ЖЕРЕБЯТ

А.Н.КОШАРОВ, доктор биологических наук;
В.Г.МЕМЕДЕЙКИН, С.Т.УГАДЧИКОВ, кандидаты
биологических наук

Всесоюзный научно-исследовательский институт коневодства

Физиологические особенности лошадей таковы, что прирост живой массы наиболее интенсивен в первые 3–3,5 мес жизни. При нормальных условиях кормления кобыл прирост живой массы жеребят в сутки составляет: 1600–1650 г до 40–45 дней;

1450–1460 и 1120–1130 г соответственно в периоды 55–60 и 85–90 дней. К моменту отъема (6–7 мес) жеребята достигают 83–85 % высоты в холке и 55–58 % живой массы взрослой лошади, а к полуторалетнему возрасту – 95–96 и 85–87 % соответственно, т.е. увеличение живой массы после отъема происходит в основном за счет роста мускулатуры и увеличения плотности костяка. Общий прирост живой массы в период от отъема до 1,5 лет составляет 130–150 кг (360–410 г в сутки), а до 12-месячного возраста – 80–90 кг (450–560 г в сутки). В целом интенсивность роста и прибавка живой массы у растущего молодняка за период от 6 до 12 мес в 2–3 раза меньше, чем до 3 мес. Потребность в протеине и энергии для роста самая высокая в первые 6 мес жизни. Жеребят до 3–3,5-месячного возраста на 1 г прироста живой массы требуется в среднем 7,6 ккал переваримой энергии (31,8 МДж), или около 3 корм.ед. и 260–370 г переваримого протеина. В 1 кг сухого вещества корма должно содержаться 18,3 % переваримого или 20,1 % сырого протеина при 97 %-ной переваримости молочного белка. Следовательно, жеребята от 3- до 6-месячного возраста нуждаются в рационе с содержанием в кормах 18 % сырого протеина.

Количество молока у подсосных кобыл при нормальных условиях кормления на 2–3-м мес лактации составляет около 3,0 % живой массы. В молоке кобылы в первые 15–17 дней лактации содержится 11,6–11,3 % сухого вещества, 2,6–2,3 % белка и 586–574 ккал валовой энергии. Затем содержание питательных веществ снижается до 10,5 % сухого вещества, 2,1–1,9 % белка и 500–504 ккал энергии. Поэтому молоко матери может удовлетворить потребность жеребят в протеине и энергии только до 3–4-недельного возраста. Исходя из этого, жеребенка необходимо обеспечить подкормкой с таким расчетом, чтобы в 5–6-недельном возрасте он мог получать ее в количестве 0,5 кг на 100 кг живой массы, а к периоду отъема – 2,3–2,7 кг в сутки. Такая подкормка с раннего возраста особенно необходима жеребятм маломолочных пород, иначе они будут сильно отставать в росте. Подкормка жеребят только овсом в плющеном или цельном виде не может полностью компенсировать потребность в питательных веществах и особенно в протеине ввиду недостаточности по аминокислотам, микроэлементам и витаминам. В ее состав следует включать овес – 35–40 %, кукурузу или ячмень – 30–35, соевый или подсолнечный шрот – 15–20, сухой обрат – 5, мелассу – 5 %, соли микроэлементов и витамины. Подкормка должна содержать не менее 18 % сырого протеина и 0,6–0,7 % лизина.

Исследования последних лет были посвящены уточнению потребности лошадей в протеине, аминокислотах и оценке качества протеина. Полученные данные убеждают в том, что аминокислотный состав рационов оказывает решающее влияние на процессы биосинтеза белка, состояние обмена веществ в организме, рост, развитие и расход корма. Чем больше отвечает аминокислотный состав корма потребностям растущего молодняка, тем выше коэффициент его использования. Поэтому для выращивания нормально развитых лошадей с минимальными затратами следует создать уровень питания, соответствующий их потенциальным возможностям.

Исследования были направлены на уточнение норм потребности растущего молодняка племенных лошадей в протеине и первой лимитирующей аминокислоте — лизине. Молодняк распределяли в 4 возрастные группы — жеребята-отъемыши от 6- до 9-месячного возраста, молодняк от 9 мес до 1 года; до 1,5 лет и от 1,5 лет до 2 лет.

В кормлении за основу брали рекомендованные ВНИИ коневодства нормы для молодняка племенных лошадей.

Жеребята 1-й (контрольной) группы получали корма по соответствующим нормам, а 2-й и 3-й групп — содержались на рационах с пониженными на 10 и 20 % уровнями протеина за счет замены в комбикорме соевого шрота крахмалом в эквивалентных по энергии количествах. Уровень энергии рассчитывали факториальным методом (поддержание жизни, движение, предполагаемый привес). Потребность в лизине восполняли путем введения его в комбикорм: для отъемышей — 0,7–0,8 %; молодняка 9–12 мес — 0,6–0,7; 12–18 мес — 0,5–0,6 и молодняка 1,5–2 лет (тренируемый молодняк) — 0,45–0,5 % от сухого вещества кормов рациона. Для выяснения роли лизина в усвоении питательных веществ в рацион 4-й группы препарат лизина не вводили. Содержание протеина в рационе жеребят этой группы, как и в 3-й, составляло 80 % от уровня контрольной.

В ходе опыта учитывали поедаемость кормов, потребление воды; брали промеры и взвешивали (2 раза в месяц) жеребят. Хотя для молодняка лошадей прирост живой массы не имеет решающего значения, тем не менее этот показатель важен при сравнении показателей роста и развития молодняка в соответствии с принятым стандартом. Кроме учета расхода кормов и роста, изучались переваримость питательных веществ и энергии, баланс азота и минеральных веществ.

Потребление сухого вещества жеребятами различных возрастных групп заметно отличалось и, по-видимому, определя-

лось уровнем и качеством протеина рационов. В частности, потребление сухого вещества у жеребят-отъемышей при оптимальном уровне лизина в рационе составило 2,2 кг на 100 кг живой массы, а без добавки лизина — на 7–8 % ниже; молодой старше 9 мес потреблял 2,3–2,5 кг на 100 кг; в возрасте 1 года — 1,67 кг. Потребление сухого вещества молодым старше 1,5 лет не зависело от содержания протеина в рационе.

Потребление воды, выделение экскрементов было примерно одинаковым во всех группах, за исключением тренируемого молодняка.

У тренируемого молодняка потребление воды при применении рационов со сниженным уровнем протеина составило 91,3 % и выделение мочи — 79,8–82 % от контроля. В группе без добавки лизина и со сниженным на 20 % уровнем протеина потребление воды оказалось ниже на 13,6, а выделение мочи — на 35,1 %.

Потребление сырого протеина (в переводе на азот) в группах в зависимости от возраста составляло: у отъемышей — 140,6; в 9–12 мес — 152; от 1 до 1,5 лет — 163 и старше 1,5 лет — 181 г. В расчете на 100 кг живой массы оно было одинаковым у отъемышей и жеребят до 1 года (51,7–52,6 г), а также у молодняка старше 1 года и 1,5 лет — 39,7–38,1 г. Опытные группы (со сниженным на 10 % уровнем протеина в рационе) потребляли соответственно 131,5; 132,0; 138 и 165 г, а при снижении на 20 % уровня белка — 114,4; 123; 110 и 152 г азота. Добавка лизина видимого влияния на потребление сухого вещества и протеина не оказала.

Существенных сдвигов в усвоении энергии подопытными жеребятами не отмечено. Однако на рационах со сниженным уровнем протеина в кормах выделение энергии с калом и мочой было, как правило, ниже и составило: у отъемышей 95,4 ккал и 82,8 %; у молодняка 9–12 мес — 95 и 97; в возрасте 1 года — 92,2 и 65,5 и у тренируемого молодняка — 99,8 ккал и 100 % по сравнению с контрольными группами. У жеребят-отъемышей выделение энергии в моче было одинаковым, а у жеребят 9–12 мес оно составляло 92,3 ккал и 84 %; в возрасте 1 года — 80,2 и 44,8 и тренируемого молодняка — 86,5 ккал и 84,9 % против отмеченного у жеребят контрольных групп. Жеребята, получавшие корма без добавления лизина, выделяли с мочой такое же количество энергии, как и их сверстники, содержащиеся на рационах с пониженным на 10 % уровнем протеина. В целом количество полезной энергии (общая минус энергия кала и мочи) у всех возрастных групп было примерно одинаковым и

составило: у отъемышей (соответственно рационам) — 58,9–58,8–61,2–62,3 %; в 9–12 мес — 62,7–64,6–65,0–65,8; в возрасте 1 года — 60,6–61,9–72,0–61,7 и у тренируемого молодняка — 61,3–60,0–60,4–62,5 %. Таким образом, при снижении уровня протеина отмечено лучшее использование энергии, обусловленное лучшей переваримостью питательных веществ рациона и меньшим выделением мочевины с мочой у жеребят в опытных группах.

Проведенные исследования показывают, что уровень протеина в рационах оказывает определенное влияние на переваримость некоторых питательных веществ. Переваримость органического вещества в целом повышается на 1–5 %. Переваривание жира у жеребят, содержащихся на рационах с пониженным на 10 и 20 % уровнем белка, улучшалось: у отъемышей — на 10,5 и 7,5 %; в 9–12 мес — на 5,5 и 6,7 % и у тренируемого молодняка — на 0,6–9 %. Причем на рационах без добавления лизина переваримость жира была, как правило, ниже, чем в контроле и опыте. Лучшая переваримость БЭВ также отмечена у жеребят с пониженным уровнем протеина в кормах рациона: у отъемышей на 1–6,6 %; в 9–12 мес — 1,3–3,5; у жеребят в возрасте 1 года и тренируемого молодняка — 1,0–10 %. Уровень протеина (количество потребленного азота) оказывал заметное влияние на переваримость сырой клетчатки, и прежде всего у жеребят-отъемышей. При сравнительно низкой переваримости клетчатки в контрольной группе (20 %) снижение уровня протеина привело к еще большему уменьшению ее переваримости (13–19 %). Вероятно, низкая переваримость клетчатки в данном отделе кишечника. К 9–12-месячному возрасту переваримость клетчатки у молодняка всех возрастных групп оказалась примерно одинаковой — 35–38 %. У жеребят-отъемышей отмечено повышение переваримости протеина, которое составило 69,2 и 67,8 % соответственно при пониженных на 10 и 20 % уровнях белка по сравнению с контрольной группой. На переваримость протеина положительное действие оказывало добавление лизина. В частности, в группе жеребят, содержащихся на рационе с недостатком 20 % протеина, но сбалансированном по лизину, переваримость протеина составила 67,8 % против 62,1 % у жеребят, не получавших лизина.

У молодняка старше года переваримость протеина на 8–12 % ниже, чем у отъемышей и жеребят 9–12-месячного возраста. Отмеченные колебания в переваривании отдельных компонентов кормов, по-видимому, связаны не только с уровнем

протеина в рационе, но и особенностями бактериальных процессов пищеварения, происходящих в толстом отделе кишечника. Известно, что бактерии способны синтезировать аминокислоты из небелкового азота, и недостаток азота на низкопротеиновых рационах мог лимитировать этот процесс. Однако использование энергии и отложение азота, кальция и фосфора, а также ряда микроэлементов, было выше на рационах со сниженным на 20 % уровнем протеина и сбалансированных по лизину. Следовательно, снижать уровень протеина в рационе жеребят-отъемышей более чем на 10 % против существующих норм, по-видимому, нецелесообразно (табл. 1).

1. Баланс азота, кальция и фосфора при использовании рационов с различным содержанием протеина в кормах

Возраст жеребят	Уровень протеина, % от нормы	Азот		Кальций		Фосфор	
		потреблено, г	отложено, г	потреблено, г	отложено, г	потреблено, г	отложено, г
Отъем (6-9 мес)	100	140,6	26,9	41,8	16,0	31,1	3,8
	90	131,5	28,8	41,0	18,4	29,4	4,7
	80	114,4	21,5	38,6	19,4	25,9	5,4
	80*	110,6	20,8	25,9	5,4	27,7	5,1
	100	152,0	33,7	28,5	6,1	39,3	7,3
9-12 мес	90	132,0	35,5	26,9	6,3	36,5	8,1
	80	123,0	33,5	22,0	9,8	36,2	5,4
	80*	126,3	29,8	14,8	1,0	21,4	3,5
	100	163,0	15,0	47,2	7,8	50,6	11,6
12-18 мес	90	138,0	19,0	45,0	7,5	48,6	8,2
	80	110,0	27,0	42,7	7,2	44,8	7,0
	80*	133,0	15,0	47,0	6,2	50,5	5,7
18-14 мес (тренируемый молодняк)	100	180,1	6,4	27,1	-2,2	30,2	2,1
	90	165,0	8,1	26,2	+1,9	28,1	0,3
	80	152,5	7,4	25,4	-1,4	26,1	-
	80*	151,3	6,6	25,0	+3,5	26,0	1,5

*Без добавления лизина.

Лучшее использование азота, кальция и фосфора при низкопротеиновых рационах связано с уменьшением их выделения с калом, а азота — и с мочой.

Основная цель нормированного и сбалансированного кормления — обеспечение потребностей организма животных для нормального роста и развития при минимальных затратах кормов. Для лошадей нормальный рост выражается в приросте по-

казателей промеров и живой массы, соответствующих принятым стандартам.

В данном случае в качестве зоотехнических показателей, характеризующих рост и развитие, учитывали прирост высоты в холке, косой длины туловища, обхвата груди и пясти и среднесуточный прирост живой массы. Полученные в опыте данные приведены в таблице 2.

2. Динамика промеров и живой массы молодняка лошадей при разном уровне протеина в рационе

Группы жеребят	Уровень протеина, % от нормы	Промеры и живая масса				
		Высота в холке, см	Длина туловища, см	Обхват груди, см	Обхват пясти, см	Прирост массы, г
Отъем (6-9 мес)	100	3,9	4,4	11,0	1,7	543,0
	90	4,8	6,5	10,6	1,25	570,0
	80	5,3	9,8	10,8	1,50	560,0
	80*	5,2	9,8	9,2	1,50	466,0
	100	5,8	—	6,8	0,7	657,0
9-12 мес	90	4,9	—	4,8	0,6	600,0
	80	8,8	—	6,3	0,8	666,0
	80*	3,7	—	2,7	0,25	571,0
	100	5,1	4,2	6,9	0,40	289,0
	90	5,8	7,6	7,0	0,70	317,0
12-18 мес	80	4,6	2,9	7,5	0,40	311,0
	80*	5,0	2,0	5,0	0,30	267,0
	100	4,0	4,9	6,6	0,6	—
18-12 мес (тренируемый молодняк)	90	5,2	6,7	7,6	0,6	—
	80	4,9	6,4	7,2	0,5	—
	80*	5,6	6,2	9,3	0,7	—

*Без добавления лизина.

Продолжительность опытного периода у отъемышей составляла 60 дней, молодняка 9-12-месячного возраста — 105 дней, 12-18-месячного возраста — 180 дней, 18-24-месячного (тренируемого молодняка) — 180 дней. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что снижение уровня протеина в рационах жеребят-отъемышей на 10 %, а 9-12- и 12-18-месячного возраста — на 20 % не оказывает отрицательного влияния на развитие молодняка, если рацион обеспечен лизином. Введение лизина в рационы тренируемого молодняка сколько-нибудь заметного эффекта не дает.

Особое внимание следует уделять балансированию рационов жеребят-отъемышей, т.к. при кормлении без добавления высококачественного протеина в этот возрастной период наблюдается некоторое замедление роста, связанное с отъемом и резким переходом на растительные корма.

У тренируемого молодняка старше 2-х лет живая масса практически не увеличивается. Молодняк этого возраста нуждается, в первую очередь, в энергии и минеральных веществах.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в организме жеребят, содержащихся на рационах с пониженным уровнем протеина в кормах, лучше используются азот, кальций и фосфор. Поэтому существующие нормы потребности племенного молодняка лошадей рысистых пород в протеине требуют уточнения.

УДК 635.5.084.5

ОГРАНИЧЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА И КУР

В.И.ФИСИНИН, член-корреспондент ВАСХНИЛ;
Т.А.СТОЛЛЯР, доктор сельскохозяйственных наук;
В.Н.АГЕЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский и технологический
институт птицеводства*

Эффективное использование кормов — одна из главных проблем в птицеводстве. В последние годы исследователи уделяют особое внимание ограниченному кормлению птицы как наиболее простому и эффективному методу экономии корма и удешевления продукции отрасли. Одновременно этот прием является фактором направленного воздействия на организм птицы в целях адаптации его к новому, более строгому режиму кормления для повышения использования питательных веществ. Ограниченное кормление предупреждает чрезмерное увеличение живой массы птицы, повышает устойчивость ее организма к отрицательным воздействиям окружающей среды.

Наиболее известны два способа ограничения птицы в питательных веществах: количественный и качественный. Каждый из них объединяет различные приемы, связанные с ограничением птицы в отдельных питательных веществах или в общей их сумме. Программы количественного ограничения основаны на уменьшении дачи корма по массе в сравнении со свободным его потреблением. При качественном ограничении для птицы уста-

навливают рационы с дефицитом отдельных питательных веществ — аминокислот, протеина, энергии.

Особое значение ограниченное кормление имеет при содержании мясных кур. Мясные куры по своим генетическим задаткам имеют пониженный обмен веществ, весьма склонны к ожирению; у них не выражен гликостатический механизм регуляции потребления корма. Поэтому в повышении их воспроизводительных функций большое значение имеет ограниченное кормление, позволяющее при рациональном использовании кормов сдерживать процесс ожирения птицы и стимулировать воспроизводительную функцию у несушек.

Вопрос нормирования питательных веществ для молодок и кур мясных кроссов исследуется уже в течение многих лет и до сего времени привлекает внимание ученых. Выполненные исследования свидетельствуют о необходимости применения этого приема в зависимости от возраста, физиологического состояния и генетических особенностей птицы.

Американские ученые при изучении потребности молодок в питательных веществах установили, что ограничение кормления до 85 % рекомендованного рациона для племенной птицы до 24-недельного возраста в дальнейшем улучшает ее продуктивные качества. На каждое 5 %-ное изменение потребления корма возраст начала яйцекладки увеличивается или сокращается на 1 день (Soares, 1982).

Разработана новая программа ограниченного кормления молодок бройлерного типа в период выращивания (North, 1982), которая предусматривает в первые 4 нед применение рациона, содержащего 18 % сырого протеина и 2800 ккал/кг ОЭ. Потребление корма в 1-ю и 2-ю нед составляет соответственно 1,6 и 2,5 кг на 100 голов; живая масса одной курочки в конце 1-й нед. — 136 г, а в конце 2-й — 228 г. С 3-й нед курочек переводят на ежедневное ограниченное кормление; за 3-ю и 4-ю нед они потребляют в среднем по 4,1 и 4,3 кг корма на 100 голов, и их живая масса увеличивается до 410 и 500 г. С 5-й нед через день применяют рацион, корма которого содержат 15 % сырого протеина и 2800 ккал/кг ОЭ. За период выращивания молодки потребляют 1140 кг корма на 100 голов при живой массе в 24-недельном возрасте — 2460 г.

По данным V. Peter et al (1980), выравненные по живой массе стада кур-несушек более продуктивны. Повышение однородности стада по живой массе достигается, по мнению ученого, путем применения для молодок с низкой живой массой рациона с повышенным, а с высокой живой массой — пониженным

уровнем протеина. Следовательно, в программу ограниченного кормления целесообразно включить кормление молодок в зависимости от живой массы, что будет способствовать выравниванию птицы родительского стада бройлеров.

Влияние рационов с различным уровнем протеина при кормлении вволю на рост племенных молодок бройлерного типа изучали Leeson и Summers (1980). Они применили новый подход к нормированию питательных веществ для молодок яичного направления. С целью ограничения развития птицы и предупреждения образования лишней живой массы в практике птицеводства применяли рационы с 18, 15, 13 % протеина по периодам 0–8, 9–12 и 13–19 нед. Согласно новой схеме в те же периоды предлагается использовать рационы с 12, 16 и 19 % протеина (чтобы рост птицы был умеренным в течение выращивания) при неизменной питательности 3080, 2990 и 2970 ккал/кг. В опытах по кормлению молодки (до 11 нед) охотнее поедали низкобелковые корма (около 11 %), а в 11–14- и 15–19-недельном возрасте — соответственно корма с 17 и 19 % протеина. По новой схеме кормления молодки за 20-недельный период выращивания потребляют в среднем на одну голову на 100 г протеина и 2000 ккал меньше по сравнению с контролем.

Специалисты народного птицеводческого предприятия "КИМ" в ГДР (1978) предложили новые режимы кормления; согласно которым молодкам 1–18-недельного возраста скармливают 75 г от массы основного рациона; 20–21 нед — 80 г; 22–23 нед — 95 г; 24 нед — 110–130 г с добавлением с 10-недельного возраста 5 г овса на голову. Предложенные нормы обеспечили при выращивании молодок снижение живой массы на 24 % и повышение яйценоскости кур на 12 % по сравнению со стандартным кормлением.

В нашей стране наметились новые тенденции по использованию ограниченного кормления в направленном выращивании полноценных несушек и производителей (Столляр, 1980, 1981). П.Н.Паньковым (1980) установлено, что для обеспечения генетически обусловленной скорости роста молодняка и высокой продуктивности во взрослом состоянии курочкам до 60 дней необходимо скармливать полнорационные комбикорма с высоким содержанием сырого протеина и обменной энергии (21 % и 1216 кДж в 100 г корма до 30 дней и 17 % и 1199 кДж — до 60 дней). В период с 61 до 180 дней нормальный рост молодняка обеспечивается при использовании рационов с постепенно понижающимися уровнями протеина и обменной энергии (15–13 % и 1077–1014 кДж). Оптимальное содержание кальция и

фосфора в рационе составляет соответственно 1,2–1,8 и 0,6–0,9 %.

При кормлении молодняка комбикормами с высоким содержанием кальция и фосфора понижаются использование питательных веществ рациона, жизнеспособность и рост цыплят, кальцификация костяка; уменьшаются продуктивность кур-несушек (на 6,6 %) и выводимость яиц (на 10,4 %); повышаются затраты корма на единицу продукции. Минеральное питание молодняка контролируют по живой массе, кальцификации костяка, а также по содержанию в крови щелочной фосфатазы (в 30-дневном возрасте – 190–210 ед/мл; в 60 дней – 180–190, в 120 дней – 100–110 и в 180 дней – 60–80 ед/мл).

Н.В.Пигарев (1978) и Н.Е.Ефремович (1980) установили, что для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств птицы родительского стада мясного направления при содержании в клеточных батареях следует сочетать ограниченное кормление молодок и взрослых кур с кормлением пехухов вволю (с подкормкой). Оплодотворенность яиц при этом составляет 91–93 %, выводимость яиц – 85,7 %, вывод цыплят – 79,6 %.

Во ВНИТИП в период 1980–1983 гг. разрабатывали эффективные нормы кормления и нормативы живой массы птицы родительского стада бройлеров, проводя ряд опытов. В каждом опыте формировали по 3 группы курочек кросса "Бройлер-6". Птица 1-й группы получала сравнительно большое количество корма и питательных веществ, 2-й – среднее и 3-й – меньшее (табл. 1). Ограниченное кормление в 1-й группе вводили с 8-, во 2-й – с 6- и в 3-й – с 5-недельного возраста. Во всех группах с 8-недельного возраста молодок кормили через день с выдачей в день кормления 2-дневной нормы комбикорма. Содержали птицу на глубокой подстилке.

Влияние различных норм кормления на рост, развитие и воспроизводительные качества кур изучали на фоне двух световых режимов со сравнительно быстрым и медленным увеличением светового дня в конце периода выращивания (табл. 2, 3).

Результаты исследований показали, что наиболее высокие показатели – 123 бройлера на среднюю и 116 – на начальную несушку – были получены при среднем уровне кормления (во 2-й группе) и световом режиме со сравнительно быстрым увеличением светового дня в конце периода выращивания. Живая масса курочек в этой группе была выше планируемой и составляла в 13-, 16-, 26- и 60-недельном возрасте соответственно 1507, 1681, 2650 и 3301 г при однородности стада 96 %.

1. Схема опыта

Группа	Возраст, нед	На одну голову за период опыта			Живая масса на конец недели (г) в возрасте, нед			
		корма, кг	сырого протеина, кг	обменной энергии, ккал	13	16	26	60
1-я	1-26	16,4	2,5	41,32				
	27-60	37,0	6,1	99,90	1690	1960	2850	3500
2-я	1-26	14,4	2,3	39,10				
	27-60	36,8	6,2	101,20	1490	1670	2350	3160
3-я	1-26	13,1	2,1	37,09				
	26-60	35,9	5,7	100,52	1270	1545	2725	3350

2. Световой режим для кур в периоды выращивания и продуктивности с быстрым увеличением светового дня

Возраст, нед	Световой режим		Возраст, нед	Световой режим	
	продолжительность светового дня, ч-мин	освещенность, лк		продолжительность светового дня, ч-мин	освещенность, лк
1	24-00				
2	20-00	25	29-30	14-30	25
3	16-00	20	31-32	15-00	25
4-21	8-00	10	33-34	15-30	25
22	8-00	5 (2,5) *	35-36	16-00	25
23-24	8-00	10	37-38	16-30	25
25	10-00	20	39-40	17-00	25
26-28	12-00	25	41-42	17-30	25
	14-00	25	43-60	18-00	25

*5 лк в день кормления; 2,5 лк — при голодании.

При сравнительно низких нормах кормления (3-я группа) более высокие воспроизводительные качества кур были отмечены при световом режиме с медленным увеличением светового дня. При таком световом режиме и фактическом потреблении за период выращивания (1-26 нед) 13,1 кг/гол корма, 2,16 кг сырого протеина и 38,08 ккал обменной энергии, а в продуктивный период — соответственно 35,1 кг; 5,56 кг и 95,98 ккал на среднюю несушку было получено 119,9 бройлера, а на начальную — 112,7, что соответственно на 4 и 5 % больше, чем при ре-

3. Световой режим для курочек в периоды продуктивности с медленным увеличением светового дня

Возраст, нед	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк	Возраст, нед	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
1	24-23	10	8	10	5 (2,5)
2	23	10	9-21	8	5 (2,5)
3	20	10	22	9	10
4	18	10	23	10	15
5	16	5	24	11	20
6	14	5 (2,5) *	25	11-30	25
7	12	5 (2,5)	26	12**	25***

*5 лк — в день кормления и 2,5 лк — при голодании.

**С 27-го до 43-недельного возраста световой день увеличивают на 30 мин. каждую неделю до 18 ч и на таком уровне поддерживают до конца продуктивного периода.

***На уровне 25 лк до конца использования птицы.

жиме с быстрым увеличением светового дня. При низких нормах кормления курочки до 20-недельного возраста имели самую низкую живую массу в обоих случаях. В 13-, 16-, 26- и 60-недельном возрасте она составляла соответственно 1289, 1411, 2655 и 3376 г.

При высоких нормах кормления (1-я группа) отмечены самые низкие показатели воспроизводства как при одном, так и при другом световом режиме. При световом режиме, параметры которого приведены в таблице 2, и потреблении в период выращивания 17,1 кг корма на голову 2,81 кг сырого протеина и 46,23 ккал, а в период продуктивности — соответственно 37 кг, 6,0 кг и 99,73 ккал на начальную несушку было получено по 105 бройлеров, что на 9,5 % меньше, чем во 2-й группе, и на 2 %, чем в 3-й группе.

При световом режиме, представленном в таблице 3, от курочек при высоких нормах кормления было получено на начальную несушку по 98,6 бройлера (на 9,8 % меньше, чем от кур при средних нормах кормления). Живая масса при этом в 13-, 16-, 26- и 60-недельном возрасте соответственно 1683, 1859, 3043, 3417 г, т.е. она была выше, чем у курочек 3-й группы, в 13-недельном возрасте — на 394 г, в 16-недельном — на 448 и в 26-недельном — на 388 г.

Анализ индивидуального учета продуктивных качеств кур показал, что связь между живой массой молодок и яйценоскостью в 3-й группе была положительной; во 2-й — также положительной, но очень слабой и близкой к нулю; в 1-й группе — отрицательной, т.е. чем выше была живая масса курочек, тем ниже оказывалась их яйценоскость. Следовательно, наибольшее значение при оценке режимов кормления имеет живая масса кур в 17- и 26-недельном возрасте.

Помимо низкой продуктивности, куры, нормы кормления которых были высокими, характеризовались также плохой жизнеспособностью. При выращивании они имели самый низкий выход молодок 68,4 % (при средних нормах — 69,3, а при низких — 72,2 %). Сохранность взрослых кур составляла соответственно 90,6, 96,2 и 95,2 %, а выбраковка — 22,2, 9,5 и 7,7 %, т.е. самой высокой жизнеспособностью обладали куры при низких нормах кормления. Патологоанатомическое исследование показало отсутствие при низких и средних нормах кормления падежа и выбраковки кур от истощения.

Исследования показали, что наиболее эффективным для мясных кур является средний уровень кормления, предусматривающий при выращивании затраты 14,5 кг корма, 2,3 кг сырого протеина и 39 ккал обменной энергии, а в период продуктивности — соответственно 36 кг, 6,2 кг и 100 ккал при содержании в световом режиме с быстрым увеличением светового дня в конце периода выращивания. Живая масса при этом в 13-, 16-, 26- и 60-недельном возрасте должна составлять соответственно 1500, 1700, 2600 и 3300 г. Рекомендуемые нормы расхода кормов при выращивании каждой ремонтной курочки ниже применяемых в настоящее время на 2,5—3 кг, а при содержании взрослых кур — на 1,5—2 кг. Использование их позволит значительно повысить эффективность производства инкубационных яиц.

Проведенные исследования также показали, что при кормлении без ограничения фактическое потребление кормов курочками в первые 2 нед жизни близко к нормативному; с 3-недельного возраста оно начинает превышать норму, а в 6—7 нед превышать ее уже в 2 раза, в результате чего живая масса молодок выше стандартной более чем на 10 % (табл. 4).

Полученные данные свидетельствуют о необходимости ограниченного кормления курочек с 3—4-недельного возраста. Чем раньше курочки будут переведены на ограниченное кормление, тем легче они перенесут этот переход и тем быстрее достигнут стандартной живой массы. Вводить ограниченное кормление

курочек можно только в том случае, если они здоровы, и живая масса их достигла стандарта или превышает его.

В процессе выращивания норму корма корректируют в зависимости от живой массы, которую у молодняка определяют еженедельно, а у кур — через каждые 2 нед при индивидуальном взвешивании. Если живая масса ниже нормы, количество корма увеличивают; если выше — стабилизируют до тех пор, пока живая масса не приблизится к стандарту.

Установлено, что основным критерием нормирования рациона для молодок служит их живая масса. Однако полностью это правомерно только до начала интенсивного полового созревания. По нашим данным, в конце периода выращивания ориентироваться только на живую массу молодок недостаточно, т.к. она не полностью отражает интенсивно протекающие в это время процессы полового созревания. Для курочек в конце периода выращивания нормирование питательных веществ ведут с учетом развития репродуктивных органов.

В наших исследованиях в одной из опытных групп живая масса курочек в течение периода выращивания превышала стандарт, особенно с 20-недельного возраста. С целью корректировки этого показателя норму корма уменьшали с 20- до 29-недельного возраста почти на 30 %, однако живая масса курочек не снижалась до нормы, но значительно замедлялось их половое развитие и задерживалось наступление яйценоскости, несмотря на стимулирующие световые режимы (табл. 5). Значительная задержка в развитии половых органов отрицательно повлияла в дальнейшем на продуктивность (в расчете на среднюю несушку у курочек этой группы было получено на 5 бройлеров меньше по сравнению с курочками, получавшими за период выращивания столько же питательных веществ, по которым корректировали кормление не в период полового созревания, а в период роста).

Птица яичных кроссов, в сравнении с мясными, в меньшей степени подвержена вредному воздействию переседания при свободном доступе к корму, также приводящего к ожирению, заболеваниям печени, снижению жизнеспособности и продуктивности. Так, ремонтный молодняк к концу выращивания резко превышает стандарт живой массы на 5—7 %, а взрослая птица после 60 нед жизни прибавляет в живой массе за счет отложения внутреннего жира, увеличивает массу яиц. Поэтому степень ограничения в корме ремонтного молодняка и кур яичного направления должна быть меньше, чем у мясных. В связи с этим в экспериментальном хозяйстве Западно-Сибирской зональной

4. Потребление корма молодками при кормлении вволю

Возраст, нед	Потребление корма на одну голову в сутки, г		Возраст, нед	Потребление корма на одну голову в сутки, г	
	норма	факт.		норма	факт.
1	15	15	5	54	92
2	25	25	6	64	112
3	35	44	7	65	122
4	44	75	—	—	—

5. Потребление протеина, живая масса и яйценоскость подопытных курочек

Возраст, нед	Живая масса, г		Потребление протеина в сутки на одну голову, г		Интенсивность яйценоскости, %	
	норма	факт.			норма	факт.
			норма	факт.		
20	1850	1942	12	17,7	—	—
21	1910	2114	14	11,2	—	—
22	1980	2265	15,4	11,2	—	—
23	2070	2379	20,4	13,1	—	—
24	2170	2412	22,1	16,5	—	—
25	2260	2500	23,8	17,0	1	—
26	2350	2563	25,5	17,0	13	—
27	2435	2710	27,2	18,7	51	0,01
28	2520	2858	27,2	20,2	64	16,5
29	2600	3026	27,2	21,4	78	52,9

опытной станции по птицеводству изучалось влияние различных приемов количественного ограничения в корме на рост молодняка и последующую продуктивность кур яичных линий.

Опыт проводили на птице линии С кросса 288 с 8- до 21-недельного возраста в условиях клеточного содержания, а затем на курах-несушках до 500 дней их жизни. До 8 нед цыплят кормили по нормам вволю; затем методом случайной выборки из этого поголовья было сформировано 8 опытных групп, по 220 голов в каждой. Молодки 1-й (контрольной) и 2-й опытной групп получали комбикорм вволю, остальных 6 групп — в соответствии со схемой опыта, представленной в таблице 6.

Повышенное содержание питательных веществ в рационе молодок 2-й группы в заключительный период выращивания (13—21 нед) было принято для сравнения рекомендуемых норм кормления молодняка кросса 288 с нормами, применяемыми на некоторых птицефабриках. Условия кормления и содержания птицы (воздухообмен, температурный режим, освещенность, фронт кормления и поения) были одинаковыми во всех группах.

До 17-недельного возраста молодок выращивали в батареях Р-15, затем в КБН. К возрасту 21 нед каждая группа была разделена на 2 или 3 подгруппы, по 40 голов в каждой. Подгруппа А с 22 до 71 нед получала корма вволю по рациону для взрослых кур; подгруппа Б была ограничена в корме на 10 % с 45-недельного возраста; подгруппа В с 21- до 43-недельного возраста получала корма меньше на 5 %, затем на 10 %.

Результаты исследований приведены в таблицах 7, 8. Они свидетельствуют о том, что наибольшую массу с 8 до 21 нед имели молодки 1-й и 2-й групп, потреблявшие комбикорм вволю. Их масса в отдельные возрастные периоды была на 11,5—37,8 % выше, чем у молодок 3-й, 4-й, 5-й и 6-й групп. Следует отметить, что применение в заключительный период выращивания (13—21 нед) рационов с повышенной питательностью (2-я группа) увеличило живую массу молодок по сравнению с контрольной группой лишь на 0,9—2,1 %, что свидетельствует о нецелесообразности использования таких рационов для ремонтных молодок.

Ограничение в корме на 20 и 30 % до 17-недельного возраста (3-я, 5-я, 7-я группы) не сказалось отрицательно на жи-

вой массе птицы в 21 нед, но способствовало существенной экономии корма (на 7,3—31,3 %).

При таком ограничении до 21 нед (4-я, 6-я группы) молодой отставал от контроля по живой массе на 90—150 г; экономия корма при этом составила 1,8—2,7 кг; масса тела к 40-недельному возрасту при свободном доступе к корму у этой птицы восстановилась.

Сохранность молодок с наибольшим ограничением в корме (5-я и 6-я группы) оказалась ниже на 3—3,5 % по сравнению с контролем. Выход молодок в 6-й группе также был ниже на 2,2 %, в то время как ограничение на 20 % до 17 и 21 нед и на 30 % до 17 нед практически не повлияло на этот показатель.

Наибольший интерес в опыте представляют подгруппы А и Б 4-й группы. Умеренное (на 20 %) ограничение в корме молодок в период выращивания (8—21 нед) в сочетании с последующим ограничением после пика яйценоскости позволило при хорошей сохранности поголовья получить максимальную продуктивность (260 яиц — подгруппа Б и 254 — подгруппа А) и значительно сэкономить корма. Так, за период 21—71-й и 8—71-й нед в подгруппе Б затраты их на 10 яиц были соответственно на 10,2 и 12,3 %, а в подгруппе А — на 4,0 и 6,6 % ниже, чем в контроле.

Таким образом, различные приемы ограничения в корме молодок в период выращивания (8—21 нед) способствуют экономии корма и лучшему сохранению взрослого поголовья. Ограниченное кормление кур в начале яйценоскости вызывает снижение продуктивности птицы, а ограничение после пика яйценоскости способствует некоторому повышению продуктивности и сокращению затрат корма.

Ограничение взрослых кур в кормлении даже после пика яйценоскости, не подвергавшихся ограничению в период выращивания (подгруппы Б групп 1 и 2), нецелесообразно, т.к. это не дает существенных преимуществ в затратах корма на единицу продукции.

Наибольший экономический эффект может быть достигнут при ограниченной на 20 % даче корма молодкам в период с 8 до 21 нед и взрослому поголовью на 10 % после пика яйценоскости. При этом экономия корма (с учетом затрат на выращивание) составляет 26 кг, или 4 р. 40 к. на каждую тысячу яиц.

6. Схема кормления птицы

Группа	Режим кормления	Возраст цыплят, нед						Куры	
		8-13		14-17		15-21		сырой протеин, %	обменная энергия, ккал
		сырой протеин, %	обменная энергия, ккал	сырой протеин, %	обменная энергия, ккал	сырой протеин, %	обменная энергия, ккал		
1	Вволю	17,5	260	-	-	13,5	250	17,0	270
2	Вволю	17,5	270	-	-	16,0	270	17,0	270
3	Ограничение в корме по массе на 20 %:								
	до 17 нед	17,5	260	13,5	250	-	-	17,0	270
4	до 21 нед	17,5	260	13,5	250	13,5	250	17,0	270
	Ограничение в корме по массе на 30 %:								
5	до 17 нед	17,5	260	13,5	250	-	-	17,0	270
6	до 21 нед	17,5	260	-	-	13,5	250	17,0	270
	Лишение корма каждый седьмой день недели:								
7	до 17 нед	17,5	260	13,5	250	-	-	17,0	270
8	до 21 нед	17,5	260	-	-	13,5	250	17,0	270

7. Результаты опыта, проведенного в ЭХ Западно-Сибирской зональной опытной станции по птицеводству

Показатели	Группа птицы							
	1-я (контроль)	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я
Сохранность поголовья (%)	98,1	98,6	97,3	97,8	94,5	95,0	96,9	97,7
Живая масса, г:								
в 8-недельном возрасте	695	697	688	684	687	684	681	683
в 13-недельном возрасте	1140	1107	906	901	837	870	1087	1077
в 17-недельном возрасте	1249	1262	1150	1170	1065	1070	1211	1235
в 21-недельном возрасте	1512	1545	1493	1422	1524	1356	1514	1474
Потребление корма за период 9-21 нед, кг	8,8	7,8	7,1	7,0	6,7	6,1	8,2	7,9
Стоимость кормов, р.	1,15	1,20	1,07	0,92	1,01	0,80	1,17	1,07
Выход молодняк, %	79,8	81,5	79,8	78,1	80,0	77,6	82,2	81,6

8. Результаты исследований

Группа	Подгруппа	Сохранность, %	Яйценоскость за 71 нед жизни на несушку, шт.		Средняя масса 1 яйца, г	Получено яичной массы от несушки, кг	Среднесуточное потребление кормов за период 21-71 нед одной несушкой, г	Затраты корма на 10 яиц, кг	
			начальную	среднюю				за период 21-71 нед	за период 9-71 нед
1-я	А	96,5	2,41	2,50	57,5	14,4	125	1,76	2,11
	Б	98,1	2,38	2,43	57,9	14,0	118	1,70	2,06
2-я	В	97,7	2,35	2,41	56,7	13,7	114	1,64	2,06
	А	97,4	2,44	2,51	58,0	14,5	125	1,76	2,07
3-я	Б	98,5	2,41	2,45	57,6	14,1	117	1,67	1,99
	А	97,0	2,43	2,51	57,6	14,4	124	1,74	2,02
4-я	Б	98,1	2,47	2,52	57,9	14,6	117	1,63	1,91
	А	98,5	2,50	2,54	57,4	14,6	123	1,69	1,97
	Б	98,1	2,55	2,60	58,4	15,2	115	1,58	1,85
	В	97,0	2,37	2,44	58,1	14,2	113	1,61	1,89

Группа	Подгруппа	Сохранность, %	Яйценоскость за 71 нед жизни на несушку, шт.		Средняя масса 1 яйца, г	Получено яичной массы от несушки, кг	Среднесуточное потребление кормов за период 21-71 нед одной несушкой, г	Затраты корма на 10 яиц, кг	
			начальную	среднюю				за период 21-71 нед	за период 9-71 нед
5-я	А	98,8	2,44	2,47	58,5	14,4	125	1,78	2,05
	Б	98,0	2,45	2,50	58,0	14,5	117	1,64	1,91
6-я	А	98,3	2,43	2,47	57,1	14,1	127	1,79	2,04
	Б	98,4	2,44	2,48	57,3	14,2	120	1,68	1,92
7-я	В	97,4	2,27	2,33	56,3	13,1	116	1,71	1,97
	А	98,7	2,45	2,49	57,2	14,2	123	1,74	2,07
8-я	Б	97,1	2,43	2,51	57,9	14,5	116	1,62	1,95
	А	98,0	2,44	2,49	57,2	14,3	124	1,75	2,07
	Б	98,5	2,47	2,51	58,2	14,6	117	1,65	1,97
	В	97,5	2,37	2,43	58,1	14,1	113	1,64	1,97

Исследования показали, что ограничение в потреблении корма мясными и яичными курами по сравнению с постоянным доступом к корму — эффективный метод повышения воспроизводительных качеств и сохранности поголовья. Ограниченное кормление должно сочетаться с применением регулируемого светового режима и соблюдением нормативных показателей внешней среды.

УДК 636.5.084

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ НА ПТИЦЕФАБРИКАХ

А.А.ЗАБОЛОТНИКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

Перевод птицеводства на промышленную основу определил коренное изменение и разработку новой индустриальной технологии кормления птицы в главных ее направлениях:

- нормировании питательных веществ;
- разработке оптимальных полнорационных комбикормов;
- создании технической базы в комбикормовой промышленности, способной изготовить полнорационные комбикорма для всех возрастов птицы в нужной потребности;
- организации производства специальной техники по доставке, хранению и раздаче комбикормов.

Новая система оценки питательности кормов и рационов, наряду с показателем обменной энергии обусловила обязательное наличие в корме всех необходимых птице питательных веществ; углеводов, жиров, белков, минеральных веществ и витаминов, что явилось необходимым фактом для перевода ее на сухой тип кормления. В практику нормирования кормления птицы был введен не только показатель "обменная энергия", но и показатель "сырой протеин" взамен "переваримого" и на основе их разработаны и внедрены оптимальные уровни энерго-протеинового отношения (ЭПО) в рационах соответственно виду, возрасту и продуктивности птицы.

Нормирование питательности корма в единицах обменной энергии, которую стало доступным определять в производственных условиях, открыло сразу два направления уменьшения затрат кормов на единицу продукции:

- а) путем повышения уровня обменной энергии в кормовой смеси балансированием и оптимизацией норм ввода всех других

питательных и биологически активных веществ в зависимости от вида, возраста и продуктивности птицы;

б) путем определения оптимальных норм обменной энергии на голову в сутки с учетом сезона года и температурных условий окружающей среды.

Переход на нормирование кормления птицы по сырому протеину с учетом важнейших незаменимых аминокислот взамен переваримого протеина позволил резко снизить затраты белковых кормов на единицу продукции не только подбором правильного соотношения энергии с протеином. Путем правильного балансирования аминокислот открылась возможность в практических условиях повысить эффективность использования сырого протеина за счет добавок синтетических аминокислот, снижая тем самым уровни белковых ингредиентов, особенно наиболее дефицитных — животного происхождения, заменяя их растительными.

Система нормирования кормления сельскохозяйственной птицы по комплексу питательных, биологически активных веществ и обменной энергии в настоящее время внедрена в практику промышленного птицеводства страны. Комбикормовые заводы вырабатывают для всех видов и возрастов птицы полнорационные комбикорма, соблюдая показатели ГОСТа и придерживаясь типовых рационов по набору и нормам ввода ингредиентов. В значительной части хозяйств организована доставка комбикормов спецавтозагрузчиками по системе "завод — птичник".

Основой ежедневного нормирования кормов на птицефабриках являются лимиты "в сутки на голову". При определении лимитов расхода кормов "в сутки на голову" необходимо учитывать в первую очередь наиболее мобильные показатели питательности корма — обменную энергию, протеин и кальций, которые должны подвергаться корректировке в зависимости от возраста и продуктивности птицы, сезона года, температуры окружающей среды и поедаемости корма.

Для кур-несушек суточный расход корма должен рассчитываться в зависимости от нормы обменной энергии в сутки на голову и уровня ее в комбикорме.

Согласно рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы (1983 г.), курице-несушке промышленного стада с яйценоскостью выше 70 % требуется в сутки 305 ккал обменной энергии, 19,2 г сырого протеина и 3,5 г кальция, а при продуктивности менее 70 % — соответственно 304; 18,7 и 3,6. Со-

гласно ОНТП-4-79 оптимальная температура в помещении для кур — 16–18° (в среднем 17°). По данным ряда рекомендаций при увеличении температуры помещения на 1 °С потребность кур в обменной энергии снижается на 3,5 ккал на голову, а при увеличении производимой яичной массы на 1 г на голову в сутки потребность в обменной энергии увеличивается примерно на 2 ккал.

В таблице 1 представлены примеры расчета практической потребности в комбикорме и добавках в зависимости от продуктивности птицы, температуры помещения и питательности

1. Примеры расчета потребности в комбикорме и температуры помещения и

Варианты изменения условий	Продуктивность кур		Температура в помещении, °С	Требуется в сутки на одну голову		
	% яйцекладки	яичная масса, г/день		обменной энергии, ккал	сырого протеина, г	кальция, г
Норма	75	45	17	305	19,2	3,5
Увеличение температуры в помещении	75	45	20	295	19,2	3,5
Увеличение яичной массы	75	48	17	311	19,2	3,5
Снижение питательности комбикорма	75	45	17	305	19,2	3,5
Снижение питательности комбикорма и температуры помещения	75	45	14	315	19,2	3,5
Снижение продуктивности кур	65	39	17	293	18,7	3,6
Снижение продуктивности кур и питательности комбикорма	65	39	17	293	18,7	3,6
Снижение продуктивности кур, калорийности корма и температуры	65	39	27	270	18,7	3,6

кормовой смеси. Как правило, это делается в основном для групп птиц в возрасте высокой потенциальной продуктивности при больших отступлениях комбикормов от ГОСТа по обменной энергии и протеину.

При соблюдении норм содержания птицы и использовании комбикорма с питательностью согласно ГОСТу ввода дополнительных добавок не требуется даже при высокой продуктивности птицы (первый вариант, табл. 1). При увеличении температуры в помещении (второй вариант, табл. 1) до 20°, т.е. 3°, потребность в обменной энергии на голову в сутки снижается.

добавках в зависимости от продуктивности птицы, питательности кормовой смеси

Наличие в 100 г комбикорма			Требуется комбикорма в сутки, г/гол.	В требуемом количестве комбикорма содержится			Необходимый ввод в корм дополнительных ингредиентов
обменной энергии, ккал	сырого протеина, г	кальция, г		обменной энергии, ккал	сырого протеина, г	кальция, г	
270	17	3,1	113	305	19,2	3,5	Не требуется Мясокостная мука — 1,5 %; ракушка — 0,3 г/гол.
270	17	3,1	109	294	18,5	3,4	
270	17	3,1	115	311	19,6	3,6	Не требуется
250	15	3,1	122	305	18,3	3,8	Мясокостная мука — 2 %
250	15	3,1	126	315	18,9	3,9	Мясокостная мука — 0,6 %
270	17	3,1	109	294	18,5	3,4	Мясокостная мука — 0,4 %; ракушка — 0,6 г/гол.
250	15	3,1	117	293	17,6	3,6	Мясокостная мука — 2 %
250	17	3,1	108	270	18,4	3,3	При 27° потребление корма снизится до 103 г. Мясокостная мука — 2 %; жир — 1,5 %; ракушка — 1 г/гол.

ся на 10 ккал ($3 \times 3,5$) и составит 295 ккал. Соответственно потребность в комбикормах с содержанием 270 ккал обменной энергии в 100 г будет составлять на голову в сутки 109 г ($\frac{295 \cdot 100}{270}$). В 109 г комбикорма будет содержаться 18,5 г сырого протеина и 3,4 г кальция при норме соответственно 19,2 и 3,5. Следовательно, для пополнения сырого протеина и кальция до нормы необходимо ввести в комбикорм 1,5 % мясокостной муки собственного производства, содержащей 50 % протеина и дополнительно раздать ракушечную крупку из расчета 0,3 г на голову.

Аналогичный метод расчета потребности в комбикорме и добавках произведен и при других вариантах изменения условий содержания и продуктивности кур при снижении питательности кормовой смеси.

Из приведенных вариантов расчета (табл. 1) видно, что протеин можно пополнить имеющейся в хозяйстве мясокостной мукой. Если учесть, что нормы потребности протеина "на голову в сутки" льготные и при балансировании аминокислот их можно снизить, а также учесть значительное увеличение производства мясокостной муки в хозяйствах за счет перехода на полное потрошение птицы, проблемы нормирования белка должны создавать меньше трудности, чем проблемы восполнения обменной энергии, особенно при больших отступлениях от ГОСТа, и при балансировании ее в комбикормах в основном пленчатыми зерновыми ингредиентами – ячменем, овсом, сорго.

В таких случаях увеличивается суточная норма расхода корма на голову, возрастают расходы его на единицу продукции, возрастает расход белка и даже при низком его содержании он чаще всего используется не по прямому назначению, а на возмещение недостающих энергетических потребностей.

В случаях, когда рассчитанного объема комбикорма птица не потребляет (в жаркое время года), в рационе следует повысить не только уровень протеина за счет имеющихся белковых добавок, но и обменной энергии до необходимой нормы с учетом потребления корма путем введения кормового жира.

Кальций следует доводить до нормы путем дополнительной дачи ракушечной крупки сверх рассчитанных норм комбикорма на голову в сутки.

В жаркое время года, когда поедаемость корма снижена, для высокопродуктивных несушек лучше заказывать комбикорма с меньшим содержанием кальция до 2,8 % (нижняя граница требований ГОСТа), а недостающую часть кальция воспол-

нять ракушечной крупкой, т.е. высокие дозировки мела или известковой муки снижают поедаемость комбикорма. Фирма Шавера рекомендует до 40-недельного возраста одну третью часть потребности кур в кальции, а старше 40 нед — половину потребности удовлетворять за счет гранулированного известняка или ракушки.

Для контроля за оптимальными дозировками корма необходимо вести регулярное взвешивание кур индивидуально, не менее 50 голов от каждой одновозрастной партии с последующим вычислением однородности. Необходимо также взвешивать яйцо от одних и тех же контрольных групп с тем, чтобы следить за изменением массы яиц. Для правильного определения потребности корма необходимо измерять температуру в птичнике утром и вечером.

Суточные лимиты кормов для молодняка птицы устанавливают в хозяйстве в объеме, позволяющем достигать стандартной живой массы в каждом возрасте при высокой однородности каждой партии птицы по этому показателю.

Необходимо отметить, что при низкой калорийности комбикормов (около 2500 ккал/кг с содержанием сырого протеина 14,5 %) и строго лимитированной даче корма изменение плотности посадки кур заметно сказывается на изменении их продуктивности. В подтверждение этого нами проведен анализ данных трехдневного учета яйценоскости, проведенного под руководством профессора Семагина В.Н. на птицефабриках Московской области (табл. 2).

Анализ продуктивности проводился в Братцевском ППО на поголовье 44,8 тыс. кур, размещенных в батареях КБН, с оставшейся плотностью на день проверки — 7,3 головы в среднем на клетку и средней яйценоскостью 60 % (куры кросса "Беларусь-9" в возрасте около 12 мес).

Высокая плотность кур в клетках снижает их потенциальный уровень продуктивности, которую проявляют куры с меньшей плотностью посадки при той же питательности корма. Вместе с тем количество яиц, собранных с клетки в среднем за день, при увеличении плотности кур до 8 голов возрастает. При дальнейшем уплотнении кур до 9 голов в клетке валовое производство яиц не увеличивается, а уровень яйценоскости каждой несушки резко снижается.

Такая же закономерность проявляется и на курах, содержащихся в батареях КБН-3. Подобный 3-дневный учет проводился на Михневской птицефабрике, где в возрасте около 10 мес в помещении осталось 14,8 тыс. кур, или по 3 несушки в среднем

на клетку. Средняя яйценоскость их на день проверки составляла 69 % (табл. 3).

2. Данные трехдневного учета продуктивности кур
в Братцевском ППО

Показатели	Число кур, оставшихся в клетке					
	4	5	6	7	8	9
Фронт кормления, см/гол.	17,5	14	11,5	10	8,7	7,8
Площадь пола, см ² /гол.	788	630	525	450	394	350
Уровень яйценоскости, %	83,3	72,3	69,2	62,9	56,9	50,7
Среднее количество яиц, собранных с клетки за день	3,3	3,6	4,2	4,4	4,6	4,6

3. Данные трехдневного учета продуктивности кур
на Михневской птицефабрике

Показатели	Число кур, оставшихся в клетке				
	2	3	4	5	6
Фронт кормления, см/гол.	22,5	15	11,3	9	7,5
Площадь пола, см ² /гол.	1013	675	506	405	338
Уровень яйценоскости, %	78,4	71,4	64,9	59,3	53,2
Среднее количество яиц, собранных из клетки за день	1,6	2,1	2,6	3,0	3,2

Приведенные данные показывают, что при снижении питательности корма уплотненная посадка кур в батареях КБН до 9 голов и в батареях КБН-3 — до 6 голов в клетке снижает яйценоскость кур, а следовательно, неизбежно ведет к перерасходу кормов на единицу продукции.

Важный вопрос — крупность помола комбикорма. Долгое время работники птицевладельцев отдавали предпочтение комбикормам крупного помола, ссылаясь на лучшую их поедаемость курами. При современной промышленной технологии комбикорма мелкого помола значительно эффективнее по ряду причин, а именно: а) в них более равномерно распределяются все ингредиенты в процессе изготовления; б) они меньше подвергаются саморассеву на крупные и мелкие фракции при перевозках, выгрузках пневмоспособом, при раздаче птице; в) комбикорма мелкого помола при раздаче в кормушки с помощью замкнутой цепи меньше подвергаются выборочной сортировке

курами, сидящими ближе к кормовому бункеру; г) комбикорм мелкого помола с большим содержанием пленчатых культур (ячмень, овес) менее опасен в смысле закупорки желудка и расстройства пищеварения у птицы, поэтому при использовании пленчатых культур в комбикорме без отделения пленок их размол должен быть до частиц размером не более 1,6 мм.

Снижение потребления корма ниже требуемых количеств для обеспечения высокой продуктивности могут вызывать мел, известняковая и костная мука, т.е. они вводятся в виде тонкого помола с большим количеством пылевидных частиц. Особенно часто эти отрицательные явления наблюдают у несушек, в рацион которых вводится до 6,57 % известняковой муки и до 2 % фосфатов.

Улучшить использование несушкам комбикорма с высоким содержанием пылевидных ингредиентов, особенно в жаркое время, можно путем грануляции таких кормов с последующим размолем до крупки размером, соответствующим ОСТ 8-6-73. Если нет возможности гранулировать, необходимо снизить ввод известняковой муки в комбикорм до нижней границы содержания кальция (2,8 %) согласно ГОСТ 18221-72, а в условиях птицефабрики недостающий кальций восполнить за счет дополнительной дачи ракушечной крупки.

Отрицательное действие пылевидных ингредиентов и повышенной клетчатки можно снизить путем ввода в комбикорм жира или мелассы.

Лучшая система раздачи корма — периодическая (2-5 раз) до полного поедания всех ингредиентов смеси.

В целях более равномерной раздачи и снижения выборочного потребления корма курами, сидящими ближе к кормораздаточному бункеру, к каждому птичнику ставят два наружных бункера на разных концах птичника, а раздачу корма ведут периодически — то с одного, то с другого конца, замыкающего кормовую цепь.

Возникают проблемы и при отсутствии гравия. В таких случаях потребление ракушечной крупки курами может повышаться. При этом она быстро истирается и растворяется в желудочном соке, нарушая пищеварение и процессы всасывания питательных веществ.

Дача гравия в количестве 5 г на голову в неделю цыплятам с 3-недельного возраста и взрослым курам вполне достаточна, если его размеры соответствуют 2-2,5 мм (для молодняка 3-10 нед) и 3-4 мм (для кур). Комбикорм для цыплят в первые 2-3 нед лучше посыпать крупным песком (1-1,5 мм).

С целью более эффективного использования кормов различной питательности необходимо утвердить ОСТ на известняковую крупку для ввода ее в комбикорма в определенном соотношении с известняковой мукой; учитывая физиологические особенности пищеварения птицы (равномерное поступление кальция в течение суток для образования скорлупы), кальциевые ингредиенты следует вводить в комбикорм в форме крупки от 25 до 75 % в зависимости от времени года и возраста птицы. Рекомендуемые меры значительно расширят использование местных ресурсов известняка, улучшат использование комбикорма, повысят качество скорлупы яиц.

УДК 636.085.1:577.26

ВИТАМИННОЕ ПИТАНИЕ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Л.М.ДВИНСКАЯ, доктор биологических наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт физиологии,
биохимии и питания сельскохозяйственных животных*

Е.А.ПЕТУХОВА, доктор сельскохозяйственных наук

*Московская ордена Трудового Красного Знамени ветеринарная
академия имени К.И.Скрябина*

В условиях интенсивного ведения животноводства особая роль, наряду с другими факторами, принадлежит организации правильного сбалансированного кормления животных с учетом удовлетворения их потребностей в органических, минеральных и биологически активных веществах, что обеспечивает наиболее полное использование генетического потенциала животных и улучшение качества продукции.

В связи с интенсификацией животноводства возникли новые, ранее не встречающиеся или встречающиеся крайне редко заболевания, которые характеризуются как заболевания стресса. При определении этиологии этих заболеваний выявляются нарушения обмена веществ, чаще всего связанные с витаминной и минеральной недостаточностью (энцефаломалиция, экссудативный диатез у цыплят, мышечная дистрофия, "бетонная болезнь" и "коричневый жир" у свиней, миопатия у телят и др.).

Потребность всех видов животных в витаминах, особенно в жирорастворимых (каротин, витамин А, Е и др.), которые в большинстве своем не синтезируются в организме, удовлетворяется за счет их экзогенного поступления с кормом. Однако в

процессе заготовки кормов и их хранения витамины разрушаются, что может привести к дефициту этих важных элементов питания и возникновению алиментарных заболеваний.

Один из технологических приемов заготовки витаминных кормов — производство травяной муки и резки. Питательная и витаминная ценность этих кормов зависит от многих факторов, в том числе от вида и фазы вегетации растений, от технологии заготовки, сроков и условий хранения. В опытах ВНИИФБиП и других исследованиях было показано, что при производстве травяной муки путем высокотемпературной сушки наблюдаются наибольшие потери витамина С, токоферола, наименьшие — каротина. При полевой сушке сена наиболее стабильными оказались витамины группы В, наименее — каротин витамин С и токоферолы.

При длительном хранении кормов, особенно при неблагоприятных условиях, можно наблюдать почти полное исчезновение из кормов каротина, витамина С и альфа-токоферола. Установлена разная скорость окисления каротина в травяной муке в первые месяцы хранения, что связано с содержанием природных антиоксидантов в исходном сырье. Так, например, в течение 6 мес хранения травяная мука из овса потеряла 26,4 % каротина, из вико-овсяной смеси — 37,3, из клеверо-тимофеечной — 41,6, из тимофеевки — 53,4 %.

Проверка биологической активности нестабилизированной травяной муки показала, что у кур-несушек по мере увеличения интенсивности яйцекладки резко снижается (в 2 раза) уровень витаминов в яйце (например, витамина А с 3,43 до 1,84 мкг/г), в то время как при скармливании травяной муки, стабилизированной сантохином, это снижение было незначительным. Повышались также вывод цыплят, их витаминная обеспеченность и сохранность (Двинская, 1983).

Применение этого прогрессивного метода заготовки витаминных кормов может значительно повысить продуктивность животных и жизнеспособность молодняка, особенно жвачных, т.к. использование антиоксидантов в гранулированных кормах существенно улучшает обеспеченность животных жирорастворимыми витаминами.

В связи с переходом животноводства на промышленную основу появилась необходимость в увеличении ассортимента витаминов, добавляемых к рациону. Если ранее предлагалось учитывать для крупного рогатого скота только каротин и в зимний период — витамин D, для поросят-отъемышей — 5 витаминов (А, D, рибофлавин, ниацин, В₁₂), для птицы — 7 витаминов

(А, D, B₁₂, B₅, B₂, холин, B₃), то в более поздних рекомендациях количество нормируемых витаминов для поросят-отъемышей увеличилось до 11, для птицы — до 14. Аналогичная тенденция наблюдается в зарубежных странах. При этом увеличилась потребность во многих витаминах. Например, в США норма потребности в витаминах А и B₂ в 1978 г. у растущих свиней в 2,2 раза превышала норму 1944 г., в витамине D и ниацине — в 3,2 раза, в пантотеновой кислоте — на 37 % и т.д.

Общее содержание витаминов в кормах не всегда отражает витаминную полноценность кормов для животных. Например, при большом содержании токоферолов в люцерновой муке (250 мг/кг корма) усвоение их животными осуществляется только на 30 %, что связано с наличием в люцерне веществ, препятствующих всасыванию витамина Е в кишечнике. Отмечается также низкая биологическая доступность для животных ниацина из кукурузы и пшеницы (0–30 %); биотина из пшеницы (0–60 %), ячменя (20–50 %), рыбной муки (30 %), овса (32 %). На витаминную обеспеченность животных влияет состав рациона.

Анализ материалов многих исследователей указывает на то, что добавка постепенно увеличивающихся количеств витаминов к кормам не всегда положительно сказывается на интенсивности роста и продуктивности животных; по этой причине некоторые исследователи рекомендуют снизить уровень витаминов или совсем исключить некоторые из рационов. В то же время следует иметь в виду, что при промышленном ведении животноводства, когда животные получают многокомпонентные полноценные комбикорма, удовлетворяющие их потребность в питательных и биологически активных веществах, алиментарные заболевания (витаминная, минеральная недостаточность) проявляются ранее всего у быстрорастущих или высокопродуктивных животных.

По-видимому, при изучении потребности животных в витаминах или определении оптимальных норм ввода отдельных витаминов в полнорационные комбикорма необходимо использовать, наряду с зоотехническими показателями, еще и другие критерии витаминной полноценности рационов. Иллюстрацией этого могут служить экспериментальные материалы по выявлению оптимальных норм ввода витаминов в полнорационные комбикорма для поросят раннего отъема, полученные в лаборатории витаминов ВНИИФБиП.

Трем группам поросят раннего отъема (26–28 дней) в полнорационный комбикорм вводили 30, 20 и 40 мг альфа-токофе-

рола на 1 кг корма до 60-дневного возраста (1-я, 2-я, 3-я группы соответственно). Установлено, что у поросят всех групп живая масса была практически одинакова во все периоды роста.

Исследование содержания витамина Е в органах и тканях поросят показало, что разный уровень альфа-токоферола в рационе в первый месяц выращивания поросят после отъема существенно не сказался на концентрации витамина Е в плазме крови и содержании его в печени, и только увеличение добавок альфа-токоферола до 40 мг на 1 кг корма привело к значительному повышению как концентрации, так и общего содержания витамина Е в печени (табл.). Однако к концу выращивания различия между группами были более значимы. Если концентрация витамина Е в плазме крови во всех группах практически была одинакова, то у поросят с низким уровнем витамина Е в рационе содержание токоферола в печени достоверно уменьшилось на 12 и 25 %, а общий его уровень был соответственно ниже на 18 и 35 % по сравнению с поросятами, в рацион которых включали 30 и 40 мг витамина Е. Аналогичные изменения отмечены в мозге и гомогенате тушек (Двинская, 1983).

Известно, что тканям интактных животных присущ определенный стационарный уровень продуктов перекисления, который поддерживается и регулируется системой ингибиторов и промоторов свободнорадикальных реакций, т.е. антиоксидантами. Среди ингибиторов свободнорадикальных реакций, помимо токоферола как основного биологического антиоксиданта, значительную роль отводят каталитическим системам (ферментам и др.), которые в зависимости от их окислительно-восстановительного потенциала могут играть роль ингибиторов этих процессов. Так, например, глутатионпероксидаза в тканях способна восстанавливать гидроперекись линолевой кислоты в 9-10-гидрокси-10-12-октадекановую кислоту, которая уже в дальнейшем может утилизироваться ферментными системами клеток.

Полагают, что глутатионпероксидаза играет важную роль в регуляции образования перекисей в тканях, избыточное накопление которых может привести к нарушению функционального состояния клеточных органелл и возникновению патологических состояний (Двинская, 1976).

Из таблицы следует, что активность глутатионпероксидазы в крови и печени поросят, получавших альфа-токоферол в количестве 20 мг/кг корма, снизилась на 31 и 40 % по сравнению с поросятами 1-й и 3-й групп ($P < 0,05$).

Антиокислительная активность тканей у поросят, получав-

**Содержание витамина Е в кормах и тканях поросят
и активность глутатионпероксидазы, $M \pm m$**

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа
	Витамина Е в 1 кг корма, мг		
	30/15*	20/10*	40/20*

В 60-дневном возрасте

Витамин Е:			
Плазма крови, мкг/мл	$3,11 \pm 0,28$	$2,95 \pm 0,10$	$3,65 \pm 0,70$
Печень, мкг/г	$17,6 \pm 0,13$	$17,3 \pm 2,10$	$25,8 \pm 3,10$
Гомогенат тушки, мкг/г	$0,79 \pm 0,006$	$0,74 \pm 0,004$	$1,65 \pm 0,008$
Активность глутатионпероксидазы:			
Кровь, Е, мл	323 ± 28	222 ± 12	369 ± 39
Печень, Е/100 мг	198 ± 13	188 ± 8	261 ± 28

В 105-дневном возрасте

Витамин Е:			
Плазма крови, мкг/мл	$4,45 \pm 0,29$	$4,77 \pm 0,39$	$4,63 \pm 0,10$
Печень, мкг/г	$24,65 \pm 0,78$	$21,73 \pm 0,88$	$29,00 \pm 0,24$
Мозг, мкг/г	$14,18 \pm 0,80$	$9,18 \pm 0,44$	$17,30 \pm 0,34$
Гомогенат тушки, мкг/г	$1,60 \pm 0,17$	$1,42 \pm 0,15$	$1,98 \pm 0,10$
Активность глутатионпероксидазы:			
Кровь, Е, мл	438 ± 40	121 ± 21	469 ± 38
Печень, Е/100 мг	366 ± 42	234 ± 59	600 ± 38

*В числителе — норма витамина Е до 60-дневного возраста, в знаменателе — от 60 до 105 дней.

ших 20 мг альфа-токоферола на 1 кг корма, была значительно ниже, чем у поросят других групп. Можно предположить, что в организме поросят этой группы создаются условия для интенсивного протекания окислительных процессов, что ведет, в свою очередь, как показали исследования, к накоплению продуктов перекисления в тканях.

Несмотря на примерно одинаковую живую массу и концентрацию витамина Е в плазме крови, в конце выращивания у поросят, получавших разное количество витамина Е в рационе, антиокислительная активность тканей была различной, особен-

но во второй период выращивания. По-видимому, поросята, получавшие 20 мг альфа-токоферола на 1 кг корма, находились в худших условиях Е-витаминного питания, и любые стрессовые воздействия, связанные с промышленным ведением отрасли (резкое снижение и повышение температур, перемещение и ветеринарная обработка животных, скормливание недоброкачественных кормов и др.), быстрее спровоцируют алиментарные заболевания поросят в этой группе.

Демонстрируя этот пример, мы хотели подчеркнуть, что при интенсивном ведении животноводства выдвигаются новые требования к оценке витаминной обеспеченности животных с целью исключения нарушений обмена веществ, связанных с проявлением витаминной недостаточности при стрессовых ситуациях, возникающих в условиях промышленных комплексов.

Значительно меньше проводится исследований по определению потребности и гарантированных норм обогащения комбикормов и рационов для взрослых животных (свиней, коров и др.), что связано с методическими трудностями прижизненной оценки витаминной обеспеченности животных. Известно, что витамины А, D и Е способны накапливаться в организме при достаточном их потреблении, а впоследствии использоваться в метаболизме. Поэтому на витаминную обеспеченность животных и их продуктивность иногда в большей мере оказывает влияние величина резервов витаминов в тканях организма, чем доза скормливаемого витамина в данный момент. Так, например, в кормлении свиноматки, которая в течение продолжительного времени получала высокие дозы витамина А, применили А-дефицитный рацион; при этом она дважды опоросилась нормально и только перед третьим опоросом у нее появились признаки А-авитаминоза. В связи с этим опыты на взрослых животных по определению потребности животных в витаминах или разработка гарантированных добавок витаминов в полнорационные комбикорма не должны быть кратковременными, особенно когда речь идет о снижении норм ввода витаминов по сравнению с используемыми на промышленных комплексах.

При содержании крупного рогатого скота в условиях ферм промышленного типа и комплексов также значительно повышаются требования к полноценности питания, особенно витаминного. Длительное пребывание животных в помещениях, беспастбищное (стойлово-выгульное) содержание, замена индивидуального кормления групповым, промышленные стрессовые ситуации способствуют напряженности и нарушению обмена веществ в организме животных, ухудшению состояния сердечно-сосу-

дистой системы и органов пищеварения. Все это отрицательно сказывается на использовании питательных веществ корма, у маточного поголовья приводит к нарушению воспроизводительных функций, снижению молочной продуктивности.

Интенсивная технология выращивания кормовых культур и увеличение норм внесения в почву органических и особенно минеральных удобрений, применение орошения оказывают существенное влияние на химический состав грубых и сочных кормов, а также на доступность и усвоение питательных веществ. Кроме того, следует учитывать, что при имеющихся место нарушениях технологии приготовления силоса, сенажа и сена, неудовлетворительных условиях их хранения наблюдаются значительные потери каротина, витаминов Е, С, группы В, уменьшается доступность каротиноидов. В связи с этим в рационах крупного рогатого скота в стойловый период часто наблюдается дефицит каротина и токоферолов. Сравнительная оценка биологической активности каротиноидов травяной муки и силоса из вико-овсяной смеси проведена на кафедре кормления сельскохозяйственных животных ТСХА. Было установлено, что каротиноиды травяной муки в сравнении с каротиноидами силоса лучше перевариваются и способствуют более высокой насыщенности крови и молока витамином А.

Под влиянием высоких доз азота изменяется фракционный состав сырого протеина; наблюдается значительное увеличение доли (до 20–45 % от общего азота) небелковых азотистых соединений, в том числе нитратов; снижение уровня сахаров в сухом веществе травы (до 3–8 %) и других кормов. При использовании таких кормов в рационах наблюдается уменьшение сахаро-протеинового отношения до 0,3–0,6 (Петухова, Халенева и др., 1974, 1975).

Повышение норм внесения азотистых удобрений под кормовые культуры часто сопровождается увеличением количества нитритов и нитратов в сухом веществе кормов, особенно в злаковых травах и кормовой свекле — до 1,5–3 % и более (в пересчете на KNO_3). Исследования, проведенные в ТСХА, МВА и др., показывают, что увеличение концентрации нитратов и нитритов в кормах, крови и органах животных обычно сопровождается уменьшением резервов витаминов А, Е и D в тканях организма.

В связи со снижением доступности, усвоения и депонирования каротина из травы, полученной с интенсивно удобренных лугов и пастбищ, а также вследствие возможного окисления витаминов А, Е и D под воздействием нитрат-иона в рубце, крови и

тканевых депо даже в летний период может наблюдаться уменьшение концентрации витаминов в крови и молоке коров.

При использовании кукурузного силоса в качестве основного корма и единственного источника каротина норму каротина следует увеличить на 15–20 % в связи с пониженным превращением каротиноидов этого корма в витамин А. Норму витамина D рекомендуется увеличить в 1,5–2 раза при безвыгульном содержании скота. В этих условиях возникает необходимость обогащения рационов витаминными препаратами.

Анализ обеспеченности витаминами коров и молодняка крупного рогатого скота, проведенный в разных почвенно-климатических зонах страны, показывает, что в зимний стойловый период дефицит рационов по каротину может достигать у коров 30–70 %, по витамину Е — 20–40 % и по витамину D — 30–70 %, особенно при сниженных нормах скармливания сена (2–5 кг на голову в сутки).

В результате исследований установлено, что за счет включения балансирующих витаминных подкормок в рационы можно без дополнительных затрат корма увеличить суточные надои коров на 7–15 %, продлить срок их хозяйственного использования, сократить продолжительность сервис-периода у полновозрастных коров на 14–35 дней и у первотелок — на 30–52 дня, снизить индекс осеменения у коров с 2,5–3 до 1,4–2 и у первотелок — с 2,3 до 1,3–2, повысить в 1,5–3 раза витаминную ценность молозива и молока, жизнеспособность и резистентность приплода, а также интенсивность прироста ремонтного молодняка и на откорме.

При круглогодовом стойловом содержании добавки витаминов А, D и Е необходимы как в зимний, так и летний периоды содержания.

В ветеринарной практике с целью групповой и индивидуальной профилактики и терапии витаминной недостаточности у коров широко используются масляные концентраты витаминов А, D и Е в виде инъекций по специальным схемам.

При организации полноценного витаминного питания нужно учитывать не только содержание витаминов в кормах, но и все факторы, влияющие на доступность и усвояемость витаминов крупным рогатым скотом.

В одном из экспериментов кафедры кормления сельскохозяйственных животных МВА установлено, что обогащение рационов силосно-концентратного типа углеводами добавлением сахара свеклы или крахмала картофеля оказало положительное влияние на усвоение каротина, А-витаминную ценность

молока. Выделение витамина А и каротина в суточном удое составило у коров опытных групп — 3,02 и 2,94 % от принятого с кормом вместо 2,24 % в контрольной группе. Оптимальная обеспеченность коров легкоферментируемыми углеводами способствовала также улучшению усвояемости азота, минеральных веществ, что сопровождалось повышением молочной продуктивности и эффективности использования кормов (Петухова, Емелина, 1976).

Следует учитывать, что на усвоение каротина кормов, его биологическую ценность влияет также минеральный состав рационов. Так, в одном из опытов подкормка коров в течение 7 нед летнего периода сернистым кобальтом (25 и 50 мг на одну корову), йодистым калием (йода 15 мг на одну голову) оказала положительное влияние на общее состояние обмена и продуктивность коров; улучшилось также использование каротина кормов. Содержание витамина А в молоке увеличилось в 1,3–1,4 раза (от 160–250 до 231–350 мкг/л); его уровень в молоке контрольных животных не изменился. Количество каротина в молоке коров к концу опыта увеличилось в 2–2,5 раза, но более значительно (в 3 раза) при подкормке сернистым кобальтом в дозе 25 мг на корову. В контрольной группе наблюдалось снижение жирности молока. Положительное влияние подкормки микроэлементами на А-витаминную ценность молока продолжалось в течение месяца после ее прекращения (в контроле — 378, в опыте — 438–469 мкг/л).

При обогащении кормов солями кобальта повышалось использование витамина А из зимних рационов как у дойных, так и у стельных сухостойных коров; привесы телят возросли на 12–15. % при одновременном повышении содержания витамина А в крови (Петухова, Емелина, Халенева, 1976).

Иные результаты от подкормок минеральными солями были получены при использовании травы долголетних культурных пастбищ, удобренных азотом в повышенных дозах (240 кг/га), когда содержание протеина в рационе превышало норму на 20–50 % и значительную часть его ($\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$) составляли амиды. Сахара в траве было недостаточно. У коров наблюдались расстройства пищеварения и обмена веществ. Добавление к кормам рациона минеральной смеси, содержащей соли фосфора, магния, меди и кобальта, несколько улучшило жирность молока и ряд показателей белкового и минерального обмена веществ, но не оказало влияния на усвоение каротина. В начале пастбищного содержания (конец мая — начало июня) концентрация витамина А в сыворотке крови коров колебалась от 29

до 141 мкг% (в среднем 107 мкг%), а в середине и конце пастбищного сезона наблюдалось уменьшение количества витамина А на 50 и 70 % соответственно до 54 и 28–30 мкг% (Петухова, Емелина и др., 1974).

Обеспеченность коров и молодняка витамином Е за счет кормов значительно колеблется по сезонам года, и это отражается на его концентрации в сыворотке крови. Исследования показали, что в зимний период у нетелей и коров наблюдается снижение содержания токоферолов в крови до 300–340 мкг% при норме 800–2000 мкг%. После перевода на зеленый корм уровень токоферолов в крови постепенно и достоверно увеличивается ($P < 0,05$). Однако при содержании лактирующих высокопродуктивных коров на рационах с высоким уровнем нитратов (KNO_3 до 20–22 г/кг сухого вещества рационов) концентрация витамина Е в сыворотке крови даже к концу августа не достигает оптимальных величин, приводимых в литературе (июль – 546–592 мкг%, август – 712–724 мкг%).

Витаминные препараты, задаваемые в комплексе (А+Е и А+Е+D, А+D₂) в смеси с концентратами в зимний стойловый период и в течение июня, способствовали увеличению содержания токоферолов и витамина А в сыворотке крови лактирующих первотелок и полновозрастных коров. Наиболее заметное увеличение концентрации витамина Е было отмечено у первотелок и полновозрастных коров при скормливания смеси из трех витаминов (до 710 и 796 мкг%; $P < 0,05$). При этом от коров опытных групп было получено за 120 дней лактации молока – на 4,4–8,8 %, а молочного жира на 6,7–12,9 % больше, чем от животных контрольных групп (Сбинати, 1981).

В ряде опытов установлено, что комплексное применение биологически активных веществ в составе витаминных или витаминно-минеральных премиксов позволяет улучшить полноценность рационов, состояние обмена веществ у животных и воспроизводительные функции, повысить эффективность использования кормов и продуктивность животных.

Так, введение в рационы нетелей и коров в последние месяцы стельности и в первые месяцы лактации балансирующих добавок в виде витаминных (А+D₂) или (А+D₂+Е) или витаминно-минеральных премиксов с микроэлементами или смеси из поваренной соли, фосфата кальция, солей магния, меди и кобальта улучшали белковый, углеводно-жировой, минеральный, А- и Е-витаминный обмен, а также использование азота, кальция, фосфора и кобальта (опыт на нетелях и первотелках) из кормов (Петухова, Емелина и др., 1980, 1981; Веркин, 1980;

Сбинати, 1981). По данным В.А.Веркина, у нетелей контрольной группы усвояемость азота из рационов, состоящих из сена, травяной резки, силоса и свеклы, составила 0,9 % от принятого (баланс азота +1,89 г); у животных, получавших балансирующие добавки из витаминов А и D (микровит А и облученные дрожжи), — 8,6 % при балансе азота, равном +18,9 г, и у нетелей, получавших витаминно-минеральные премиксы — 12,8 % от принятого (баланс азота +27,4 г). Улучшались также усвояемость и баланс кальция (соответственно 8,9; 14,6 и 15,7 %; +8, 13,7 и 14,5 г), фосфора (35,6; 35,5; 41,1 %; +15,8; 16,2; 18,4 г) и кобальта (баланс —1,93; —2,15 и +0,64 мг).

Молочная продуктивность за 120 дней лактации у первотелок опытных групп была выше на 128–339 кг (107–120 % к контролю).

Крупный рогатый скот, особенно высокопродуктивные коровы и телята, часто испытывает дефицит в витамине В₁₂, что обусловлено недостаточным его синтезом микроорганизмами рубца вследствие низкого содержания в рационах Со или из-за нарушения условий, необходимых для жизнедеятельности микроорганизмов. При этом количество кобаламина в сыворотке снижается в 3–10 раз (до 0,03–0,10–0,15 мкг/л вместо 0,34–0,60 мкг/л).

В наших опытах балансирующие подкормки из витаминов А+D или премикса с витаминами (А+D) и микроэлементами (Со, Си, J) улучшали усвоение кобальта и синтез витамина В₁₂. Содержание кобальта в сыворотке крови животных опытных групп было перед отелом в 1,5–2 и после отела — в 2–5 раз выше, чем в контроле, а концентрация витамина В₁₂ была в опытных группах выше, чем в контроле, в 2–2,2 раза ($P<0,05$). Повышалось также под влиянием витаминов А и D содержание кобаламина в молоке (до 1,678 мкг/л, или 112,5 % к контролю).

Повышение уровня энергии в рационах первотелок в первую фазу лактации на 20 % сверх нормы за счет злаковой дерти оказывало стимулирующее влияние на бактериальный синтез витамина В₁₂ в рубце (+12,55 % к контролю) и приводило к увеличению ($P<0,05$) концентрации кобаламина в сыворотке крови (до 19,36–22,13 ммкг% вместо 9,48–11,43 ммкг% у первотелок контрольной группы (Петухова, Хасан Алю, 1981)).

Из представленных материалов следует, что в условиях интенсивного развития животноводства особенно важна оптимизация витаминного питания в целях повышения продуктивности животных и сохранности молодняка.

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ФОРМ ВИТАМИНОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

С.М.ПАЕНОК, доктор биологических наук;
Я.С.ГУСАК, П.Е.АНДРИЙЧУК, кандидаты биологических наук

*Украинский научно-исследовательский институт физиологии
и биохимии сельскохозяйственных животных, г.Львов*

Исследования последних лет показали, что при решении вопросов витаминного обеспечения животных наряду с использованием в рационах естественных (растительных) источников витаминов, а также высокоочищенных (фармакопейных) препаратов промышленного синтеза весьма существенная роль может принадлежать витаминам т.наз. технического или кормового качества. Эти препараты содержат, кроме действующего вещества, небольшое количество примесей (6—20 %), удаление которых на завершающих стадиях технологии производства фармакопейных витаминов приводит к их значительному удорожанию из-за пониженного выхода.

Лабораторией витаминов Украинского НИИ физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных совместно с Всесоюзным научно-исследовательским витаминным институтом, Всесоюзным НИИ животноводства, институтами органической химии, биохимии имени А.В.Палладина АН УССР и Верхнеднепровским крахмало-паточным комбинатом разработаны, испытаны в лабораторных условиях и апробированы в практике животноводства новые источники витаминов B₅, E и каротина кормового назначения. Имея достаточно высокую концентрацию действующих веществ, указанные формы витаминов в экономическом аспекте и перспективном плане для животноводства выгодно отличаются от применяемых теперь препаратов.

Витамин PP кормовой представляет собой мелкозернистый порошок серовато-бежевого цвета со слабым специфическим запахом, плохо растворимый в воде. Общебиологические и специфические витаминные свойства препарата идентичны таковым фармакопейным источникам витамина PP (никотиновой кислоте и никотинамиду), которые, как известно, сводятся к участию (в качестве коферментов НАД и НАДФ ряда ферментов) в многочисленных реакциях обмена жиров, углеводов, аминокислот и обеспечению нормального течения метаболических процессов.

Включенный в состав премиксов витамин PP кормовой сох-

раняет свою активность в течение 6 мес. После всесторонних лабораторных, клинических и токсикологических исследований витамин РР кормовой был использован в качестве кормовой добавки в рационах цыплят-бройлеров в научно-производственном опыте, который проводился на Яворовской птицефабрике (Львовская обл. УССР) в 1980 г. Предварительно были подготовлены две партии стандартных премиксов, отличавшихся лишь источниками витамина РР. Полученный (с включением указанных премиксов) комбикорм содержал препараты витамина В₅ в количестве 40 г/т и был использован в опыте следующим образом: для 1-й группы — никотиновая кислота фармакопейного качества; для 2-й группы — витамин РР кормовой. Контрольная группа цыплят получала комбикорм, содержащий 20 г/т кислоты никотиновой фармакопейной.

В каждой группе было по 6 тыс. цыплят-бройлеров кросса "Тетра-Б". В течение 60 дней опыта учитывались приросты живой массы, сохранность поголовья, клиническое состояние подопытной птицы. По окончании опыта и определении средней живой массы из каждой группы было убито по 10 голов с целью получения материала для биохимических исследований. При убое всего поголовья определяли ряд зоотехнических и хозяйственных показателей. Полученные результаты приведены в таблицах 1 и 2.

1. Показатели продуктивности цыплят-бройлеров
в конце опыта

Показатели	Группа		
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная
Средняя живая масса одной головы, г	1280	1400	1412
Категория тушек, % от общего количества:			
I	30,8	69,2	65,0
II	61,6	26,6	30,3
нестандартные	7,6	4,2	4,7
Масса полупотрошенных тушек, г:			
I категории	1150	1190	1170
II категории	940	890	910
нестандартных	533	562	750
Сохранность поголовья за период опыта, %	79,4	83,2	83,4

**2. Уровень отдельных биохимических показателей
в организме цыплят-бройлеров в конце опыта, $M \pm m$**

Исследуемые показатели и ткани	Группа		
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная
Кровь			
Витамин РР, мг/100 мл	5,08 ± 0,66	4,39 ± 0,48	4,15 ± 0,47
Активность аминотранс- фераз, мкМ/мл/ч:			
АСТ	4,91 ± 0,11	5,40 ± 0,30	4,42 ± 0,31
АЛП	0,49 ± 0,13	0,38 ± 0,08	0,56 ± 0,27
Свободные SH-группы, мкг/мл	20,6 ± 1,88	23,6 ± 2,33	21,2 ± 2,13
Витамин С, мг/100 мл	2,67 ± 0,08	3,10 ± 0,31	2,25 ± 0,25
Общие липиды, мг/100 мл	371,0 ± 18,3	358,0 ± 3,0	383,1 ± 27,8
Печень			
Витамин РР, мг/100 г	3,74 ± 0,32	4,08 ± 0,28	2,80 ± 0,26
Активность аминотранс- фераз, мкМ/г/ч:			
АСТ	494,4 ± 42,8	648,4 ± 43,3	580,4 ± 39,8
АЛП	45,9 ± 10,1	36,0 ± 4,0	54,1 ± 10,8
Мышцы груди			
Витамин РР, мг/100 г	11,8 ± 1,12	13,6 ± 1,15	12,0 ± 1,13
Сухая масса, %	26,5 ± 0,20	27,5 ± 0,26	27,8 ± 0,42

Включение витамина РР кормового в стандартный бройлерный комбикорм из расчета 40 г препарата на 1 т (2-я опытная группа) способствовало более интенсивному росту птицы (на 11 % выше, чем в контроле), повышению категории тушек и увеличению их массы. Более высокой (83,2 % против 79,4 %) оказалась и сохранность поголовья.

Практически аналогичные результаты отмечены и в группе, получавшей добавки фармакопейной никотиновой кислоты. Однако, учитывая, что стоимость витамина РР кормового примерно в 1,5–2 раза ниже последней, использование такого препарата является экономически более выгодным.

Отдельно проведенные исследования токсического влияния витамина РР кормового на организм цыплят показали, что LD_{50} для них составляет 8,3 г/кг живой массы (для никотиновой кислоты фармакопейного качества она равна 8,9 г/кг живой массы), что свидетельствует о весьма низкой токсичности препарата и возможности систематического использования его даже в увеличенных дозах.

Полученные в опыте результаты в известной мере коррелируют с биохимическими показателями (табл. 2), величины которых подтверждают отсутствие токсического влияния витамина РР кормового на организм цыплят и свидетельствуют о нормальном течении обменных процессов у них при продолжительном применении препарата.

Таким образом, применение витамина РР кормового в дозе 40 г на 1 т комбикорма в качестве добавки в рацион цыплят-бройлеров при производстве птичьего мяса на промышленной основе при весьма частых стрессовых ситуациях является биохимически обоснованным и экономически выгодным.

Е-витаминная кормовая добавка может быть использована в качестве источника витамина Е при выращивании цыплят-бройлеров. Представляет собой аморфный порошок желто-коричневого цвета со слабым запахом. Действующим веществом в препарате является производное альфа-токоферола — ацетат-2,5,7,8-тетраметил-2-4/4-метилпентан-3-ил/-6-оксихроман (альфа-токоферилацетат короткоцепочный), добавленный в количестве 5 % к соевому шроту.

По общепатологическим, а также фармакологическим свойствам и, в частности, по предупреждению развития и лечению кормовой энцефаломалиции, Е-витаминная кормовая добавка не уступает фармакопейным источникам витамина Е, но в то же время значительно дешевле последних (в 5–6 раз).

Препарат включают в комбикорм для цыплят из расчета (на действующее вещество) 30 г/т в 1–28 и 15 г/т в 29–65-дневном возрасте.

Е-витаминная кормовая добавка технологична при использовании, совместима с другими компонентами комбикорма и совершенно не токсична в рекомендуемых дозах.

Эффективность препарата изучали в условиях Яворовской птицефабрики (Львовская обл. УССР) на 2-х группах цыплят-бройлеров, по 7,5 тыс. в каждой, кросса "Тетра-Б", начиная с 5-дневного возраста. Вся птица находилась в идентичных условиях содержания и получала стандартный комбикорм, но без добавок витамина Е, источником которого в опыте служили:

для контрольной группы — 30 %-ный масляный раствор альфа-токоферилацетата фармакопейного качества;

для опытной — Е-витаминная кормовая добавка.

Дозы препаратов (по действующему веществу) были эквивалентными и составляли: для цыплят 5–28-дневного возраста — 39 г/т комбикорма и для 29–65-дневного — 15 г/т.

В течение 65 дней опыта учитывали клиническое состояние

птицы, сохранность поголовья, рост и развитие цыплят. По окончании опыта и определении средней живой массы из каждой группы было убито по 10 голов с целью получения материала для биохимических исследований. В пробах (крови, печени, мышцах) с помощью общепринятых методов изучали: резистентность эритроцитов к гемолизу; содержание витаминов А, Е и С; концентрацию свободных сульфгидрильных групп, общих липидов; уровень тиобарбитуровых чисел; активность лактат-дегидрогеназы. Результаты проведенного опыта представлены в таблицах 3 и 4.

3. Уровень отдельных биохимических показателей в тканях цыплят-бройлеров в конце опыта, $M \pm m$

Исследуемые ткани и показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Кровь		
Витамин Е, мкг/мл	$9,56 \pm 0,86$	$10,91 \pm 1,63$
Гемолиз эритроцитов, мин	$13,00 \pm 0,26$	$12,10 \pm 0,39$
Печень		
Витамин Е, мкг/г	$34,5 \pm 2,56$	$33,6 \pm 2,57$
Витамин А, мкг/г	$133,0 \pm 20,6$	$229,6 \pm 7,76$
Витамин С, мг/100 г	$40,1 \pm 2,81$	$43,0 \pm 3,46$
Витамин В ₂ , мкг/г	$21,4 \pm 2,60$	$27,7 \pm 3,25$
Свободные SH-группы, мкг/г	$803,0 \pm 15,2$	$732,0 \pm 6,40$
Общие липиды, %	$5,19 \pm 0,37$	$6,98 \pm 0,63$
Тиобарбитуровые числа, мкМ/г	$6,04 \pm 0,89$	$5,66 \pm 0,83$
Мышцы		
Витамин Е, мкг/г	$12,3 \pm 2,70$	$14,9 \pm 1,56$
Общие липиды, %	1,33	$1,16 \pm 0,24$
Тиобарбитуровые числа, мкМ/г	$18,18 \pm 1,27$	$15,40 \pm 0,90$

4. Результаты опыта, проведенного на цыплятах-бройлерах

Исследуемые ткани и показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Средняя живая масса одной головы, г	1420	1450
Средняя масса одной полупотрошенной тушки, г	1136	1160
Категория тушек, % от общего количества:		
I категории	78,0	77,6
II категории	18,5	19,0
нестандартные	3,5	3,4

Исследуемые ткани и показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Отход, всего, %	19,4	17,9
В том числе:		
падеж	9,5	9,6
выбраковка	9,9	8,2

Ежедневное скормливание цыплятам комбикорма с Е-витаминной кормовой добавкой обеспечило в исследуемых органах и тканях (кровь, печень, мышцы груди) практически такую же концентрацию витамина Е, как и в контрольной группе. В то же время уровень перекисей липидов (тиобарбитуровые числа) в опытной группе цыплят был сравнительно ниже, что, возможно, свидетельствует о более высоких антиоксидантных свойствах альфа-токоферилацетата короткоцепочного, чем альфа-токоферилацетата фармакопейного. Косвенным подтверждением этому служат величины концентрации витамина А в печени опытной птицы ($229,6 \pm 7,76$ против $133,0 \pm 20,61$ мкг/г в контроле), уровень общих липидов в этом органе и содержание в нем аскорбиновой кислоты.

С биохимическими данными в целом согласуются показатели роста и развития птицы и убойный выход.

Таким образом, Е-витаминная кормовая добавка по биологическим свойствам фактически не уступает фармакопейному источнику альфа-токоферола, а по антиоксидантной характеристике даже несколько превышает последний.

Кормовой препарат микробного каротина (КПМК), как известно, является весьма эффективным источником каротина, а следовательно, и витамина А для сельскохозяйственных животных. С целью удешевления препарата и повышения в нем концентрации β -каротина в последние годы ведутся работы по модификации питательных сред и изысканию новых, более продуктивных штаммов гриба *Bl. trispora*.

В проведенных нашей лабораторией в 1980–1983 гг. опытах на откормочных свиньях были использованы препараты КПМК, полученные на модифицированных питательных средах на Верхнеднепровском крахмало-паточном комбинате. Содержание β -каротина в КПМК составляло 12–15 мг/г и систематически контролировалось. Для опыта, например, в 1983 г. было

сформировано 4 группы (по 6 голов в каждой) подсвинков, аналогов по породе, возрасту и живой массе, получавших на фоне основного концентратного рациона (ОР), сбалансированного по питательным, минеральным веществам и витаминам, но дефицитного по каротину и витамину А, добавки последних в эквивалентных количествах:

контрольная группа — ОР + каротин зеленой массы из расчета 0,25 мг/кг;

1-я опытная — ОР без добавок;

2-я опытная — ОР + КПКМ из расчета 0,25 мг β -каротина на 1 кг живой массы;

3-я опытная — ОР + микровит А из расчета 125 МЕ/кг живой массы.

5. Концентрация витаминов и активность аминотрансфераз в крови и печени свиней в конце опыта, $M \pm m$

Исследуемые ткани и показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Кровь				
Витамин А, мкг/100 мл	19,3 $\pm$ 0,70	14,3 $\pm$ 1,40	17,1 $\pm$ 0,89	20,9 $\pm$ 0,60
Витамин Е, мкг/мл	5,6 $\pm$ 0,63	5,4 $\pm$ 0,30	5,6 $\pm$ 0,20	5,4 $\pm$ 0,13
Витамин С, мкг/мл	11,2 $\pm$ 1,64	13,0 $\pm$ 1,72	22,7 $\pm$ 1,26	12,5 $\pm$ 1,45
Витамин В ₂ (эритроциты), мкг/100 мл ²	20,8 $\pm$ 2,47	14,4 $\pm$ 0,57	12,4 $\pm$ 1,24	23,5 $\pm$ 2,58
Аспартатамино-трансфераза, мкМ/мл	0,93 $\pm$ 0,86	1,07 $\pm$ 0,07	1,19 $\pm$ 0,24	1,22 $\pm$ 0,08
Аланинамино-трансфераза, мкМ/мл	1,78 $\pm$ 0,42	1,13 $\pm$ 0,18	1,38 $\pm$ 0,21	1,87 $\pm$ 0,05
Печень				
Витамин А, мкг/г	16,8 $\pm$ 1,90	2,28 $\pm$ 0,60	21,9 $\pm$ 1,58	19,8 $\pm$ 0,9
Витамин Е, мкг/г	23,2 $\pm$ 1,82	21,6 $\pm$ 1,11	21,7 $\pm$ 0,41	23,9 $\pm$ 0,62
Витамин С, мкг/г	120,3 $\pm$ 12,6	117,9 $\pm$ 4,91	177,1 $\pm$ 15,6	133,0 $\pm$ 9,93
Витамин В ₂ , мкг/г	36,9 $\pm$ 0,62	26,8 $\pm$ 0,98	27,0 $\pm$ 1,90	32,9 $\pm$ 1,21

В течение 160 дней опыта вели учет живой массы, затрат кормов, следили за общим клиническим состоянием поголовья, а по его окончании и после убоя животных в крови и печени определяли ряд биохимических показателей, в т.ч. витамины А, Е, С и В₂. Полученные результаты приведены в таблицах 5 и 6.

Включение КПК в рацион свиней (2-я группа) в дозах, эквивалентных каротину зеленой массы и витамину А, в форме микровита А обеспечило рост и развитие животных, а также течение обменных процессов так же, как и в контрольной группе.

Дефицит каротина и витамина А (1-я группа) обусловил снижение концентрации витамина А в печени примерно в 7 раз ($2,28 \pm 0,60$ мкг/г против $16,8 \pm 1,90$ в контроле и $21,9 \pm 1,58$ в группе с микробным каротином), уменьшил прирост живой массы за период опыта, увеличил затраты корма и переваримого протеина на 1 кг прироста (табл. 6). Более высокая концентрация аскорбиновой кислоты в печени животных 2-й группы, по-видимому, объясняется присутствием сантохина в препаратах КПК, что обусловило рациональное использование витамина С в антиоксидантной системе и тем самым обеспечило его повышенный уровень в организме.

Таким образом, КПК, полученный на модифицированных питательных средах, — весьма эффективный источник витамина А для свиней, не уступающий в эквивалентных дозах по биологической активности как каротину зеленой массы, так и синтетическим препаратам витамина А (микровит А). Необходимо

6. Живая масса откормочных свиней и затраты кормов на протяжении 160 дней опыта

Показатели	Группа животных			
	конт- рольная	1-я	2-я	3-я
Средняя живая масса одного животного, кг	32,0	32,0	32,0	31,7
в начале опыта				
в конце опыта	105,6	90,0	108,0	108,4
Валовой прирост живой массы одного животного, кг	73,6	58,0	76,0	76,7
Среднесуточный прирост живой массы одного животного, г	460,0	363,0	475,0	479,0
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, корм.ед.	5,79	7,35	5,60	5,56
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	546,0	692,0	529,0	524,0

отметить, что сохранность β -каротина в препарате при хранении его в обычных складских условиях весьма невысокая и к концу 4-го мес составляла всего 45 % исходного количества.

Из полученных результатов следует, что кормовые формы витаминных препаратов промышленного синтеза (витамин РР кормовой, Е-витаминная кормовая добавка и кормовой препарат микробиологического каротина) в рационах животных по биологической доступности и физиологическим свойствам не уступают своим синтетическим фармакопейным и растительным аналогам и значительно превосходят их в экономическом отношении.

УДК 636.087.72

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МЯСНОГО СКОТА

Т.М.КУСОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный научно-исследовательский институт мясного
скотоводства*

Функции микроэлементов в организме чрезвычайно разнообразны: они принимают участие в построении костной ткани, поддержании гомеостаза внутренней среды, активизации биохимических реакций путем воздействия на ферментные системы, функции эндокринных желез, симбиотическую микрофлору желудочно-кишечного тракта (Беренштейн, 1970; Георгиевский, 1979; Кальницкий, 1983).

В процессе тканевого метаболизма микроэлементы, находясь в основном в ионной форме, вследствие их лабильности легко вступают во взаимодействие с другими питательными веществами. Однако эффективны они в том случае, если поступление их соответствует физиологической потребности организма.

Повышение биологической полноценности рационов путем введения микроэлементов в условиях их недостаточности в почве, воде и кормах дает значительный экономический эффект (Кусова, 1975; 1982; Леушин и др., 1977). Поэтому перед практиками и научными работниками стоит важная задача по дальнейшему научному обоснованию и практической проверке целесообразности применения микроэлементов в различных зонах страны с целью повышения производства продукции животноводства и повышения ее качества.

**1. Суточное количество фактически потребленных кормов
и питательных веществ коровами (в среднем на одну голову), кг**

Корм	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3	
	Группа животных					
	конт- рольная	опыт- ная	конт- рольная	опыт- ная	конт- рольная	опыт- ная
Сено	3,7	3,6	—	—	—	—
Силос	15,0	15,0	—	—	—	—
Концентраты (смесь)	2,0	2,0	—	—	2,0	2,0
Шрот подсолнеч- ный	1,0	1,0	—	—	—	—
Зеленая масса суданки	—	—	58,7	60,9	37,0	39,6
Фосфат обесфто- ренный	0,09	0,09	—	—	—	—
Поваренная соль	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
В рационе содер- жится:						
сухого ве- щества, кг	9,36	9,27	13,0	13,5	9,89	10,50
кормовых единиц	7,40	7,36	12,9	13,4	10,4	11,0
обменной энергии, МДж	78,7	78,1	129,1	134,0	101,4	107,1
перевари- мого проте- ина, г	718,7	715,2	1232,7	1278,9	936,8	982,4
клетчатки, г	2459,2	2431,8	2993,7	3105,9	2363,8	2519,8
крахмала, г	981,6	973,7	1350,1	1400,7	1717,6	1808,6
сахара, г	409,3	406,9	1188,7	1233,2	923,8	976,4
кальция, г	62,4	62,1	74,0	77,3	81,5	87,0
фосфора, г	39,1	38,9	45,8	47,5	44,5	47,1
каротина, мг	227,0	275,0	4077,0	4233,0	653,1	721,0
марганца, мг	386,8	519,12	1105,7	1144,8	1141,7	1217,5
цинка, мг	197,9	296,6	452,9	513,0	465,0	465,0
меди, мг	57,7	83,43	75,33	121,5	81,3	94,5
кобальта, мг	2,10	7,42	1,90	10,80	2,00	8,40
йода, мг	2,14	4,64	3,10	6,75	2,80	5,28
Отношение каль- ция к фосфору	1,6:1	1,6:1	1,6:1	1,6:1	1,8:1	1,8:1
Сахаро-протеино- вое отношение	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0
Уровень клетчат- ки, % от сухого вещества	26,3	26,2	23,0	23,0	23,9	23,9

**2. Суточное количество фактически потребленных кормов
и питательных веществ телятами
(в среднем на одну голову), кг**

Корм	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3	
	Группа животных					
	конт- рольная	опыт- ная	конт- рольная	опыт- ная	конт- рольная	опыт- ная
Молоко	8,4	8,4	6,2	6,8	5,0	5,6
Сено	0,3	0,3	—	—	—	—
Дерть ячменная	0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	1,0
Суданская трава	—	—	7,1	7,5	7,2	7,2
Костная мука	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Соль поваренная	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,04
Премикс	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
В рационе содер- жится:						
сухого ве- щества, кг	1,59	1,64	3,06	3,26	3,09	3,18
кормовых единиц	3,4	3,4	4,5	4,8	4,83	5,03
обменной энергии, МДж	31,5	31,5	40,3	44,0	41,7	44,3
перевари- мого проте- ина, г	345,9	345,9	445,5	483,8	441,8	470,9
клетчатки, г	91,8	91,8	398,1	418,5	439,1	439,1
крахмала, г	86,7	86,7	269,0	278,2	376,9	376,9
сахара, г	408,8	398,7	464,5	491,3	456,6	476,7
кальция, г	25,7	27,1	27,2	28,3	33,4	34,3
фосфора, г	14,5	15,7	18,4	20,2	20,6	21,7
каротина, мг	40,7	40,8	517,4	557,4	203,1	228,1
марганца, мг	34,31	120,75	142,05	244,5	138,56	238,5
цинка, мг	40,43	56,35	84,39	114,10	94,19	111,30
меди, мг	5,38	22,54	12,62	45,64	20,74	44,52
кобальта, мг	0,13	1,61	0,39	3,26	0,50	3,18
йода, мг	0,46	0,72	0,73	1,47	0,73	1,43
Отношение каль- ция к фосфору	1,8:1	1,7:1	1,5:1	1,4:1	1,6:1	1,6:1
Сахаро-протеино- вое отношение	1,2:1	1,2:1	1,0:1	1,2:1	1,0:1	1,0:1
Уровень клетчат- ки, % от сухого вещества	5,8	5,8	13,0	12,8	14,2	13,8

С этой целью в экспериментальном хозяйстве ВНИИМС и ря-
де совхозов Оренбургской области в течение 7 лет проводили

научно-хозяйственные, физиологические и производственные испытания по влиянию микроэлементов на продуктивность мясного скота.

Для физиологических опытов по принципу пар аналогов было подобрано 12 чистопородных коров абердин-ангусской породы с подсосными телятами (две группы — контрольная и опытная). Физиологические опыты проведены весной, в середине и конце лета; возраст телят — 3, 5 и 8 мес. Научно-хозяйственный опыт проведен на 80 животных: по 20 коров и 20 телят на подсосе в каждой группе.

Производственные испытания проведены почти на тысячном поголовье крупного рогатого скота.

Рационы для подопытных животных составляли по нормам ВНИИМС из расчета получения 800 г среднесуточного прироста у телят. Данные о фактическом количестве съеденных кормов животными за периоды опытов приведены в таблицах 1 и 2.

Обеспеченность коров микроэлементами: марганцем — от 74,5 до 207,1 %, цинком — от 66,7 до 116,5, медью — от 62,0 до 86,0, кобальтом — от 17,5 до 23,8, йодом — от 45,9 до 53,3 % от нормы; телят — соответственно 28,4–58,1; 71,7–84,6; 23,9–46,6; 8,1–15,7; 49,7–63,9 %. Недостающие до нормы микроэлементы вводили в рационы коров и телят опытной группы в дозах, приведенных в таблице 3.

3. Суточные дозы микроэлементов, мг на 1 кг сухого вещества

	Марганец	Цинк	Медь	Кобальт	Йод
Коровы	0–14,27	4,45–10,64	1,26–3,42	0,57–0,65	0,23–0,27
Телята	31,43–53,69	5,38–9,89	7,48–10,66	0,84–0,92	0,16–0,23

Результаты опытов показали, что поедаемость кормов у подопытных животных в обеих группах была примерно одинаковой, а переваримость питательных веществ рационов — выше у животных опытных групп (табл. 4).

Так, коровы опытной группы лучше переваривали сухое вещество кормов на 0,8–5,9 %, органическое вещество — на 2,1–5,8, сырой протеин — на 0,2–3,4, сырую клетчатку — на 2,1–2,6, безазотистые экстрактивные вещества — на 2,1–8,0 %.

Трехмесячные телята опытной группы в сравнении с сверстниками из контроля лучше переваривали сухое вещество кормов (на 2,32 %); органическое вещество — на 2,28; сырой протеин — на 3,65, сырую клетчатку — на 6,85 и безазотистые экстрактивные вещества — на 1,0 %. Пяти- и 8-месячные — соот-

ветственно на 2,29—3,75 %; 2,66—3,12; 4,44—4,21; 2,94—2,95; 4,56—5,02 %. Телята обеих групп в более старшем возрасте хуже переваривали питательные вещества кормов, за исключением сырой клетчатки, переваримость которой с возрастом животных повысилась. Разница в коэффициентах переваримости достоверна. Вероятно, здесь сказалось благоприятное влияние микроэлементов на активность пищеварительных ферментов (протеаз, липаз, амилаз и карбогидраз). Вследствие этого повысилась переваримость сырого протеина, жира и безазотистых экстрактивных веществ. Результатом благоприятного влияния микроэлементов на рост и жизнедеятельность микроорганизмов преджелудков и их целлюлозолитическую активность можно объяснить лучшую переваримость сырой клетчатки.

Изменения в азотистом обмене являются важными показателями, по которым обычно судят о возможности животного синтезировать белок организма (табл. 5).

Из данных таблицы следует, что отложение азота в организме коров опытной группы было на 8,2 г выше по сравнению с контрольными вследствие меньшей его экскреции.

Следует заметить, что самое высокое использование азота корма коровами обеих групп оказалось в середине лета (опыт 2) при скормливание им молодой суданской травы. Микроэлементы и в этот период оказали благоприятное влияние на усвоение азота. Так, использование азота во 2-м и 3-м опытах было выше на 4,0—3,1 % в пользу коров, получавших микроэлементы.

Трехмесячные бычки, получавшие микроэлементы, использовали принятый азот на 3,3 и переваренный — на 2,8 % лучше, чем бычки контрольной группы. Бычки опытной группы в 5-месячном возрасте также сохранили способность к лучшему использованию азота. Они получали несколько больше (на 5,32 г) азота за сутки за счет более высокого содержания белка в молоке, но меньше выделяли его из организма, поэтому в теле ежедневно откладывалось по 36,3 г азота, а у их сверстников в контроле — по 27,2 г. Коэффициенты использования принятого азота у 8-месячных телят контрольной группы составляли 27,4 %; переваренного — 36,7; у бычков опытной группы соответственно 34,1 и 44,7 %, или выше на 6,7 и 8,1 %. Микроэлементы, действуя как катализаторы биохимических процессов в организме, оказали положительное влияние на использование азота подопытными животными.

Введение микроэлементов полностью ликвидировало их дефицит в рационах коров и телят, обеспечило положительный

4. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Номер опыта	Группа животных	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Коровы							
1	Контрольная	67,80	70,06	63,20	75,11	59,26	78,69
	Опытная	68,64	73,19	66,56	76,04	61,37	78,06
2	Контрольная	81,87	85,65	80,75	80,94	75,86	92,70
	Опытная	83,95	87,72	80,91	81,03	78,46	94,87
3	Контрольная	66,98	67,92	63,42	80,52	61,53	71,16
	Опытная	72,87	73,72	64,34	82,20	63,85	79,16
Бычки							
1	Контрольная	83,98	85,58	83,11	98,00	16,82	88,34
	Опытная	86,90	87,86	86,76	98,02	23,67	89,36
2	Контрольная	83,05	85,57	81,34	89,35	68,81	92,11
	Опытная	85,34	88,23	85,78	92,29	73,37	93,43
3	Контрольная	68,49	70,23	67,08	83,21	62,73	72,07
	Опытная	72,24	73,35	71,29	86,16	67,75	73,92

баланс этих элементов, повысило их утилизацию и депонирование в органах и тканях (табл. 6, 7) ..

Количество йода в молоке коров контрольной группы к концу лактации уменьшилось с 5,5 до 4,6 мкг%; концентрация других элементов возросла. Применяя подкормку, удалось значительно повысить содержание микроэлементов в молоке коров опытной группы к концу лактации: йода — в 1,5 раза, кобальта — в 1,3, меди — в 1,6, марганца — в 1,7 раза, цинка — на 15,6 %.

Сохранение относительного постоянства концентрации минеральных веществ в крови осуществляется благодаря гомеостатической функции путем изменения уровня абсорбции, экскреции с мочой, тканевого отложения, эндогенных потерь с калом. Депонирование и мобилизация из тканей — основной источник поддержания концентрации микроэлементов в крови.

Данные таблицы 7 свидетельствуют о том, что микроэлементы накапливались значительно больше в печени, чем в мышцах, т.е. печень является важным депо микроэлементов, запасы которых используются организмом в случае нарушения баланса этих веществ. Причем гораздо больше содержалось микроэлементов в печени животных, получавших микроэлементы в виде подкормки.

5. Баланс азота у подопытных животных, г

Номер опыта	Группа животных	Принято в сутки	Выделено с калом	Переварено	Выделено		Отложено в теле	Коэффициент использования, %	
					с мочой	с молоком		от принятого	от переваренного
Коровы									
1	Контрольная	194,70	73,76	120,94	58,71	44,60	47,63	9,0	14,6
	Опытная	190,96	65,25	125,71	54,20	45,53	25,78	13,5	20,5
2	Контрольная	289,98	73,34	216,64	131,52	32,02	52,20	18,0	24,0
	Опытная	300,85	64,61	236,24	143,18	36,86	66,20	22,0	28,0
3	Контрольная	241,18	60,39	180,79	113,28	30,85	36,66	15,2	20,3
	Опытная	253,91	63,30	190,61	108,78	35,56	46,27	18,3	24,3
Бычки									
1	Контрольная	58,69	7,69	51,06	18,40	-	32,66	55,6	63,9
	Опытная	59,62	7,00	52,62	17,48	-	35,14	58,9	66,3
2	Контрольная	81,51	16,52	64,99	37,79	-	27,20	33,4	41,8
	Опытная	87,43	14,14	73,29	36,99	-	36,30	41,5	49,5
3	Контрольная	96,07	24,35	71,72	45,40	-	26,32	27,4	36,7
	Опытная	100,78	23,94	76,84	42,45	-	34,39	34,1	44,8

6. Содержание микроэлементов в молоке ($M \pm m$), мкг%

Номер опыта	Группа животных	Марганец	Цинк	Медь	Кобальт	Йод
1	Контрольная	$4,3 \pm 0,3$	$346,0 \pm 2,7$	$23,0 \pm 1,6$	$2,4 \pm 0,1$	$5,5 \pm 0,1$
	Опытная	$4,6 \pm 0,3$	$346,0 \pm 2,7$	$23,0 \pm 1,7$	$2,8 \pm 0,2$	$5,6 \pm 0,1$
2	Контрольная	$5,4 \pm 0,1$	$346,0 \pm 1,7$	$26,0 \pm 1,7$	$2,2 \pm 0,1$	$5,3 \pm 0,1$
	Опытная	$8,9 \pm 0,7$	$352,0 \pm 0,7$	$28,0 \pm 2,3$	$3,2 \pm 0,2$	$6,4 \pm 0,1$
3	Контрольная	$6,3 \pm 0,3$	$320,0 \pm 1,0$	$26,0 \pm 1,7$	$2,8 \pm 0,2$	$4,6 \pm 0,1$
	Опытная	$11,3 \pm 0,7$	$373,0 \pm 3,5$	$44,0 \pm 3,0$	$3,7 \pm 0,2$	$7,2 \pm 0,1$

7. Содержание микроэлементов в органах и тканях (в свежих образцах)
подопытных животных ($M \pm m$)

Органы и ткани	Группа животных	Цинк, мг%	Медь, мг%	Марганец, мг%	Кобальт, мкг%	Йод, мкг%
Коровы						
Кровь	Контрольная	0,33±0,02	0,07±0,001	0,005±0,003	2,16±0,04	3,12±0,04
	Опытная	0,55±0,04	0,11±0,002	0,006±0,003	4,43±0,05	4,58±0,08
Мышца	Контрольная	2,66±0,28	0,21±0,03	0,02±0,001	4,20±0,20	4,10±0,10
	Опытная	3,77±0,20	0,50±0,01	0,03±0,004	7,30±0,60	5,30±0,40
Печень	Контрольная	6,00±1,30	2,14±0,13	0,22±0,005	9,30±0,10	10,50±0,40
	Опытная	10,16±0,80	4,33±0,17	0,26±0,005	19,30±0,60	13,00±0,10
Телята						
Кровь	Контрольная	0,41±0,13	0,08±0,007	0,006±0,001	2,26±0,03	3,70±0,04
	Опытная	0,62±0,12	0,12±0,007	0,011±0,0001	4,83±0,33	4,65±0,08
Мышца	Контрольная	3,10±0,20	0,29±0,05	0,02±0,004	5,30±0,60	4,30±0,40
	Опытная	4,72±0,26	0,61±0,05	0,03±0,001	8,90±0,40	6,80±0,60
Печень	Контрольная	8,26±0,44	2,90±0,13	0,25±0,004	14,0±2,00	11,20±0,40
	Опытная	12,44±0,77	4,83±0,16	0,33±0,006	23,30±1,90	15,30±0,60

Так, например, печень коров опытной группы была богаче по содержанию кобальта, йода и меди более, чем в 2 раза ($P < 0,001$), марганца — в 1,1 раза ($P < 0,001$) и цинка — в 1,6 раза ($P < 0,05$), чем печень их сверстниц из контроля. Разница по содержанию этих элементов в печени телят оказалась также достоверной.

В печени бычков в возрасте 8 мес содержалось кобальта больше на 20,7 %, йода — на 17,6, меди — на 7,4–11,5, марганца — на 12,1–15,1, цинка — на 22,4 %, чем в печени их матерей. Объясняется это, видимо, тем, что в молодом организме интенсивнее протекают процессы обмена веществ. Наблюдалась прямая зависимость между накоплением микроэлементов и поступлением их в организм из окружающей среды. Так, например, животные опытной группы, получая почти в 2 раза больше меди с кормами, водой и подкормкой, значительно интенсивнее утилизировали ее. Поэтому в мышце бычков опытной группы меди отложилось 6,10 мг/кг, а в мышце их сверстников только 2,9 мг/кг ($P < 0,01$).

Под влиянием подкормки животных микроэлементами количество их в крови, молоке, мышцах, печени достигло оптимальной концентрации, обеспечивающей наиболее благоприятное течение биохимических процессов в организме. В результате этого коровы и бычки опытной группы лучше переваривали питательные вещества кормов, у них интенсивнее протекал обмен азота и микроэлементов, повысилась продуктивность.

На протяжении всей лактации преимущество по молокообразованию имели коровы, получавшие микроэлементы. Так, за лактацию молочность их составила 1659 кг и оказалась выше по сравнению с контролем на 33 кг (2,0 %).

Молочность коров и качество молока оказали стимулирующее действие на рост и развитие телят. Телята, полученные от коров опытной группы, достигали к отъему живой массы 226,7 кг.

Основным показателем развития племенного молодняка является интенсивность их роста и прежде всего динамика живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов (табл. 8).

В среднем за опыт абсолютный прирост живой массы у бычков опытной группы составил 148,7 кг против 125,4 кг в контроле; среднесуточный прирост соответственно 901 г против 760 г, или на 18,5 % выше. Разница в суточных приростах высокостатистически достоверна ($P < 0,01$).

Подобное действие микроэлементов отмечено в научно-хо-

хозяйственном опыте. Среднесуточные приросты у телят, получавших микроэлементы, оказались выше, чем у их сверстников в контроле. Разница в приросте наблюдалась с первого месяца применения микроэлементов и сохранялась до конца опыта. Она оказалась в пределах 25—413 г у бычков и 45—233 г у телок.

В среднем за весь период безотъемного выращивания суточный прирост телят, получавших подкормку, составил 854 г. Это на 104 г, или на 13,8 %, больше ($P < 0,05$), чем у телят в контроле. Средняя живая масса телят опытной группы в 8-месячном возрасте составила 231,1 кг против 206,0 кг у их сверстников в контроле.

При сравнительно одинаковом потреблении кормов в контрольной и опытной группах затраты корма на единицу прироста были различными. В физиологическом опыте на 1 кг прироста у телят контрольной группы было затрачено 5,37 корм.ед. и 550 г переваримого протеина, а у телят опытной группы соответственно 4,68 кг и 483 г, или на 14,7 % меньше. В научно-хозяйственном опыте затраты кормов на единицу прироста снизились на 8,9—9,0 %.

Бычки опытной группы при большей живой массе обладали более племенной ценностью. Так, согласно инструкции по бонитировке крупного рогатого скота мясных пород (1973), бычки опытной группы по живой массе соответствовали классу элита; в контрольной — 67 % — I кл. и 33 % — II кл.

Себестоимость 1 ц прироста у телят до 8-месячного возраста

8. Динамика живой массы, приростов подопытных животных

Возраст, мес	Живая масса, кг		Относительная скорость роста, %		Абсолютный прирост, кг		Среднесуточный прирост, г	
	конт- роль	опыт	конт- роль	опыт	конт- роль	опыт	конт- роль	опыт
2-3 (по- становка на опыт)	79,0	78,0	—	—	—	—	854	876
3-4	99,7	103,8	23,1	27,9	20,7	25,3	559	683
4-5	124,0	134,5	21,7	26,2	24,3	31,2	783	1006
5-6	152,0	168,3	20,3	22,3	28,0	33,8	938	1126
6-7	177,5	197,6	15,5	16,0	25,5	29,3	822	945
7-8	204,4	226,7	14,1	15,6	26,9	29,1	747	808
За весь опыт	204,4	226,7	88,5	97,6	125,4	148,7	760	901

та в опытной группе составила 114,9 р. против 128,5 р. в контроле, или снизилась на 13,6 р. (11,8 %).

Применение микроэлементов в кормлении мясного скота служит дополнительным резервом производства мяса и повышения племенной ценности молодняка.

УДК 636.085/087.004.12

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРМОВ

К.М.СОЛНЦЕВ, академик ВАСХНИЛ

Всесоюзная ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени академия сельскохозяйственных наук имени В.И.Ленина

Длительное время решение проблемы повышения качества кормов оставалось в рамках разработки агротехнических систем и методов (главным образом в аспекте селекции и агротехники кормовых культур), в которых не учитывали влияния качества кормов на его продуктивную ценность. Таким образом, одна из наиболее актуальных по своему значению сторон проблемы оставалась без необходимого внимания в поиске путей укрепления кормовой базы.

Причиной, объясняющей медленное улучшение качества кормов, по нашему мнению, является в какой-то мере сама система оценки качества грубых и сочных кормов. Дело в том, что действующая система оценки ограничена только аттестацией корма по классам качества, что не дает представления о том, насколько снижение классности корма ухудшает его общую питательность и содержание в нем протеина. В связи с этим вскоре после введения контроля кормов по системе классов качества возникла задача по совершенствованию ее в направлении установления их связи с питательностью корма.

На основании обобщения данных, полученных в ходе экспериментов, нами разработаны нормативы усредненных показателей питательности сена, сенажа и силоса в зависимости от класса качества корма (табл.).

Опыт показывает, что разработка баланса кормов отдельного хозяйства, района или области без учета их качества и уровня питательности приводит к несоответствию между уровнем обеспечения животноводства кормами и прогнозированием объема продукции животноводства.

Подтверждением вышеизложенному может служить результат эксперимента, проведенного в колхозе имени Ленина Тер-

**Питательность кормов с учетом их качества,
в расчете на 1 кг**

Класс качества корма	Сено		Силос		Сенаж	
	кормо- вых единиц	переваримого протеина, г	кормо- вых единиц	переваримого протеина, г	кормо- вых единиц	переваримого протеина, г
I	0,47	42,5	0,18	15	0,32	34
II	0,42	37,8	0,16	13,4	0,29	30,9
III	0,36	32,7	0,13	10,8	0,25	26,5
Неклассное	0,28	25,5	0,09	7,3	0,20	21,4

нопольской области (Цуп, 1983) по откорму молодняка крупного рогатого скота на кукурузном силосе разного класса качества (силос в структуре рациона занимал 45 %; в каждой группе было по 13 животных). Среднесуточный прирост бычков за 5 мес в опыте с включением в рацион силоса I класса качества — 903 г (100 %), силоса II класса качества — 860 г (95 %), III класса качества — 763 г (84 %), неклассного силоса — 647 г (71 %). Себестоимость 1 ц прироста по группе бычков, получавших неклассный силос, оказалась на 23 р. дороже по сравнению с животными, потреблявшими кукурузный силос I класса. Питательность 1 кг кукурузного силоса I класса составила 0,21 корм.ед., II класса — 0,17, III класса — 0,14, неклассного кукурузного силоса — 0,12 корм.ед.

Следует отметить необходимость проведения повторной оценки качества корма. Это позволит объективно судить о размере потерь кормов и их питательности при хранении, об эффективности тех или иных технологий консервирования. Если первую оценку обычно проводят через месяц после закладки кормов на хранение, то вторая необходима перед скормливанием их животным. Разница между первой и второй оценкой, как показали исследования, нередко очень существенна. Она, например, по силосному корму может быть равна 23 % и более.

Опыт передовых хозяйств и научные исследования показывают, что одним из решающих условий эффективной борьбы с потерями кормов является консервирование их в специальных хранилищах.

Ошибочно мнение, что будто бы пониженный уровень выпадения осадков в южной зоне исключает необходимость хранения сена под крышей. Лучистая энергия солнца разрушает в сене комплекс биологически активных веществ, растительная

В увеличении производства кормов всех видов необходимо использовать имеющиеся резервы, в том числе и дальнейшее совершенствование комплекса мер повышения качества кормов.

УДК 636.085.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

В.В.ЩЕГЛОВ, доктор сельскохозяйственных наук;
И.И.БОЙКО, кандидат биологических наук;
Н.П.ТРУНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук*

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

Производство высококачественных кормов, значительное повышение их сохранности, питательной ценности и эффективности использования в животноводстве является в настоящее время одной из актуальных проблем сельского хозяйства. Важность этой проблемы обусловлена тем, что по ряду объективных, а чаще субъективных причин качество кормов в целом продолжает оставаться еще недостаточно высоким, потери питательных веществ при заготовке и хранении достигают 35–40 %.

Одна из причин снижения эффективности использования кормов — недостаточная изученность изменения их состава и качества в связи с различными технологиями заготовки. Применение существующих технологий консервирования зеленых кормов — естественной сушки при производстве сена и сенажа, силосования, искусственной сушки с последующим брикетированием и гранулированием — оказывает существенное влияние не только на сохранность питательных веществ, но и на качество корма.

Эффективность использования одноименных питательных веществ неодинакова вследствие резкой степени денатурации и растворимости под влиянием различных технологических приемов в разных кормах. Неодинаково^{*} и влияние таких кормов на физиологическое состояние животных, уровень и качество получаемой продукции.

*В проведении комплексных исследований также приняли участие сотрудники ВИЖ: Т.И.Безенко, И.П.Баранова, А.И.Бельденков, В.А.Будников, В.Л.Владимиров, М.А.Веротченко, Т.Н.Венедиктова, И.П.Духин, Т.А.Дуборезова, Н.П.Дрозденко, И.И.Заводскова, И.П.Мешерякова, В.В.Михайлов, М.Ш.Магомедов, П.А.Науменко, И.Г.Пивняк, В.М.Сазонов, В.Ф.Токарев.

Цель проведенных ВИЖ исследований состояла во всесторонней комплексной оценке прогрессивных технологий заготовки кормов и определении эффективности их использования при производстве молока.

Методика исследований. Для решения поставленных задач в условиях опытного хозяйства "Щапово" Московской области были проведены комплексные агротехнические, технологические и зоотехнические исследования.

Для проведения агротехнических исследований и получения сырья для приготовления кормов было выделено поле, засеянное смесью люцерны сорта Синегибридная и костра безостого сорта Моршанский 750. За посевом люцерново-костровой смеси проводились фенологические наблюдения и учет нарастания зеленой массы, сухого вещества и содержания в них питательных веществ. Поле было разделено на 3 равных участка (по 12 га) для заготовки с каждого из них одного вида кормов: сенажа, силоса с химконсервантом и травяных брикетов.

С целью изучения динамики накопления зеленой массы и сухого вещества и определения урожая их с 1 га, а также всех питательных веществ урожая, изучаемых в данном опыте, были выделены специальные площадки, на которых велись систематические фенологические наблюдения и отбирались пробы зеленой массы на анализ.

Силос и сенаж были заложены в наземные бурты на синтетическую пленку, а сверху укрыты пленкой и слоем земли толщиной 10–15 см. Силос из предварительно проявленной до 65–70 %-ной влажности массы был приготовлен с пиросульфатом натрия в дозе 0,4 %; влажность сенажа 50–55 %. Подбор и измельчение подвяленной массы на отрезки 3–7 см проводили агрегатом Е-280; консервант вносили вручную. В бурты были заложены контрольные мешки по 5 кг.

Всего заложено силоса с пиросульфатом натрия 275,2 т, сенажа – 190,5 и брикетов – 49,9 т. Брикеты были приготовлены на брикетном прессе ОПК-2 из массы, предварительно подвяленной до 70 %-ной влажности и высушенной на СБ-1,5.

Зоотехнические и физиолого-биохимические исследования проводились по схеме (табл. 1).

В процессе исследований были изучены:

физические свойства, химический состав исходной массы и кормов в процессе заготовки, хранения и скармливания (вода, сухое вещество, зола, органическое вещество, азот, белок, жир, клетчатка, БЭВ, сахар, крахмал, аминокислоты, ка-

ротин, ЛЖК) по общепринятым методикам зоотехнического анализа;

потери питательных веществ в процессе заготовки и хранения кормов;

переваримость *in vitro* (по Тилли — Терри) и *in vivo* (на овцах и коровах);

растворимость протеина — в искусственной слюне и нейлоновых мешочках;

продуктивность животных — по результатам контрольных доек;

поедаемость кормов — взвешиванием заданных кормов и остатков;

физиологическое состояние животных и состояние обмена веществ — по гематологическим (азот, белок, сахар, каротин, кальций, фосфор, кислотная емкость, Hb, каротин) и клиническим показателям — по методике ветеринарных и биохимических исследований;

качество и технологические свойства молока и молочных продуктов (простокваша, творог, сливки, масло);

состав мочи (содержание азота, белка, углеводов, кальция, фосфора, кетоновых тел);

показатели рубцового содержимого — pH, белковый и ос-

1. Схема опытов

Группа	Физиологические исследования		Научно-хозяйственный опыт			
	число коров	продолжительность, дней	число коров	продолжительность, дней		состав рациона, % по питательности
				подготовительный период	учетный период	
1-я	3	21	8-10	30	132	Сенаж — 60 %, концентраты — 30, корнеплоды — 10 %
2-я	3	21	8-10	30	132	Силос — 60 %, концентраты — 30, корнеплоды — 10 %
3-я	3	21	8-10	30	132	Брикеты — 60 %, концентраты — 30, корнеплоды — 10 %

таточный азот, ЛЖК и их соотношение, аммиак, количество инфузорий и бактерий, целлюлозолитическая, уреазная, липолитическая и амилалитическая активность, прирост бактериальной массы и инфузорий;

экономическая эффективность различных технологий на основе комплексных исследований.

Результаты исследований. Фенологические наблюдения показали, что фаза бутонизации у люцерны несколько (на 4—5 дней) отстала от выколашивания костра безостого. Полное колошение костра безостого было отмечено 17—18 июня, а начало (10 %) бутонизации люцерны — только 22 июня. При этом нарастание зеленой массы и сухого вещества у костра безостого продолжалось до 29 июня, а у люцерны — до 20 июля (табл. 2).

2. Динамика нарастания зеленой массы и сухого вещества в люцерново-костровом травостое

Дата	Зеленая масса	Урожай		
		зеленой массы, ц/га	сухого вещества, ц/га	% от сухого вещества
22.06	Всего	239,0	55,2	66,7
	В т.ч. люцерны	112,0	20,9	72,3
29.06	Всего	343,2	82,8	100,0
	В т.ч. люцерны	152,2	28,9	100,0
20.06	Всего	281,2	72,6	87,7
	В т.ч. люцерны	177,8	38	131,5

По мере изменения фазы развития растений изменялось содержание питательных веществ в растениях. В фазе колошения костра безостого и начала бутонизации у люцерны было наибольшее содержание сырого протеина и жира в сухом веществе растений; у костра — протеина 11,48 % и жира 3,41 %; а у люцерны — соответственно 21,78 и 4,02 %.

По мере старения растений содержание протеина и жира в сухом веществе уменьшалось, а клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ — увеличивалось. В период уборки с каждого гектара люцерново-костровой смеси собрано по 10,59 ц сырого протеина, 2,37 — сырого жира, 26,38 — клетчатки, 38,45 ц безазотистых экстрактивных веществ, 43,4 г кальция и 21,5 кг фосфора.

При заготовке разных видов кормов из зеленой массы люцерново-костровой смеси (урожайность 343,2 ц/га) потери при скашивании составили 2,8 ц/га сухого вещества, т.е. 3,38 % урожая. Биохимические и механические потери при скашива-

нии, подвяливания и погрузке в автосамосвалы составили в силосуемой массе 12,1 ц/га, или 14,6 % от общего урожая; в сенаже — 13,4 ц/га, или 16,2 %; при заготовке брикетов — 12,1 ц/га, или 14,6 %.

Через 5 мес хранения проведен химический анализ силоса, сенажа и брикетов. В результате исследований установлено, что все испытываемые корма были доброкачественные и по органолептическим показателям отнесены к I классу.

Технология приготовления кормов оказала влияние на содержание в них всех основных питательных веществ (табл. 3).

3. Химический состав кормов

Показатели	Исходная масса для силоса и брикетов	Силос	Брикет	Исходная масса для сенажа	Сенаж
Сухое вещество, %	30,82	30,40	88,74	47,73	43,47
Содержится в абсолютно сухом веществе, %	6,75	9,01	7,65	7,17	8,34
зола					
органического вещества	93,25	90,99	92,35	92,83	91,66
сырого протеина	14,05	13,23	14,47	13,80	13,2
сырого жира	2,21	2,56	2,33	2,05	2,56
сырой клетчатки	32,77	32,86	30,93	32,63	33,44
БЭВ	44,22	42,34	44,62	44,35	42,46
сахара	5,06	0,90	5,17	5,60	1,16
крахмала	—	0,98	1,18	—	1,07
кальция	1,05	0,89	0,88	0,75	0,88
фосфора	0,28	0,29	0,28	0,30	0,29
Растворимый протеин, %	—	67,1	—	—	55,4

Самое высокое содержание органического вещества и сырого протеина было в травяных брикетах; несколько ниже — в сенаже и силосе. Кроме того, брикетированный корм отличался и более высоким содержанием безазотистых экстрактивных веществ. В искусственно высушенных кормах эта ценная фракция сохраняется наиболее полно.

Изучение сохранности питательных веществ за 5 мес хранения кормов показало, что потери сухого вещества, протеина и особенно легкогидролизуемых углеводов существенно различались в зависимости от технологии (табл. 4).

4. Выход питательных веществ с 1 га (за один укос)
при производстве различных кормов
на люцерново-костровой смеси

Показатели	Биологический урожай, ц	Силос		Сенаж		Брикеты	
		ц	% от биологич. урожая	ц	% от биологич. урожая	ц	% от биологич. урожая
Натуральный корм	—	222,0	—	147,0	—	77,0	—
Сухое вещество	82,8	67,5	81,5	63,9	77,2	68,30	82,5
Протеин	10,59	8,95	84,51	8,43	79,6	9,88	93,3
Жир	2,37	1,73	73,0	1,64	69,2	1,59	67,1
Клетчатка	26,38	22,15	84,0	21,37	81,0	21,12	80,1
БЭВ	38,45	28,54	74,2	27,13	70,6	30,46	79,2
Сахар	4,19	0,61	14,6	0,74	17,7	3,53	84,3
Кальций	0,87	0,60	69,0	0,56	64,4	0,60	69,0
Фосфор	0,23	0,20	87,0	0,19	82,6	0,19	82,6
Кормовые единицы	—	49,3	—	43,4	—	44,4	—
Переваримый протеин	—	5,62	—	4,39	—	5,21	—

Наиболее высокий выход жира и минеральных веществ с 1 га и наименьшие потери были при производстве силоса с химконсервантами, затем травяных брикетов. Более низкими эти показатели были при производстве сенажа. По выходу сухого вещества, сахара, сырого протеина и БЭВ лучшие результаты получены при производстве травяных брикетов. Содержание в 1 кг сухого вещества кормовых единиц и переваримого протеина, определенных на основании данных переваримости питательных веществ, полученных в балансовых опытах на овцах, наиболее высоким было при производстве силоса с пиросульфатом (0,73 и 83 г), затем сенажа (0,68 и 69 г) и брикетов (0,65 и 76 г). Себестоимость 1 ц натурального корма составила: силоса — 2,48 р., сенажа — 3,35, брикетов — 10,94 р., а 1 ц корм.ед. соответственно 11,2, 11,4 и 19,0 р.

Зоотехнические исследования по изучению эффективности использования кормов, приготовленных по различным технологиям, проводили в зимне-стойловый период в течение 162 дней на лактирующих коровах черно-пестрой породы. Рационы подопытных животных были сбалансированы по основным питательным веществам — минеральным и биологически активным — в соответствии с детализированными нормами ВАСХНИЛ (табл. 5).

**5. Состав и питательность рационов за опытный период
по фактически потребленным кормам
(на одну голову в сутки)**

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Сенаж злаково-бобовый, кг	22,2	—	—
Силос консервированный, кг	—	30,5	—
Брикеты травяные, кг	—	—	13,27
Комбикорм, кг	5,2	5,4	4,5
Свекла кормовая, кг	13,6	13,6	14,2
Монокальцийфосфат, г	70	70	70
Поваренная соль, г	100	100	100
Премикс, г	50	50	50
В рационе содержится:			
кормовых единиц	15,35	15,11	16,25
обменной энергии, МДж	160,4	158,2	174,8
сухого вещества, кг	16,5	16,3	18,1
сырого протеина, г	2085	2063	2433
переваримого протеина, г	1172	1227	1469
сырой клетчатки, г	3556	3384	3950
крахмала, г	2206	2273	1969
сахара, г	1585	1566	2104
сырого жира, г	446	443	455
соли поваренной, г	107	110	115
кальция, г	123	121	139
фосфора, г	76	76	78
магния, г	84	162	93
калия, г	259	259	275
серы, г	35	47	36
железа, мг	6198	5781	7872
меди, мг	186	152	204
цинка, мг	1092	994	1145
кобальта, мг	12,1	14,0	14,2
марганца, мг	849	931	966
каротина*, мг	446	774	317
витамина Е, мг	1312	1612	1682

*Недостаток каротина восполнялся за счет витамина А, вводимого в рацион с премиксом.

Животные брикетной группы отличались более высоким, чем у животных сенажной и силосной групп, потреблением сухого и органического вещества, сырого протеина, сырой клетчатки. Соотношение питательных веществ в рационах всех групп было близким. Животные силосной и сенажной группы не поедали запланированное количество испытываемых кормов; в связи с этим для балансирования рационов указанных групп животных

по энергии и протеину им была увеличена доза концентрированных кормов.

Переваримость питательных веществ рационов, определенная на 3–4-м мес лактации коров, соответственно в 1-й, 2-й и 3-й группах составила (%): органического вещества — 68,2; 68,3; 67,7; протеина — 56,2; 59,5; 60,4; жира — 68,3; 70,0; 68,9; клетчатки — 62,5; 59,6; 58,3; БЭВ — 73,2; 73,7; 72,8. Питательность 1 кг сухого вещества рациона составила: в 1-й группе — 0,93 корм.ед., во 2-й — 0,93; в 3-й — 0,90 корм.ед.

Результаты зоотехнических исследований показали, что за период опыта продуктивность коров была достаточно высокой (табл. 6).

6. Молочная продуктивность коров за опытный период и затраты кормов

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Уравнительный период			
Среднесуточный удой, кг	18,3	17,9	18,7
Содержание жира в молоке, %	3,61	3,81	3,56
Удой 4 %-ного молока, кг	17,35	17,40	17,48
Учетный период			
Среднесуточный удой за период опыта, кг	18,45	18,73	19,95
Содержание жира в молоке, %	3,86	3,91	3,84
Среднесуточный удой 4 %-ного молока за период опыта, кг	17,94	18,43	19,39
Затрачено на 1 кг 4 %-ного молока:			
кормовых единиц	0,86	0,82	0,84
концентратов, г	290	293	232
Себестоимость 1 ц молока, р.	19,23	19,00	21,75

На фоне указанного опыта было проведено изучение качества молока и молочных продуктов, выработанных из молока подопытных коров — простокваши типа мечниковской, творога, сливок и сладкосливочного масла. Анализ молока и выработка молочных продуктов проводились в трехкратной повторности. Условия кормления животных оказали незначительное влияние на содержание витамина С в молоке. Однако отмечено снижение А-витаминной активности и каротина в молоке коров, получавших брикетированный корм (0,040–0,116 мг/кг, табл. 7).

Комиссионная оценка свидетельствует о том, что качество молочных продуктов, выработанных в предварительный период, было одинаково высоким во всех подопытных группах. Сенаж и

силос не оказали существенного влияния на вкусовые качества молока и молочных продуктов. В соответствии с балльной оценкой молоко, сливки, простокваша, творог и масло, полученные из молока указанных групп коров, отнесены к высшему сорту.

При скармливании брикетированного корма отмечено увеличение времени на сбивание сливок в среднем на 10 мин и снижение качества масла (на 11,1–12,3 балла).

7. Химический состав и калорийность молока

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Предварительный период			
Сухое вещество, %	12,38	12,50	12,24
в т.ч. СОМО	8,77	8,69	8,68
жир, %	3,61	3,81	3,56
белок, %	3,18±0,07	3,26±0,01	3,09±0,02
сахар, %	4,89±0,05	4,73±0,06	4,89±0,03
витамин А, мг/кг	0,217±0,003	0,201±0,001	0,190±0,007
Каротин, мг/кг	0,297±0,01	0,274±0,003	0,299±0,02
Витамин С, мг/кг	11,7±0,18	11,8±0,66	11,3±0,3
Калорийность, ккал/кг	708,4	725,0	698,5
Опытный период			
Сухое вещество, %	12,48	12,61	12,28
в т.ч. СОМО, %	8,62	8,70	8,44
жир, %	3,86±0,139	3,91±0,145	3,84±0,118
белок, %	3,19±0,16	3,33±0,3	3,23±0,169
сахар, %	4,73±0,03	4,67±0,1	4,51±0,102
Витамин А, мг/кг	0,183±0,004	0,190±0,004	0,150±0,017
Каротин, мг/кг	0,252±0,04	0,209±0,019	0,183±0,02
Витамин С, мг/кг	12,0±0,36	11,6±0,2	10,35±0,04
Калорийность, ккал/кг	725,4	735,8	717,2

Целью физиолого-биохимических и микробиологических исследований было изучение влияния технологии приготовления кормов на поведение и физиологическое состояние животных, обмен веществ, растворимость протеина, процессы пищеварения, переваримость и использование питательных веществ кормов. Для этого в условиях физиологического скотного двора ВИЖ был проведен опыт методом латинского квадрата (3х3) на трех лактирующих коровах черно-пестрой породы с удоем на начало опыта 16–18 кг молока в сутки, прооперированных с наложением басовских фистул рубца и дуоденальных анастомозов (по А. Д. Синешеву).

Потребление кормов и соотношение питательных веществ рационов в физиологическом опыте во всех группах было близким к таковым в научно-хозяйственном опыте. Однако технология заготовки кормов повлияла на их потребление, на процессы пищеварения, переваримость и использование питательных веществ корма у подопытных животных. Так, концентрация аммиака в рубцовом химусе была более высокой у животных, получавших силос, и превышала данный показатель у животных 1-й и 2-й групп в среднем по опыту соответственно на 2,9 и 3,49 мг. Имеются некоторые различия и в характере динамики аммиака в связи с кормлением животных; рН рубцового химуса у всех животных подопытных групп был примерно одинаков. В химусе животных 3-й группы было выше содержание сухого вещества и клетчатки. В пересчете на 100 г сухого вещества дуоденального химуса этот показатель у животных 3-й группы было выше на 24,9 %, чем у животных 1-й, и на 45,5 %, чем у животных 2-й группы.

Количество переваренных питательных веществ было наибольшим у животных, получавших брикеты, что связано с большим потреблением данного вида корма (по сухим веществам). Коэффициенты переваримости питательных веществ у животных данной группы были самыми низкими (табл. 8).

8. Переваримость питательных веществ рациона подопытных коров

Показатели	1-я группа (сенаж)		2-я группа (силос)		3-я группа (брикеты)	
	г	%	г	%	г	%
Сухое вещество (абс.)	7621	62,9	7729	62,9	8312	57,0
Органическое вещество	7309	65,6	7493	66,1	8190	60,0
Сырой протеин	816	53,1	850	55,7	1072	53,9
Сырая клетчатка	1192	52,4	1187	51,8	1285	43,9
Сырой жир	190	59,8	179	55,4	221	62,2
БЭВ	5112	73,0	5276	73,3	5588	66,9

Как известно, время пребывания корма в сложном желудке и переваримость клетчатки находятся в зависимости от степени измельчения корма. Чем выше степень измельчения, тем быстрее кормовые массы попадают в желудок и тем ниже переваримость клетчатки. Это предположение подтверждается более высоким содержанием клетчатки в сухом веществе дуоденального химуса

у животных, получавших брикеты (12,02 % против 9,62 и 8,26 у животных 1-й и 2-й групп).

Способ приготовления корма отразился и на аминокислотном обмене в желудочно-кишечном тракте. Поступление аминокислот с кормом (на 26,7 и 27,9 %) и их усвоение в желудочно-кишечном тракте (на 30,6 и 35,7 %) было более высоким у животных 3-й группы по сравнению с животными силосной и сенажной групп. Степень усвоения аминокислот у всех подопытных животных была близкой (47,88, 48,23 и 49,33 %). Эта закономерность относится как к заменимым, так и незаменимым аминокислотам.

Использование азота было наибольшим у животных, получавших брикеты (35,4 %). Это, очевидно, связано с более низкой растворимостью протеина в брикетированных кормах (23,6 % против 55—67 % в сенаже и силосе) и более быстрой эвакуацией рубцового химуса в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта. Об этом свидетельствуют меньшая концентрация аммиака в химусе рубца, более высокое содержание клетчатки в дуоденальном химусе и меньшее содержание азота в моче у животных данной группы.

Выделение азота с молоком у всех подопытных животных было примерно одинаково. Баланс азота у коров, получавших сенаж и брикеты, был положительным; у животных 2-й группы имел нулевое значение.

Для характеристики состояния обмена веществ у пяти коров из каждой группы научно-хозяйственного опыта брали кровь из яремной вены через 4 ч после начала утреннего кормления. В крови определяли основные показатели, характеризующие углеводный, жировой и белковый обмены, а также щелочной резерв, витамин А и каротин. В период основного опыта биохимические показатели крови несколько изменились, хотя многие из них не выходили за пределы физиологических норм. Выше нормы в опытный период был общий белок и пируват во всех трех группах, причем большее увеличение общего белка отмечено в 1-й и 3-й группах, а пирувата — во 2-й.

На фоне физиологического опыта проведены исследования по изучению влияния приготовленных по различным технологиям кормов на микробиологические процессы в рубце подопытных фистульных коров (табл. 9, 10).

В содержимом рубца определялось количество бактериальной массы, инфузорий; целлюлозолитическая, уреазная, амилитическая и липолитическая активность микроорганизмов. В результате исследований установлено, что по показателям

9. Влияние кормов, приготовленных по различным технологиям, на синтез микроорганизмов в рубце коров, $M \pm m$

Группа коров	Количество в содержимом рубца (среднее)	
	бакмассы, г/100 г	инфузорий, тыс/мл
1-я	$0,0707 \pm 0,0072$	114 ± 20
2-я	$0,0982 \pm 0,0085$	160 ± 26
3-я	$0,0969 \pm 0,0068$	188 ± 15

10. Влияние кормов, приготовленных по различным технологиям, на ферментативную активность микроорганизмов в рубце коров

Группа животных	Ферментативная активность микроорганизмов			
	целлюлозо-литическая, %	уреазная, мг%	амилолитическая, мг	липолитическая, ед.
1-я	38,0	$33,2 \pm 3,9$	$28,4 \pm 3,9$	$0,61 \pm 0,07$
2-я	43,9	$35,5 \pm 3,7$	$30,1 \pm 2,9$	$0,60 \pm 0,07$
3-я	41,0	$36,7 \pm 3,9$	$32,9 \pm 3,9$	$0,65 \pm 0,07$

микробиального синтеза и ферментативной активности изучаемые рационы расположились в следующем порядке: брикетная, силосная и сенажная группа. Эти данные совпадают с результатами физиологических опытов.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Люцерново-костровая смесь обеспечивает получение высокого выхода сухого вещества (82,8 ц) и питательных веществ с одного гектара и является хорошим сырьем для производства сенажа, силоса и искусственно обезвоженных кормов.

2. Наиболее высокие суммарные полевые потери (скашивание, провяливание, погрузка в транспортные средства и транспортировка к месту хранения) имеют место при производстве сенажа и наименьшие — при производстве брикетов и химически консервированного корма.

3. Наиболее высокий выход с 1 га переваримого сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина установлен при производстве силоса с химконсервантами. По выходу сырого протеина, БЭВ и сахара лучшие результаты получены при производстве брикетов.

4. Скармливание коровам испытываемых кормов обеспечивает получение высокой продуктивности. Наиболее высокая молочная продуктивность коров при наименьших затратах кор-

мов на 1 кг молока получена при использовании в составе рациона до 60 % по питательности травяных брикетов, затем силоса с химконсервантами и наименьшая — при использовании сенажа. Затраты концентратов на 1 кг молока при скормливаниях коровам брикетов снижаются на 20 %.

5. Качество молока и молочных продуктов при скормливаниях коровам силоса и сенажа существенно не различалось.

Молоко и приготовленные из него молочные продукты при скормливаниях коровам брикетов имели пониженное содержание каротина и витамина А.

6. В физиолого-биохимических исследованиях по изучению переваримости и использованию питательных веществ, обмену веществ существенных различий между группами и отклонений от нормы не установлено. По синтезу бактериальной массы и инфузорий лучшие результаты получены при скормливаниях коровам травяных брикетов и силоса, консервированного пиросульфатом натрия.

7. По выходу питательных веществ с 1 га, качественной характеристике приготовленных кормов, физиологическому состоянию животных, молочной продуктивности коров лучшие результаты получены при производстве силоса, консервированного пиросульфатом натрия, и травяных брикетов. По экономической эффективности (себестоимость производства корма и получаемой молочной продукции) лучшим также является силос, а затем сенаж. Себестоимость 1 ц корм.ед. брикетов в 1,7 раза выше, чем силоса и сенажа. В связи с этим и себестоимость молока при скормливаниях коровам (до 60 % по питательности) брикетов повышается на 13—14 %.

УДК 636.085.55.086.1

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА И СНИЖЕНИЯ ЕГО РАСХОДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ

В.А.КРОХИНА, доктор сельскохозяйственных наук

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

В условиях интенсификации животноводства комбикорма становятся одним из главных факторов полноценного кормления животных и рационального использования кормов.

За последние 20 лет в странах мира с наиболее развитым животноводством отмечен значительный рост производства

комбикормов. В 1980 г. странами ЕЭС было выработано 79 млн.т комбикормов. По сравнению с 1960 г. объем их производства увеличился в 3,5 раза.

Производство комбикормов в нашей стране базируется на новейших достижениях науки о кормлении животных. Значительные успехи, достигнутые в разработке проблемы сбалансированного кормления животных, являются теоретической основой повышения биологической полноценности комбикормов и эффективности их использования. Балансирование комбикормов по аминокислотам, витаминам, минеральным веществам — необходимое условие рационального использования зерна и других концентрированных кормов, применяемых в качестве сырья при производстве комбикормов.

В настоящее время комбикорма балансируют по 30—32 показателям питательности, в том числе — по 17—20 биологически активным веществам.

В стране создана специальная промышленность по выработке обогатительных смесей — премиксов. Применение их позволяет существенно повысить биологическую полноценность комбикормов и рационов и на основе этого улучшить продуктивность и воспроизводительные способности молочного скота, увеличить приросты массы у растущих и откармливаемых свиней, более эффективно использовать корма и зерно для производства продуктов животноводства.

Исследования ВИЖ показали, что применение премиксов в кормлении коров способствует увеличению молочной продуктивности на 7—18 % и улучшению воспроизводительной функции у животных (сервис-период уменьшается до 45—70 дней); повышается витаминная ценность молозива и молока, увеличивается сохранность телят, нормализуется обмен веществ у высокопродуктивных коров.

Применение витаминно-минерально-антибиотического премикса в комбикормах для растущих и откармливаемых свиней позволяет более эффективно использовать корма и в расчете на 1000 голов свиней экономить около 25 т комбикорма, в том числе — около 17 т зерна.

Однако, несмотря на значительный рост производства комбикормов, удельный вес их в общем расходе концентрированных кормов составляет около 60 %.

Значительное количество зерна, выделяемого для кормления животных, из-за недостатка белковых кормов скормливается в виде несбалансированных зернозлаковых смесей, т.е. расходуется крайне нерационально. Исследования показывают,

что применение в кормлении свиней специальных премиксов, в состав которых входит лизин, позволяет существенно повысить полноценность смесей и снизить их расход на единицу продукции на 20—25 %. Применение лизина и комплекса других биологически активных веществ для обогащения 10 млн.т зернозлаковых смесей позволило бы сэкономить около 2,5 млн.т зерна при откорме свиней в хозяйствах, производящих свинину в основном на кормах собственного производства.

Таким образом, повышение полноценности комбикормов и кормовых смесей является одним из путей более эффективного и экономного использования зерна в животноводстве. Другой путь рационального использования зерна в кормлении животных — это снижение его расхода при производстве комбикормов.

Роль и значение комбикормов не ограничивается тем, что только при их применении можно обеспечить полноценное сбалансированное кормление животных. Благодаря организации промышленного производства комбикормов появилась возможность использовать для кормления животных разнообразные отходы пищевой промышленности и сельского хозяйства, использовать новые продукты, не применявшиеся ранее в кормлении животных и тем самым расширять кормовую базу для животноводства.

Первоначально (1929—1936 гг. и позднее) производство комбикормов в нашей стране было основано на широком использовании всевозможных отходов пищевой промышленности (табл. 1).

Для выработки комбикормов использовали 12 видов пищевых отходов, в т.ч. пшеничные отруби, мельничную пыль, пивную дробину, маисовый корм, жом сушеный, мелассу, кукурузную дробину. В комбикорма добавляли картофельные хлопья сухие, жмыхи, мясокостную муку и пр. Удельный вес зерна (кукурузы, ячменя, овса) в комбикормах колебался от 13 до 43 %, а вместе с зерном бобовых — от 28 до 47 %. По данным Детскосельской зоотехнической лаборатории, проводившей испытание комбикормов, среднесуточный привес свиней при откорме от 45 до 97 кг был в пределах от 610 до 640 г при затрате на 1 кг прироста 5,4—5,5 кг комбикорма.

Тенденция к широкому использованию отходов пищевой промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных характерна для комбикормовой промышленности зарубежных стран (табл. 2).

В комбикормах, производимых в ФРГ, на долю отходов пи-

шевой промышленности (отруби, жмыхи и шроты, сухая молочная сыворотка, рыбная и мясокостная мука, меласса, кормовой

1. Состав ранее применяемых комбикормов для мясного откорма свиней, %

Компоненты	Вариант комбикорма				
	1	2	3	4	5
Кукуруза	—	25	—	13	—
Ячмень	22	2	25	—	20
Горох	—	—	—	—	10
Вика	10	20	—	15	—
Овес	—	—	18	—	12
Отруби пшеничные	20	20	20	20	30
Жмых подсолнечный	11	—	10	—	—
Жмых льняной	—	15	—	15	10
Картофельные хлопья	15	—	—	15	—
Мельничная пыль	—	5	—	5	—
Мука из сена люцерны	5	6	—	15	—
Мясокостная мука	3	3	—	—	—
Кукурузная дробина	—	—	—	—	10
Рыбная мука (из отходов)	2	2	5	—	6
Маисовый корм	—	—	15	—	—
Жом сушеный	5	—	—	—	—
Меласса	—	—	7	—	—
Мел	1	1	—	1	1,7
Соль	1	1	—	1	0,3

2. Использование различных видов сырья при производстве комбикормов за рубежом

Компоненты, %	США	ФРГ	Франция
Зерно	46—48	32—34	45,4
Отруби	10—11	12—15	13,4
Тапиока	—	10—12	0,4
Жмыхи и шроты	18—22	25—28	19
Рыбная и мясокостная мука	3,5—4	3—4	2,9
Сухая молочная сыворотка	0,5	1,2—1,4	4,5—6
Сухой жом свекловичный жом	1,1—1,2	0,2—0,4	0,5
Сухой жом citrusовых	0,6	0,5—0,6	0,3
Сухая дробина	1,4	0,3—0,8	0,4
Меласса	2,5—2,9	2,6	2,9
Жир кормовой	1,3	1,2	2,0
Травяная мука	4,0	—	3,6
Прочие корма и минеральные добавки	7,1	4,8	4,5

жир, сухой жом и др.) приходится в среднем около 60 % (по массе). В комбикормах, производимых в США и во Франции, на долю вторичного сырья пищевой промышленности приходится около 53–55 %, в результате удельный вес зерна в них составляет не более 45–48 %.

Таким образом, максимальное использование в комбикормовой промышленности различных видов незернового сырья – реальный резерв снижения расхода зерна при производстве комбикормов.

В настоящее время для сырьевой базы нашей комбикормовой промышленности характерна обратная тенденция (табл.3).

За период с 1965 по 1980 г. расход концентрированных кормов в кормлении животных увеличился в 2,2 раза. Однако этот рост происходил в основном за счет увеличения производства зерна и выделения его на кормовые цели. В результате его удельный вес в комбикормах с каждым годом увеличивался. В настоящее время на долю зерна в комбикормах приходится в среднем 68 %. Эти данные свидетельствуют о том, что проблема рационального использования зерна в животноводстве становится одной из наиболее актуальных.

3. Структура перерабатываемого сырья, % к итогу

Вид сырья	1964 г.	1973 г.	1978 г.
Расход сырья, всего	100	100	100
в том числе:			
зерновые и зернобобовые	44,3	56,0	61,4
отруби, мучка и др. сырье зернового происхождения	36,5	28,1	21,3
белковое сырье животного происхождения	2,5	2,5	2,1
жмыхи и шроты	9,7	9,0	8,7
прочее сырье	7,0	4,4	6,5

В ВИЖ разработан рецепт комбикорма для высокопродуктивных коров. Удельный вес зерна в нем снижен по сравнению с контрольным комбикормом на 26 % (с 66 до 40 %). Скармливание опытного комбикорма не оказало отрицательного влияния на продуктивность коров (табл. 4).

Суточный удой у коров контрольной и опытной групп был одинаковым – соответственно 24,3 и 24,4 кг; жирность молока – 3,86 и 3,85 %. При выработке 1 т комбикорма по опытному рецепту расход зерна уменьшается на 260 кг.

Исследованиями ВИЖ установлено, что от 7 до 25 % зерна

в комбикормах для крупного рогатого скота можно заменить травяной мукой.

Травяная мука высокого качества является незаменимым компонентом комбикормов для свиноматок в условиях производства свинины на промышленной основе. По данным ВНИИФБиП, увеличение ее количества в комбикормах для супоросных маток с 6 до 12 %, а для подсосных — с 3 до 9 % по-

4. Состав комбикормов, %

Компоненты	Контрольный	Опытный
Кукуруза	20	30
Ячмень	30	—
Овес	6	10
Пшеница	10	—
Отруби пшеничные	—	25
Шрот подсолнечный	15	13
Шрот соевый	5	5
Дрожжи кормовые	5	5
Меласса	5	5
Жир кормовой	—	3
Монокальцийфосфат	2	1
Соль	1	1
Премикс	1	1
В 1 кг содержится:		
кормовых единиц	1,09	1,10
сырого протеина, г	176	175

5. Результаты исследований по применению травяной муки в рационах откармливаемых свиней

Показатель	Группа и рацион	
	контрольная, без травяной муки	опытная, 9,4 % травя- ной муки
	100 % конц- кормов	90,6 % конц- кормов
Живой вес в начале опыта, кг	30,3	30,3
— в конце, кг	95,3	98,1
Среднесуточный прирост, г	631	658
Затрачено корма на 1 кг прироста, корм.ед.	5,21	4,57
То же, в %	100	87,7
Экономлено концентратов из 1 гол. за счет ввода в них травяной муки, кг	—	42,9

ложительно влияет на состояние здоровья животных и их воспроизводительные функции. При этом расход зерна для кормления 1000 маток в течение года уменьшается на 60–75 т.

В таблице 5 приведены результаты опытов ТСХА (Краузе, 1965) по использованию травяной муки в рационах откармливаемых свиней.

Сходные данные получены и в других опытах.

В БелНИИЖ изучена возможность и эффективность использования сушеного картофеля в комбикормах для откармливаемых свиней. Введение этого компонента в количестве 15 % по массе в комбикорма I периода откорма и 25 % — во II период позволяет экономить эквивалентное количество зерна и обеспечивает получение среднесуточных приростов на уровне 550–580 г.

Исследования, проведенные ВИЖ, ВСХИЗО, Полтавским НИИ свиноводства, показали, что при соответствующем балансировании комбикормов по протеину, лизину, витаминам и минеральным веществам в комбикормах для растущих откармливаемых свиней до 10 % зерна (по массе) можно заменять кормовым жиром (табл. 6).

6. Результаты применения комбикорма, содержащего кормовой жир, при откорме свиней

Показатели	Комбикорм без жира	Комбикорм с 10 % жира
Масса в начале, кг	23,7	23,5
Масса в конце, кг	91,8	98,2
Среднесуточный прирост, г	590	650
Суточное потребление комбикорма, кг	2,56	2,39
Затрачено комбикорма на 1 кг прироста, кг	4,34	3,68

Применение 1 т кормового жира в комбикормах экономит около 2,7 т зерна.

Исследования показывают, что в качестве компонента комбикормов для откорма крупного рогатого скота на рационах с высоким удельным весом концентрированных кормов, а также для откорма скота на жоме и барде можно использовать (до 10 % к весу комбикорма) размолотые кукурузные кочерыжки или предварительно обработанную солому. Это позволяет на 10 % уменьшить долю зерна в комбикормах для откармливаемого скота.

Источником энергии в комбикормах для сельскохозяйственных животных является кормовая патока. В опытах, проведенных ВИЖ, введение мелассы в комбикорма для высокопродуктивных коров в количестве 7 % по массе способствовало повышению молочной продуктивности на 6–6,5 %. Применение патоки позволяет уменьшить расход зерна при производстве 1 т комбикормов на 70 кг.

Вовлечение в кормовую базу дополнительных объемов незернового сырья, тщательное балансирование комбикормов и кормовых смесей по питательным и биологически активным веществам с учетом новых детализированных норм кормления сельскохозяйственных животных позволит снизить удельный вес зерна в концентрированных кормах, улучшить полноценность кормления животных и существенно повысить эффективность использования кормов, в том числе и зерна, выделяемого на кормовые цели.

УДК 636.085 636.084

ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Г.БАРЫШНИКОВ, кандидат экономических наук;
Г.П.ИПАТОВА, кандидат сельскохозяйственных наук;
Л.Р.ТРИФОНОВА, кандидат биологических наук

*Северо-Западный научно-исследовательский институт
молочного и лугопастбищного хозяйства*

Для изучения химического состава и питательности кормов, производимых в Вологодской области, в соответствии с разработанной системой земледелия областным производственным управлением сельского хозяйства институту определены базовые хозяйства по 4 зонам области. Исследования качества кормов проводятся более чем в 20 хозяйствах; образцы на анализ отбираются в сентябре–октябре каждого года.

Многолетние данные исследований химического состава и питательности кормов, проводимые в институте, показывают, что в сене протеина содержится в среднем на 15–18 %, каротина – на 15–50 % меньше, а клетчатки на 11–22 % больше, чем предусмотрено ГОСТом для I класса; в травяной муке соответственно на 40, 60 и 23 % (табл. 1).

При содержании скота на крупных механизированных фермах и комплексах значительно возросли требования к полноценности рационов, т.к. промышленная технология способствует

**1. Показатели качества кормов, производимых в базовых хозяйствах
Вологодской области**

Вид корма	Протеин		Клетчатка		Каротин		Влага, %	Сухое в-во, %
	% от сухого в-ва	% к ГОСТу I кл.	% от сухого в-ва	% к ГОСТу I кл.	мг в сух. в-ве	% к ГОСТу I кл.		
Травяная мука, ГОСТ 18691-81 I кл.	12,5	62,5	27	123	124	50	9,12	-
Сено луго- вое, ГОСТ 4808-75 I кл.	19		23		210		9-12	-
Сено посе- ное, злако- вое, ГОСТ I кл.	9,0	100	31	111	17,4	87	13,9	-
Сено посе- ное, злако- вое, ГОСТ I кл.	9		28		20		17	-
Сено посе- ное, злако- вое, ГОСТ I кл.	8,3	83	32	114	12,3	62	14,1	-
Сено клеве- ро-тимophe- еи., ГОСТ I кл.	10		28		20		17	-
Сено клеве- ро-тимophe- еи., ГОСТ I кл.	9,0	82	33	122	12,5	50	15,2	-
Силос, ГОСТ 23638-79 I кл.	11	-	27	-	25	-	17	-
Силос, ГОСТ 23638-79 I кл.	11,5	-	-	-	86	143	-	22
Силос, ГОСТ 23638-79 I кл.	10-12	-	-	-	60	-	-	25

росту числа факторов, отрицательно действующих на продуктивность, воспроизводительные способности и общее состояние здоровья животных. В связи с этим рационы потребовалось нормировать не только по общей питательности, переваримому протеину, каротину, поваренной соли, фосфору, кальцию, но и по содержанию сухого вещества, жира, клетчатки, сахара, витаминов, ряда минеральных веществ.

В СЗНИИМЛХ ведутся исследования по оптимизации кормовых рационов крупного рогатого скота, содержащегося на комплексах, в хозяйствах Вологодской области (ОПХ "Курино", "Заря коммунизма", ГПЗ "Молочное", совхозы "Передовой", "Красная звезда", "Майский", "Пригородный", колхозы "Родина" Вологодского района, "Заря" Грязовецкого района и др.). В перечисленных хозяйствах в течение года, раз в два месяца, отбирались образцы всех видов кормов и добавок, используемых для кормления животных; и исследовались по 18-20 показателям. На основании фактической питательности кормов и норм потребности в питательных веществах, разработанных ВАСХНИЛ, проводилась оптимизация рационов с по-

мощью ЭВМ "Минск-32" в Вологодском ИВЦ по каждому хозяйству на запланированный уровень продуктивности.

Анализ разработанных рационов показывает, что качество и набор кормов, имеющихся в хозяйстве, не всегда позволяет составить рационы для животных, сбалансированные по всем учитываемым питательным веществам. Наиболее часто встречающимися дефицитными питательными веществами являются протеин, сахар, жир, каротин, а также натрий, фосфор, магний, реже — сера и кальций; из микроэлементов — цинк, медь, кобальт, йод. Зачастую в рационах содержание клетчатки и калия почти в 1,5–2 раза выше физиологически допустимых для животных норм.

Расчет концентрации питательных веществ в 1 кг сухого вещества кормов, производимых из зеленой массы, показывает, что в сене в среднем содержится 0,47–0,64 корм.ед.; в силосе и сенаже — 0,51–0,90; в обезвоженных кормах — 0,63–0,74 корм.ед., тогда как в рационах дойных коров требуется по норме не менее 0,8–0,95 корм.ед. Содержание клетчатки составляет 22–42 %, при норме 21–26 %; калия — 0,86 до 2,88 %, при норме 1,8–1,9 % (табл. 2). Такое качество кормов, как правило, обусловлено особенностями климатических условий (коротким летом — 110–120 дней, недостаточной суммой активных температур — 1550–1650 °С, неравномерным выпадением осадков в летние месяцы), а также несоблюдением оптимальных сроков уборки трав, нарушением технологии при заготовке кормов, отсутствием необходимых хранилищ. Не во всех еще хозяйствах правильно планируется производство кормов в соответствии с потребностью отрасли животноводства, не дается зоотехническая оценка количества и структуры кормов и набора кормовых культур.

В последние годы в области шире внедряются прогрессивные технологии заготовки и хранения кормов: применение активного вентилирования и прессование сена с хранением в сараях-навесах; сенажирование и приготовление силоса из провяленной массы; консервирование зеленой массы при силосовании химическими консервантами; производство обезвоженных кормов в рассыпном, гранулированном или брикетированном виде.

Силосование — самый распространенный и надежный способ консервирования зеленых кормов. Силос готовят из клеверно-тимофеечной смеси, однолетних бобово-злаковых смесей, многолетних злаковых трав. Лучшие результаты при силосовании получают при влажности исходного сырья 65–70 %, что

достигается путем проявливании массы в течение нескольких часов. В обычные по погодным условиям годы влажность исходной массы составляет свыше 70 %, а в 1978 г., например, она достигла 87 %, что неблагоприятно сказалось на качестве силоса. Так, в силосе из горохо-овсяной смеси при влажности сырья 87 % содержалось 0,73 % молочной кислоты и 0,26 % масляной, а при влажности 70 % — 1,34 % молочной кислоты при отсутствии масляной. Для увеличения протеиновой питательности силоса при его заготовке в хорошую погоду добавляют карбамид в дозе 3 кг на 1 т зеленой массы, что дает дополнительно 9–10 г переваримого протеина на каждый килограмм силоса.

2. Концентрация питательных веществ в сухом веществе корма

Показатели	Сено		Травяная мука		Силос	
	луговое	полевое злаковое	из злаковых трав	клеверотимофечная	овсяногороховый	клеверотимофечный
Кормовые единицы	0,49	0,67	0,60	0,77	0,62	0,85
Сухое вещество, г	768	797	862	868	210	292
Протеин, %	6,38	10,20	8,83	13,89	6,19	12,41
Жир, %	1,30	1,90	2,31	3,08	4,76	6,00
Клетчатка, %	42,80	24,20	39,16	22,10	39,52	33,21
БЭВ, %	44,70	56,50	44,19	53,70	42,86	41,02
Сахар, %	3,87	5,58	3,80	11,01	нет	нет
Кальций, %	0,66	0,67	0,46	1,31	0,35	0,95
Фосфор, %	0,15	0,27	0,30	0,22	0,19	0,23
Магний, %	0,16	0,15	0,11	0,40	0,20	0,31
Калий, %	0,82	2,88	2,45	1,57	1,81	1,34
Сера, %	0,10	0,16	0,19	0,23	—	0,21
Цинк, мг	17,67	39,46	31,17	35,17	—	49,93
Медь, мг	2,54	4,87	3,07	5,58	—	1,88
Кобальт, мг	0,18	0,09	0,09	0,13	—	0,18
Каротин, мг	13,0	19,3	90,8	164,4	35,5	91,1

При повышенной влажности зеленой массы используют химические консерванты — бензойную кислоту, пиросульфит натрия, консерванты производства Финляндии, которые способствуют получению более питательного корма. Однако применение этих консервантов пока не нашло широкого распространения.

Технология приготовления силосованных кормов в целом отработана, что позволяет получать хороший корм. Силос, приготовленный из многолетних и однолетних трав, содержит 10–12 % протеина, 20–25 % сухого вещества, до 80 мг каротина и

более в сухом веществе, что соответствует требованиям ГОСТа для I класса. Наиболее распространенной технологией приготовления сена в области является полевая сушка, которая не всегда может обеспечить получение корма высокого качества в климатических условиях области. Поэтому применение прогрессивных технологий, таких как заготовка прессованного, рассыпного и резаного сена путем досушивания с применением активного вентилирования и хранением в сараях-навесах, находит все большее распространение. По данным СЗНИИМЛХ, в сене, заготовленном методом активного вентилирования, содержится на 10–12 % больше кормовых единиц, на 11,5 – сухого вещества, на 12,6 – органического, на 18 % протеина, в 1,5–2 раза больше каротина по сравнению с сеном полевой сушки.

В последнее время в области применяют заготовку резаного сена в траншеях, особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы. Исследования химического состава и питательности такого сена, заготовленного в ГПЗ "Молочное" в 1982 г., показали, что оно относится к I классу и содержит до 0,45–0,50 корм.ед., 35 мг каротина, 50 г сахара и 90 г сырого протеина в 1 кг корма. При заготовке сена в траншеях требуется особенно строгое соблюдение технологии.

Перспективной технологией приготовления высококачественного корма является заготовка сенной резки (сечки) с применением активного вентилирования. Заслуживает внимания опыт производства ее в совхозе "Аврора" Грязовещкого района. Трава скашивается косилкой-плющилкой в ночное время, а для ускорения провяливания массы проводится ворошение валков. В сарае массу влажностью 40–45 % пневматическим транспортером укладывают ровным слоем на воздухопроводы, соединенные с вентиляторами. Хранилище заполняют кормом постепенно, сушка массы продолжается 12–15 дней. Уборку зеленой массы можно начинать уже с конца мая – начала июня, т.е. в фазе кушения и начала выхода злаков в трубку. Затраты труда на приготовление 1 т резки составляют 2 чел.-ч; электроэнергии – 66,25 квт.ч; себестоимость 1 т – 10,8 р. По данным исследований резка содержит 50–60 мг каротина, 11,5–16 % протеина в 1 кг сухого вещества, что соответствует по ГОСТу I классу.

В последние годы в области стали шире применять заготовку сенажа, для приготовления которого преимущественно используются многолетние травы и небольшое количество трав естественных заливных лугов. Подвяливание скошенной массы до влажности 45–60 % при неустойчивой погоде затруднено, поэтому условия не всегда позволяют заготовить полноценный

сенаж. Как показывает опыт, подвяливание массы продолжительностью более суток при неблагоприятной погоде ведет к большим потерям питательных веществ: каротина — 55–60 %; растворимых углеводов — до 20 %. Чаще получается провяленный силос с содержанием сухого вещества до 28–35 % (0,25–0,27 корм.ед.).

В засушливые годы в области применяют и такой способ заготовки кормов, как безобмолотная уборка зерновых культур в целом виде в стадии молочно-восковой спелости. Влажность массы на корню составляет 55–60 % и при сенажировании не требует провяливания. Зерносенаж готовят обычно из ячменя, смеси гороха-овса-ячменя. По данным исследований нашего института, в таком корме содержится питательных веществ на 19–26 % больше по сравнению с уборкой этих же культур на зерно. Опыты, проведенные в СЗНИИМЛХ по скормливаю животным сенажа, силоса и гранул, приготовленных из смеси гороха-овса-ячменя, дали положительные результаты. Использование зернофуражных культур на сенаж и гранулы при кормлении молочных коров в первые 100 дней лактации позволило снизить расход концентратов на 1 кг молока до 170–180 г вместо 377 г без снижения молочной продуктивности.

Максимальная сохранность питательных веществ зеленой массы обусловлена применением высокотермической сушки на агрегатах АВМ. Следует отметить, что производство обезвоженных кормов сопряжено с большими затратами горючего, но тем не менее получаемые корма самые питательные, с высокими кормовыми достоинствами, которые достигаются только за счет переработки молодой зеленой массы, убранной в оптимальные сроки — конец мая — первая половина июня. Некоторые хозяйства области (совхоз "Высоковский", имени 60-летия СССР и др.) для производства обезвоженных кормов используют многолетние злаковые травы ранних сроков уборки, а также их отаву и получают при высоких дозах азотных удобрений два и даже три укоса молодой сочной травы. Так, в совхозе "Высоковский", травяную резку из ежи сборной начинают готовить с 28 мая; при этом содержание в ней каротина достигает 300 мг/кг, протеина — 13,95 %, клетчатки — 27 % в сухом веществе, что соответствует по ГОСТу I классу. В совхозе имени 60-летия СССР травяные гранулы, приготовленные из отавы многолетних злаковых трав, содержат 260–310 мг каротина в 1 кг (по данным СЗНИИМЛХ), что также соответствует требованиям I класса.

Исследования, проводимые в СЗНИИМЛХ по разработке и

внедрению в практику оптимальных рационов для животных, показывают необходимость совершенствования существующего кормопроизводства в отношении не только увеличения урожайности кормовых культур, но и производства высококачественных с биологической точки зрения кормов. Следует повышать концентрацию питательных веществ в 1 кг сухого вещества каждого производимого вида корма, а также снижать содержание клетчатки и калия в кормах путем применения прогрессивных технологий и безукоризненного соблюдения их требований, передовых агротехнических приемов; в период заготовки кормов в хозяйствах осуществлять оперативный контроль за качеством кормов, а также обеспечивать более широкое внедрение условий материального поощрения работников за высокое качество кормов.

УДК 636.086.6

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ

В.М.БОГУСЛАВСКИЙ, кандидат биологических наук;

Г.И.БАЛК, старший научный сотрудник;

Д.И.АТАМАНЮК, кандидат биологических наук;

Г.И.ЯКИМОВА, кандидат биологических наук;

Е.С.КРЕПИС, специалист-микробиолог

Отдел микробиологии АН МССР

А.С.ПАРЛАКЯН, председатель МО "Колхозживпром"

Комратского района МССР

В настоящее время в Молдавии люцерна занимает около 50 % площадей кормовых культур. Используемое в течение года количество люцерны эквивалентно по питательности свыше 1 млн. т зерна, а по белку — в 1,8—2,0 раза больше, поэтому повышение эффективности ее применения — существенный резерв в укреплении кормовой базы общественного животноводства.

В связи с тем что в зеленой массе люцерны на 1 корм. ед. в среднем по республике приходится около 180 г переваримого протеина, летние рационы крупного рогатого скота, в которых люцерна занимает большой удельный вес, переизбыточны им.

Одним из технологических приемов, обеспечивающих повышение эффективности использования люцерны, является т.наз. влажное фракционирование, конечная цель которого — получение белково-витаминного концентрата. Суть его заключается в том, что зеленую массу после дополнительного измель-

чения разделяют прессованием на две фракции — пресс-остаток, с повышенным содержанием клетчатки и пониженным — протеина, и зеленый сок с повышенным содержанием протеина, каротина и биологически активных веществ (Пири, 1980). В дальнейшем зеленый сок подвергается обработке для коагуляции белка; коагулят отделяют и после сушки получают протеиновый концентрат. При этом в качестве отхода производства получают коричневый сок, который содержит определенное количество питательных и биологически активных веществ.

Использование его непосредственно в рационах сельскохозяйственных животных невозможно из-за наличия сапонинов и других ингибиторов продуктивности.

Нами была изучена динамика сухих веществ и сырого протеина в процессе производства белково-витаминного концентрата из зеленого сока люцерны, возможность силосования пресс-остатка, а также получения сочного корма из соломы с использованием коричневого сока и биологически активных веществ.

Материал и методика исследований. Полученный после прессования зеленый сок подвергали термической обработке ($t = 90^{\circ}\text{C}$) для коагуляции белка; коагулят отделяли центрифугированием.

С целью изучения силосуемости пресс-остатка в лабораторных условиях была проведена серия опытов. Силосуемую массу закладывали в емкости с гидравлическим затвором; через различные сроки емкости открывали и проводили биохимический и зоотехнический анализ силосованного корма.

В исходном сырье определяли сухие вещества, сахар, каротин. В полученном силосе, помимо этих показателей, определяли активную и общую кислотность, содержание и соотношение свободных органических кислот.

Изучалось качество силоса и потери питательных веществ при силосовании пресс-остатка без добавок, а также с добавкой ферментного препарата пектаваморина (0,025 %) и пиросульфата натрия (0,3 %).

Результаты исследований. В таблице 1 представлены данные о распределении сухих веществ и протеина в процессе влажного фракционирования люцерны.

При извлечении 20 % сухих веществ зеленым соком в белковый концентрат из люцерны переходит 23,1 % сырого протеина, а в отход производства — коричневый сок (11,5 %). Это указывает на особую актуальность разработки способов использования коричневого сока в качестве кормового средства.

Как видно из материалов таблиц 2 и 3, пресс-остаток, по-

лучаемый при влажном фракционировании лиофирированной моркови сублимируется без всяких добавок. Выход лиофирированной моркови несколько улучшился органолептически и физикохимические показатели получаемого сока, однако уменьшился выход сухих веществ на фоне уменьшения потерь сахара.

1. Динамика сухих веществ и углеводов в процессе влажного фракционирования лиофирированной моркови

Продукт	Масса, кг	Сухое вещество			Углеводы		
		г	кг	В % к сухому веществу	г	кг	В % к сухому веществу
Зеленая масса лиофирированной	100	15	15	100	15	15	100
Жом после пресса	50	40	10	80	15	15	100
Сок зеленый	50	10	10	100	15	15	100
Паста (БВК)	11	12	1,2	100	15	15	100
Коричневый сок	34	4	4	100	15	15	100

2. Биохимическая оценка сырья из пресс-остатков лиофирированной моркови (в абсолютном сухом веществе)

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Сахар, %	Крахмал, мг/кг	Сырой протеин, %	pH	Общая кислотность, %	Органические кислоты, %	
							гидролизная	негидролизная
Пресс-остаток без добавок	37,1	1,0	32,6	13,56	5,1	4,4	1,88	2,5
Пресс-остаток + 0,025 % фермента	33,2	1,9	26,4	13,62	5,2	5,4	2,8	2,6
Пресс-остаток + 0,3 % пиросульфата натрия	40,1	1,2	30,8	16,31	5,2	4,6	2,7	1,9

Добавление 0,3 % пиросульфата натрия позволило снизить потери питательных веществ. По сравнению с контролем потери сухих веществ уменьшились с 21,9 до 15,6 %, сахара — с 74,0 до 68,9 %, сырого протеина — с 32,5 до 18,9 %.

Во второй серии опытов дополнительно испытывалась доза пиросульфита натрия 0,6 %. Результаты показали, что увеличение концентрации пиросульфита натрия несколько уменьшает потери питательных веществ, однако при этом возрастают потери каротина.

3. Потери питательных веществ при консервировании пресс-остатка люцерны

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Сахар, %	Каротин, %	Сырой протеин, %
Пресс-остаток без добавок	21,9	74,0	15,8	32,5
Пресс-остаток + 0,025 % фермента	30,1	51,0	31,7	32,2
Пресс-остаток + 0,3 % пиросульфита натрия	15,6	68,9	20,4	18,9

Силосуемость пресс-остатка проведена в производственных условиях — на комплексе по производству говядины Комратского объединения "Колхозживпром". В бетонированную траншею было заложено 300 т массы с соблюдением всех правил, необходимых при силосовании. В результате получен корм с хорошими органолептическими и биохимическими показателями, охотно поедаемый молодняком крупного рогатого скота.

В лабораторных и производственных условиях проведены опыты по получению сочного корма из соломы с использованием коричневого сока и биологически активных веществ. Методика проведения опытов та же, что и при силосовании пресс-остатка.

Коричневый сок добавлялся в количестве, обеспечивающем получение влажности смеси в пределах 60–70 %. Изучались варианты с добавкой одного коричневого сока и с закваской молочнокислых бактерий, а контролем служил вариант, где в качестве источника углеводов использовалась свекловичная патока.

Сопоставлением полученных результатов установлено, что углеводы коричневого сока менее доступны для развития молочнокислых бактерий, чем углеводы патоки, и для получения силоса хорошего качества необходимо вести подбор штаммов молочнокислых бактерий, способных к максимальному развитию молочнокислого брожения на коричневом соке. С целью изыскания таких культур был выделен ряд штаммов молочнокислых бактерий из эпифитной микрофлоры люцерны и продуктов влажного фракционирования.

В процессе подбора перспективных для использования при силосовании было отобрано два штамма рода *Lactobacillus* (10 и 251), которые быстро сбраживают коричневый сок и активно в нем размножаются.

Было проведено сравнительное изучение штамма 10 и культуры *Lactobacillus plantarum* 11/16 из Отдела физиологии промышленных микроорганизмов Института микробиологии и вирусологии имени Д.К.Заболотного АН УССР, которая применяется при силосовании в условиях Узбекистана на разных образцах коричневого сока люцерны. В качестве посевного материала использовали суточную культуру в количестве 0,5 объема процентов; о размножении бактерий судили по количеству колонииобразующих единиц (к.о.е) в 1 мл коричневого сока при высеве на плотную питательную среду (сусло-агар с мелом); интенсивность роста указанных культур микроорганизмов определяли по их кислотообразованию; содержание органических кислот по методу Вигнера и Богоявленского.

В процессе брожения изучаемые культуры образуют молочную кислоту: штамм 11/16 — 0,62–1,72 %, штамм 10 — 0,85–2,27 %; в небольших количествах — уксусную и не образуют масляной кислоты. Показатели различаются в зависимости от изучаемого субстрата. По уровню накопления молочной кислоты более активен штамм 10, адаптированный к соку люцерны. Наибольшее кислотообразование отмечено на коричневом соке, приготовленном из люцерны в лабораторных условиях в фазе бутонизации — начала цветения.

Поскольку штамм 10 оказался более активным в накоплении молочной кислоты, он использовался в дальнейших опытах по силосованию соломы с коричневым соком. Контролем служил вариант, где силосовалась солома с коричневым соком без применения молочнокислых заквасок.

Результаты этих опытов представлены в таблице 4.

Соотношение свободных органических кислот (молочная:уксусная) в варианте без молочнокислых бактерий составило 0,91, а в варианте с молочнокислыми бактериями — 1,51. Масляная кислота в обоих вариантах отсутствовала.

Как видно из представленных в таблице 4 данных, питательность силоса из соломы с использованием молочнокислых бактерий выше за счет сокращения потерь протеина по сравнению со спонтанным брожением.

Эксперименты показали, что улучшить качество силоса из соломы, коричневого сока и молочнокислых заквасок можно путем добавки целлюлозолитических ферментов (целлюлазы).

4. Биохимическая характеристика силоса из соломы, коричневого сока и молочнокислых бактерий

Вариант опыта	pH	Сухое вещество, %	В % к сухому веществу						
			сумма свободных органических кислот (молочная + уксусная)	сахар	сырой протеин	клетчатка	жир	зола	БЭВ
Солома + + коричне- вый сок	4,6	36,05	4,18	0,6	6,62	39,55	0,9	11,9	28,1
Солома + + коричне- вый сок + + закваска молочно- кислых бактерий	4,6	37,09	4,32	0,69	8,28	38,76	0,9	11,9	27,3

на) из расчета $0,711 \cdot 10^6$ единиц активности фермента C_2 на 1 т сухой соломы. Получаемый при этом силос характеризуется более высокой активной кислотностью (pH 4,1–4,4), лучшим соотношением свободных органических кислот (молочная:уксусная), а также более высоким содержанием сахара.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

применение влажного фракционирования люцерны позволяет получить из каждой тонны зеленой массы люцерны 20–25 кг белково-витаминного концентрата или с 1 га посева люцерны — около 4 ц белка (примерно столько, сколько дает 1 га зерновых) для моногастричных животных и птицы;

оставшийся пресс-остаток легко силосуется с применением ферментных препаратов, бактериальных заквасок, а также в чистом виде;

отход производства — коричневый сок — может быть использован для получения качественного сочного корма из соломы.

ПРИЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ

Э.К.ВАЛЬДМАН, академик ВАСХНИЛ;
М.Я.ЛИХУ, кандидат биологических наук

*Эстонский научно-исследовательский институт
животноводства и ветеринарии*

Внедрение зональных научно обоснованных технологических приемов производства и хранения кормов позволяет обеспечить скот полноценными сбалансированными по энергии и протеину травяными кормами. Проведенные в 1980–1983 гг. в Эстонии исследования показали, что по содержанию протеина не были сбалансированы рационы для дойных коров – на 13,2 %, для откормочного скота и молодняка – на 11,6 и для свиней – на 6,2 %. Дефицит сырого протеина имеет тенденцию к увеличению с повышением удоев.

Чтобы восполнить потребность животных в протеине, в республике разработана программа увеличения производства высокопротеиновых травяных кормов на период до 1990 г. В программе предусмотрено расширить площади травяных культур, особенно площади под клевер и люцерну, доведя их долю от общей площади трав до 45–50 %. Расширяется выращивание рапса и других крестоцветных культур, отличающихся повышенным содержанием протеина.

В настоящее время в Прибалтике получают в среднем 1,3–1,5 укоса, что не соответствует требованиям интенсивного луговодства. Климатические условия, планомерное удобрение и интенсивный рост травы позволяют получить 2–3 и даже 4 укоса луговых трав. Для осуществления такой системы луговодства необходимо в каждом хозяйстве региона разработать конвейер выращивания трав и технологию их уборки, которые позволили бы заготавливать с мая по октябрь различные травяные корма в оптимальные сроки.

Для получения высоких удоев молока и для сбалансирования рационов по протеину травяные корма должны содержать в сухом веществе в среднем 12–14 % сырого протеина. Результаты анализа кормов свидетельствуют о том, что травяные корма с таким высоким содержанием протеина можно заготавливать только при уборке многолетних трав в ранней фазе развития, т.е. до бутонизации и начала цветения трав. Но в клима-

тических условиях Прибалтики многолетние полевые травы в ранней фазе развития, когда содержание сырого протеина составляет 16–20 %, очень редко представляется возможным убирать на сено; чаще их приходится убирать на силос и сенаж. Однако в результате высокого содержания сырого протеина, низкого содержания сухого вещества, в т.ч. и сахара, такая трава является трудносилосуемой или вообще не силосуется. Приготовленный обычным способом силос низкого качества содержит большое количество продуктов распада белка и масляной кислоты и в большинстве случаев непригоден для скармливания высокопродуктивным коровам.

Сохранить качество силоса можно двумя путями — провяливанием трав или химическим консервированием.

В Эстонском научно-исследовательском институте животноводства и ветеринарии в последние годы особое внимание обращено на совершенствование методов консервирования трав, на разработку, испытание и внедрение в регионе новых химических консервантов. Использование новых консервантов, в т.ч. и формалинсодержащих, позволяет приступить к уборке трав в любой фазе их развития, существенно снижает потери питательных веществ при хранении кормов и в большинстве случаев обеспечивает высокое их качество.

Химическое консервирование зеленых трав основано на ментингибирующей теории, т.е. на ингибировании ферментативной массы с помощью разных химических веществ. Различают неспецифическое и специфическое ингибирование. Соответственно неспецифические и специфические ингибиторы. Большинство кислотных и формалинсодержащих консервантов относится к числу неспецифических ингибиторов, и они инактивируют белки фермента. Возникший комплекс — белок фермента — ингибитор — при хранении кормов не распадается и не диссоциирует, однако при изменении кислотности среды (рН) в желудочно-кишечном тракте животного возникшие химические связи легко разрушаются и белки освобождаются от консервантов. Кроме консервирующего действия, некоторые химические консерванты (особенно формалинсодержащие) имеют способность защищать кормовые белки от микробного (ферментативного) разрушения в рубце и тем самым значительно улучшить использование животными кормового протеина.

В наших опытах по консервированию зеленых трав были использованы финские формалинсодержащие консерванты Viher liuos, Viher harpe и безформалиновый консервант Farmi liuos, бензойная кислота и силобен. Опыты проведены в два этапа — лабораторные и производственные.

Из лабораторных опытов выяснено, что формалинсодержащие консерванты обладают более выраженным консервирующим действием и лучше защищают протеин корма от микробного и ферментативного гидролиза. В связи с этим возникший в результате расщепления пептидных связей аммиак ($\text{NH}_3\text{-N}$ от общего N) обнаруживается в корме в минимальном количестве (табл. 1).

1. Биохимические показатели опытных законсервированных силосов

Показатель	Зеленая масса	Контрольный силос без консервантов	Консервированные силосы			
			Viher liuos 5 л/т	Viher happe 5 л/т	Farmi liuos 5 л/т	силос бен 12 л/т
Сухое вещество, %	19,5	13,8	14,3	14,1	14,2	13,7
В сухом веществе, %						
сырого протеина	18,2	16,4	17,1	16,8	17,0	16,7
сахара	5,6	0,2	2,2	2,0	1,8	1,9
pH	6,80	4,82	4,42	4,03	4,52	4,17
Содержание кислот, %						
укусной	—	0,82	0,54	0,67	0,63	0,72
пропионовой	—	0,18	0,12	0,14	0,17	0,16
масляной	—	0,42	0,00	0,00	0,18	0,11
валерьяновой	—	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
молочной	—	0,90	1,84	1,62	1,78	1,47
Содержание $\text{NH}_3\text{-N}$ от общего N, %	—	17,2	7,2	9,1	11,9	11,7
Потеря сухого вещества, %	—	24,6	11,8	12,4	13,7	14,3
Качество силоса	—	Неклассный	I	I	I	II

Исследования показали, что содержащийся в консерванте формалин имеет два направления действия:

- снижает в зеленой массе содержание вредной эпифитной микрофлоры;
- проявляет ингибирующее действие на ферменты и защитную реакцию на белки.

Установлено, что как Viher liuos, так и Viher happe в количестве 5—6 л на 1 т зеленой массы обеспечивают сохранность

корма из молодой травы, богатой протеином и с небольшим содержанием сахаров. При использовании формалинсодержащих консервантов не имеет значения фаза развития растений и содержание сахаров на эффективность консервирования влияния не оказывает. Необходимо учитывать только содержание сырого протеина. При его высоком содержании на 1 т зеленой массы следует добавлять 6 л, при меньшем содержании сырого протеина — 5 л консерванта.

Выяснилось, что формальдегид снижает окислительно-восстановительные реакции брожения, в связи с чем законсервированные корма были менее кислыми, чем при использовании других консервантов. Исследования показали, что формальдегид (частично в полимеризированной форме) быстро связывается с бактериальным и кормовым белком и его свободное содержание к 60-му дню хранения снижается до 0 (табл. 2).

2. Динамика связывания формальдегида в законсервированном силосе

Добавляемый консервант	Содержание свободного формальдегида в силосе, мг/100 г						
	при закладке силоса	срок хранения, дней					
		10	20	30	40	50	60
Viher liuos	118,0	47,2	28,3	15,8	8,1	2,2	0,0
Viher happe	43,0	32,0	27,0	12,0	2,0	0,0	0,0

Для более широкой проверки эффективности формалинсодержащих консервантов были проведены опыты в производственных условиях. Консерванты добавляли с помощью установленного на силосном комбайне Е-280 дозатора из расчета 5–6 л консерванта на 1 т зеленой массы. Исходным материалом для консервирования были многолетние травы с содержанием клевера в фазе бутонизации до 25 %.

В производственных условиях биохимические показатели корма были лучше при использовании формалинсодержащих консервантов (табл. 3).

В связи с тем что находящийся в консервантах формальдегид ингибирует протеолитические ферменты, потери питательных веществ в консервированных кормах были значительно меньше, чем при силосовании (табл. 4). Особенно хорошо сохраняются в консервированных кормах сахара, что имеет немаловажное значение при сбалансировании рационов высокопродуктивных коров.

3. Биохимические показатели консервированного силоса в производственных опытах

Применяемый консервант	Содержание сухого вещества, %	Содержание $\text{NH}_3\text{-N}$ от общего N, %	Титруемая кислотность, мг/экв 100 г	pH	Содержание органических кислот в сухом веществе, %		
					уксусная	пропионовая	масляная
Исходный материал	19,40	1,24	3,4	6,12	—	—	—
Силос + Viher liuos 0,5 %	19,10	6,72	36,8	4,65	0,36	0,17	0,00
Силос + Viher harre 0,5 %	18,78	9,12	46,6	4,36	0,74	0,22	0,00
Силос + Farmi liuos 0,5 %	18,10	12,14	24,6	4,84	0,68	0,22	0,29
Силос + силосбен 1,2 %	18,04	14,11	28,7	4,94	0,58	0,42	0,12
Контрольный силос (без консерванта)	19,02	19,42	102,6	4,27	1,67	0,18	0,94

Исследование рубцовой жидкости подопытных животных показало, что при скармливании свежезаконсервированного силоса с формалинсодержащими консервантами в рубцовой жидкости появляется свободный формальдегид. Он оказывает тормозящее действие на активность микрофлоры рубца. Содержание формальдегида в рубцовой жидкости повышалось до 12,7 мг%. После завершения кормления содержание свободной формальдегида в рубцовой жидкости быстро снижается и остатки формальдегида исчезают.

При скармливании консервированных формалинсодержащими консервантами силосов после 60-дневного хранения в рубцовой жидкости опытных животных свободного формальдегида не обнаруживали.

Исследование молока подопытных животных, которым скармливали консервированный формалинсодержащим консервантом силос, проводилось в двух направлениях — санитарно-химическом и токсикологическом.

Санитарно-химическое исследование проводилось в лаборатории санитарно-гигиенического отдела Республиканской санитарно-эпидемиологической станции Минздрава Эстонской ССР. Результаты исследования показали, что в молоке содержание формальдегида обнаружить не удалось.

4. Потеря сухого вещества и сахара при использовании различных консервантов, $M \pm m$

Используемый консервант	Потеря сухого вещества, %	Содержание сахара, %			Сохранность сахара от исходного, %
		редуцирующих сахаров	нередуцирующих сахаров	всего	
Исходный материал	—	$1,37 \pm 0,32$	$1,28 \pm 0,28$	$2,65 \pm 0,30$	100,0
Силос + Viher liuos	$6,0 \pm 2,4$	$1,03 \pm 0,24$	$0,33 \pm 0,18$	$1,36 \pm 0,20$	51,3
Силос + Viher harpe	$6,6 \pm 1,8$	$1,12 \pm 0,17$	$0,08 \pm 0,01$	$1,20 \pm 0,12$	45,2
Силос + Farmi liuos	$12,3 \pm 3,2$	$0,11 \pm 0,02$	$0,07 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,02$	6,8
Силос + силосбен	$9,6 \pm 1,7$	$0,37 \pm 0,09$	$0,39 \pm 0,19$	$0,76 \pm 0,13$	28,7
Контрольный силос (без консерванта)	$29,4 \pm 4,3$	$0,08 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,02$	$0,15 \pm 0,02$	6,0

Токсикологические исследования проводились в лаборатории пищевой токсикологии Таллинского научно-исследовательского института эпидемиологии, микробиологии и гигиены на белых крысах, находящихся на сбалансированном естественном рационе. Крысы (самцы и самки) получали исследуемое молоко без ограничения до скрещивания, в период беременности самок (21 день), до отсадки потомства (21 день), и затем молодняк получал молоко в течение 30 дней. Контролем служили животные, получавшие молоко от коров, рацион которых не содержал консервированного силоса.

Результаты исследований показали, что по биологическим и весовым показателям статистически достоверных различий между опытной и контрольной группами не было. Таким образом, молоко опытных коров, получавших силос с формалин-содержащими консервантами, в условиях данного опыта не оказало отрицательного влияния на развитие молодняка крыс.

В опытах по кормлению опытным коровам задавали качественный консервированный травяной корм вволю, 2,0–2,5 кг сена, а концентраты нормировали в зависимости от удоя (табл. 5). Опытных групп было четыре, из них две группы были сформированы из коров с высоким и две группы — из коров с меньшим удоем молока. Коровам двух опытных групп (одна — с более высоким, вторая — с низким удоем) скормливали

консервированный с Viher-раствором силоса; остальные две группы коров получали силос, законсервированный с бензойной кислотой.

5. Среднесуточные рационы коров опытных групп

Корм	Законсервированный корм			
	с раствором		с бензойной кислотой	
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сено, кг	2,40	2,20	2,40	2,40
кормовых единиц	1,35	1,24	1,35	1,24
переваримого протеина, г	92,47	84,94	92,47	84,94
Консервированный силос, кг	20,42	31,31	20,77	30,90
кормовых единиц	4,02	6,18	4,09	6,09
переваримого протеина, г	266,10	439,83	285,07	424,47
Концентраты, кг	6,36	6,46	7,23	5,75
кормовых единиц	7,06	7,17	8,03	6,38
переваримого протеина, г	896,62	911,30	1020,61	810,89
Всего:				
кормовых единиц	12,43	14,59	14,52	13,71
переваримого протеина, г	1255,20	1436,10	1398,00	1320,30

Целью опытов было выяснение эффективности действия различных консервантов силоса при консервировании травы, влияния на поедаемость и оплату продукцией консервированных травяных кормов в рационе средне- и высокопродуктивных дойных коров.

По химическим показателям опытные силосы соответствовали требованиям I класса, сено — требованиям II класса и концентраты — требованиям к комбикорму для дойных коров Эст 60—24.

Из опытов выяснилось, что использование кормов было лучшим в группе высокопродуктивных коров. Коровы 1-й опытной группы (консервированный с раствором Viher-силос) затратили на 1 кг расчетного молока (молоко + прирост массы) 0,61 корм.ед., а коровы 3-й опытной группы (консервированный с бензойной кислотой силос) — 0,70 корм.ед. Коровы 2-й опытной группы затратили соответственно 0,85 и 4-й опытной группы — 0,86 корм.ед. В обоих случаях оплата корма была высокой (табл. 6).

6. Удой, белково- и жирномолочность коров

Показатель	Законсервированный силос			
	с раствором		с бензойной кислотой	
	1-я	2-я	3-я	4-я
Среднесуточный удой, кг:				
в начале опыта	20,5	17,2	18,8	15,2
в конце опыта	15,8	14,0	14,3	12,0
различие, $\pm$	-4,7	-3,8	-4,5	23,2
в среднем	18,4	15,8	17,0	14,0
Жирномолочность, %:				
в начале опыта	4,13	4,53	4,40	4,32
в конце опыта	4,22	4,60	4,56	4,32
различие, $\pm$	+0,09	+0,07	+0,16	-
в среднем	4,18	4,57	4,51	4,32
Белковомолочность, %:				
в начале опыта	3,42	4,01	3,45	4,00
в конце опыта	3,54	3,53	3,34	3,37
различие, $\pm$	+0,12	-0,48	-0,11	-0,63
в среднем	3,45	3,72	3,41	3,64

В 1-й опытной группе законсервированный силос составляет 32,3 % от общей питательности рациона, во 2-й группе — 42,3 %, в 3-й группе — 28,2 и в 4-й группе — 44,4 %.

Из приведенных данных видно, что коровы с более высоким суточным удоом потребляли меньше законсервированных травяных кормов, чем коровы с низким удоом. В поедаемости кормов, заготовленных с разными консервантами, различий не наблюдалось.

Вкусовые качества молока по опытным группам существенно не различались. Средняя оценка молока коров 1-й и 2-й групп составила 4,63; коров 3-й и 4-й групп — 4,66 балла.

Спор маслянокислых бацилл было меньше в молоке тех коров, которые получали силос, законсервированный с раствором Viher. На основе этого можно заключить, что содержащие формалин консерванты обладают тормозящим действием на маслянокислые бациллы и при скормливания законсервированной с их помощью травы загрязнение молока спорами молочнокислых бацилл было минимальным. Такое молоко наиболее пригодно для изготовления масла и сыра.

Опыты показали, что в рацион высокопродуктивных коров можно включать качественный законсервированный силос в количестве 20—30 кг в сутки.

О преимуществе использования консервированных кормов свидетельствует и высокое содержание протеина и каротина. По данным проведенных в 1982 г. анализов, среднее содержание переваримого протеина в законсервированном корме было свыше 100 г (для сравнения: в большинстве случаев из убранных в 1982 г. сена — 65–80 г) и содержание каротина — до 120 мг в 1 кг сухого вещества корма (в сене 5–15 мг на 1 кг сухого вещества). Следовательно, качественный консервированный корм соответствует по содержанию энергии, протеина и каротина требованиям, предъявляемым к кормам для высокопродуктивных молочных коров.

Эффективность использования консервированных кормов зависит от состава рациона. В сбалансированных рационах консервированный корм используется хорошо. Опыты показали, что в одинаковых условиях кормления и содержания консервированный корм при производстве молока и откорме крупного рогатого скота не уступает по эффективности сену. Вместе с сеном и концентратами консервированный корм оказывает положительное влияние на активность микрофлоры рубца.

Исследование микрофлоры рубца показало, что при переходе на скормливание консервированного корма первоначально снижается уровень микрофлоры рубца, что отрицательно. В связи с этим необходимо вначале скормливать законсервированный силос по 3–5 кг в сутки и лишь через 10–12 дней перейти к скормливанию законсервированного силоса в максимальном количестве. В течение этого периода происходит адаптация микрофлоры рубца к новым условиям, и микробиологические биохимические процессы рубца протекают нормально. При этом в переходном периоде предотвращается снижение удоя молока.

На основе химической характеристики и действия использованных консервантов консервированные корма подразделяются на три основных типа: корма, изготовленные с помощью органических кислот, с помощью бензойной кислоты и ее солей и с помощью формалинсодержащих консервантов (консерванты Viher). Не рекомендуется законсервированные различными консервантами корма скормливать поочередно, потому что в этом случае их неблагоприятное влияние на микробы рубца будет наибольшим.

Использование консервантов позволяет приступить к уборке трав в оптимальной фазе их роста и получать корма с высоким содержанием сырого протеина, с помощью которых можно сбалансировать односторонние и богатые концентратами

рационы. Особое значение такие корма имеют при кормлении высокопродуктивных коров, потребность которых в высокоценном белке и аминокислотах часто удовлетворяется не полностью.

В Эстонском научно-исследовательском институте животноводства и ветеринарии в сотрудничестве с другими научными учреждениями республики в экспериментальном порядке изготовлены новые консерванты — силоформ, эстер-3 и другие, различающиеся по содержанию формалина и степени полимеризации последнего. Положительные первоначальные результаты испытаний дают возможность предположить, что их использование в ближайшем будущем позволит отказаться от достаточно дорогих импортных консервантов. Перед внедрением в производство необходимо провести их всестороннюю санитарно-гигиеническую и токсикологическую проверку.

УДК 636.085.52.085.7

НОВЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ КОНСЕРВАНТ, ПОВЫШАЮЩИЙ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СИЛОСА

В.Л.ВЛАДИМИРОВ, доктор биологических наук;
П.А.НАУМЕНКО, В.Ф.ТОКАРЕВ, В.А.РЫЖКОВ,
кандидаты биологических наук;
Л.С.ОЧИРОВА, младший научный сотрудник

*Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт животноводства*

Н.В.БАРАБАНЩИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук;
А.П.ЯРОШКЕВИЧ, С.Х.ТОЛСТЯКОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук;

И.А.ХАРИТОНОВА, Н.В.РЯБОКОНЬ, младшие научные сотрудники

*Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного
Знамени сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева*

В деле укрепления кормовой базы важное значение имеет совершенствование технологии заготовки силоса и сенажа с целью снизить потери питательных веществ исходного сырья.

Одним из прогрессивных приемов заготовки кормов является их химическое консервирование. Роль химического консервирования возрастает при заготовке кормов в ненастную погоду и при заготовке трудносилосующихся растений (бобовые и злаково-бобовые смеси). Метод химического консервирования дает возможность вносить в корм необходимые добавки: азот, серу, фосфор и другие вещества.

В ВИЖ апробирован новый химический консервант — препарат СБАН. Это смесь 40 %-ного раствора сульфита-бисульфита аммония и 24 %-ного раствора сульфита-бисульфита натрия в соотношении 1:1.

Консервирующие свойства разных доз препарата СБАН сравнивали с пиросульфитом натрия. В лабораторных опытах испытывали консервирующее действие указанного препарата в разных дозах — от 5 до 12 л/т зеленой массы. Для этого измельченная зеленая масса кукурузы в фазе молочно-восковой спелости была заложена в стеклянные емкости на 500 мл в количестве 300 г в каждую. Емкость была закрыта герметически. Образцы исходной массы и опытных образцов через 50 дней хранения подвергнуты анализу на титруемую кислотность, pH, сухое вещество, азот, сахар, ЛЖК, каротин. Кроме того, проведен учет потерь питательных веществ.

В опытном хозяйстве ВИЖ "Дубровицы" в 1981 г. проведен научно-хозяйственный опыт по испытанию препарата СБАН как консерванта зеленых кормов. Кукурузную массу обрабатывали этим препаратом в дозе 11 л/т (наиболее эффективная доза, установленная в лабораторном опыте). Контролем служил силос без консерванта и силос, приготовленный с пиросульфитом натрия.

Контрольный и опытный силос скармливали коровам в составе рациона, составленного по нормам ВИЖ (группы животных формировали по принципу аналогов). Опыт продолжался в течение 120 дней. В течение опыта учитывали поедаемость кормов, молочную продуктивность и определяли состояние обмена веществ и качество молока и молочных продуктов.

Результаты биохимического анализа кормов показали, что силоса, обработанные пиросульфитом натрия и СБАН, были лучшего качества, чем силос без консерванта. Консервированные корма превосходили контрольный силос по содержанию сухого вещества, азота, сахара, каротина (табл. 1).

Об интенсивности и направленности биохимических процессов в силосе судили по показателю pH и титруемой кислотности, а также по содержанию молочной кислоты и сумме ЛЖК (табл. 2).

Данные показывают, что используемые консерванты оказали одинаковое действие на pH и кислотность силоса. Консервированные корма имели более высокий pH и более низкую титруемую кислотность по сравнению с силосом без консерванта (различия статистически достоверны). По этим показателям корма приближались к исходной массе, тогда как силос, приго-

товленный обычным способом, закислялся в большей степени. Отмечено, что между общей кислотностью и содержанием ЛЖК в силосах прослеживается прямая зависимость. Так, при увеличении количества ЛЖК в контрольном силосе повышалась и его кислотность, тогда как в опытных силосах с пиросульфитом натрия и препаратом СБАН в дозе 12 л/т количество ЛЖК уменьшалось, что повлекло понижение общей кислотности по сравнению с неконсервированным кормом.

Известно, что эффективность различных способов консервирования зеленых растений определяет не только качество получаемого корма, но и его сохранность. Данные по потерям питательных веществ представлены в таблице 3.

Анализ данных показал, что самые большие потери сухого вещества (15,4 %) отмечены в силосе без консерванта, тогда как в силосе с пиросульфитом натрия и препаратом СБАН в дозе 12 л/т по сравнению с контрольным силосом эти потери были ниже на 7,4 % и 6,4 % ($P < 0,01$) соответственно. Наблюдались значительно меньшие потери и других питательных веществ (особенно протеина и каротина) в силосах, приготовленных с химическими консервантами.

В связи с тем что в лабораторных условиях получены положительные результаты по использованию препарата СБАН как консерванта зеленых кормов, возникла необходимость провести исследования в производственных условиях. С этой целью заложили силос трех вариантов для определения качества полученного корма, его продуктивного действия при скармливании дойным коровам и влияния на обмен веществ, качество молока и его технологические свойства.

Органолептическая оценка силосов, которые скармливали коровам при проведении научно-хозяйственного опыта, показала, что все они практически не различались и были хорошего качества (табл. 4).

Однако изучение химического состава свидетельствовало о том, что концентрация питательных веществ в силосах, приготовленных с консервантами, была значительно выше, чем в контрольном корме (табл. 5).

Химические консерванты сдерживали гидролиз сахара. Так, сохранность сахара в силосе с препаратом СБАН была выше в 3,3 раза, а с пиросульфитом натрия — в 4,7 раза по сравнению с силосом без консерванта. Уровень сырого протеина в силосе, обработанном препаратом СБАН, был выше на 9,2 % и на 1,9 % — в силосе с пиросульфитом натрия, по сравнению с неконсервированным кормом.

1. Биохимические показатели силосов (натуральная влажность)

Показатели	Исходная масса ($M \pm m$)	Варианты исследований ($M \pm m$)					
		Контроль без консерванта	Пиросульфит натрия, 3 кг/т	Доза СБАН, л/т			12
				5	7	10	
Сухое вещество, %	14,6 $\pm$ 0,16	12,5 $\pm$ 0,29	13,6 $\pm$ 0,48	13,0 $\pm$ 0,22	12,9 $\pm$ 0,46	13,0 $\pm$ 0,42	13,4 $\pm$ 0,28
Общий азот, мг%	236 $\pm$ 0,01	183 $\pm$ 0,05	204 $\pm$ 0,01	235 $\pm$ 0,03	242 $\pm$ 0,03	254 $\pm$ 0,02	263 $\pm$ 0,02
Сахар, %	2,56 $\pm$ 0,02	0,05 $\pm$ 0,01	1,05 $\pm$ 0,13	0,10 $\pm$ 0,01	0,12 $\pm$ 0,03	0,28 $\pm$ 0,02	0,68 $\pm$ 0,01
Каротин, мг/кг	22,2 $\pm$ 0,4	12,2 $\pm$ 0,4	17,5 $\pm$ 0,55	13,6 $\pm$ 0,4	15,6 $\pm$ 0,16	16,6 $\pm$ 0,18	17,7 $\pm$ 0,35

2. Уровень pH и содержание кислот

Показатели	Исходная масса ($M \pm m$)	Варианты исследований ($M \pm m$)					
		Контроль без консерванта	Пиросульфит натрия, 3 кг/т	Доза СБАН, л/т			12
				5	7	10	
pH	6,14 $\pm$ 0,04	3,95 $\pm$ 0,05	5,70 $\pm$ 0,10	5,60 $\pm$ 0,01	5,35 $\pm$ 0,05	5,60 $\pm$ 0,07	5,60 $\pm$ 0,07
Титруемая кислотность, мЭкв	1,0 $\pm$ 0,01	23,0 $\pm$ 1,0	4,0 $\pm$ 0,35	6,0 $\pm$ 0,29	5,0 $\pm$ 0,96	5,0 $\pm$ 0,66	4,0 $\pm$ 0,38
Молочная кислота, мЭкв	—	11,8 $\pm$ 0,04	3,6 $\pm$ 0,04	4,6 $\pm$ 0,04	4,8 $\pm$ 0,03	3,1 $\pm$ 0,03	2,6 $\pm$ 0,04
Сумма ЛЖК, мЭкв, 100 г	0,74 $\pm$ 0,04	16,4 $\pm$ 0,4	3,8 $\pm$ 0,1	5,2 $\pm$ 0,2	4,6 $\pm$ 0,2	4,4 $\pm$ 0,4	3,7 $\pm$ 0,1

3. Потери питательных веществ, в % к исходной массе

Показатели	Варианты исследований ($M \pm m$)					
	Контроль без консерванта	Пиросульфит натрия, 3 кг/т	Дозы СБАН, л/т			
			5	7	10	12
Сухое вещество	15,4±0,40	8,0±0,35	12,1±0,91	12,9±1,15	11,9±0,85	9,0±0,72
Протеин	9,5±0,24	7,2±0,35	2,2±0,15	2,2±0,11	1,8±0,70	0,9±0,76
Сахар	98,0±0,11	59,4±1,20	96,4±0,19	95,6±0,92	89,4±0,54	73,4±0,51
Каротин	43,4±1,90	19,4±2,37	37,5±1,85	28,6±0,70	23,7±0,90	18,4±1,65

4. Органолептические показатели силосов

Показатели	Контроль без консерванта	СБАН	Пиросульфит натрия
Цвет	Светло-зеленый	Светло-зеленый	Светло-зеленый
Запах	Фруктовый	Фруктово-хлебный	Фруктово-хлебный
Структура	Сохранена	Сохранена	Сохранена
Наличие плесени	Нет	Нет	Нет

5. Химический состав силосов, % в натуральном корме

Показатели	Без применения консерванта	С применением	
		СБАН	пиросульфита натрия
Сухое вещество	15,34	17,72	18,22
Органическое вещество	14,24	16,47	16,74
Сырой протеин	1,52	1,66	1,55
Сырой жир	0,47	0,56	0,61
Сырая клетчатка	4,71	4,87	5,15
Зола	1,10	1,25	1,48
БЭВ	7,54	9,38	9,43
Гексозы	0,09	0,30	0,42
Сера общая	0,027	0,046	0,065

6. Коэффициенты переваримости, %

Показатели	Группа животных		
	1-я (контроль)	2-я (СБАН)	3-я (пиросульфит натрия)
Сухое вещество	63,8	68,9	66,8
Органическое вещество	67,2	72,6	69,4
Протеин	63,5	66,5	65,6
БЭВ	71,3	76,7	74,4
Клетчатка	62,6	65,7	65,2
Жир	54,8	66,7	57,9

Более высокое содержание протеина в силосе с препаратом СБАН обусловлено тем, что азот дополнительно вносился с консервантом. Кроме того, что в консервированных силосах лучше сохранились питательные вещества, коэффициенты переваримости их были также выше (табл. 6).

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех трех групп (табл. 7). Однако у коров, по-

лучавших силос, приготовленный с препаратом СБАН и пиросульфитом натрия, он был выше соответственно на 21,3 % и 25,2 %, чем у животных контрольной группы. В группе, получавшей силос с препаратом СБАН, использование азота было выше, чем в контрольной, на 17,7 % и на 14,4 % выше, чем в 3-й группе (пиросульфит натрия). Коровы, получавшие силос с препаратом СБАН, выделяли с молоком самое большое количество азота — 113,9 г.

В результате исследований установлено, что силос, приготовленный с химическими консервантами, имеет определенное преимущество. Это, в свою очередь, положительно отразилось и на уровне молочной продуктивности (табл. 8).

О влиянии испытываемых силосов на обмен веществ в организме коров можно судить по некоторым биохимическим показателям, полученным при исследовании крови (табл. 9).

Установлено, что при скармливании силоса, обработанного препаратом СБАН, в крови коров 2-й группы концентрация общего азота повысилась на 119,2 мг% по сравнению с животными 1-й (контрольной) группы, и на 140,2 мг% выше, чем у животных 3-й группы, получавших силос с пиросульфитом натрия.

7. Баланс азота у коров при использовании в рационах консервированного силоса

Показатели	Группа животных		
	1-я	2-я	3-я
Принято с кормом	328,5	369,9	345,4
Выделено с калом	118,1	124,3	116,9
Выделено с мочой	110,6	112,9	120,4
Выделено с молоком	84,3	113,9	88,7
Отложено в теле	+15,5	+18,8	+19,4
Использовано от принятого, %	30,4	35,8	31,3

8. Молочная продуктивность

Показатели	Группа животных		
	1-я	2-я	3-я
Среднесуточный удой натурального молока, кг	19,1	20,2	19,5
Содержание жира, %	3,78	3,83	3,87
Среднесуточный удой 4 %-ного молока, кг	18,05	19,34	18,86

9. Биохимические показатели крови коров в конце опыта,
 $M \pm m$

Показатели	Группа животных		
	1-я	2-я	3-я
Общий азот, мг%	2692,0 $\pm$ 40,8	2811,2 $\pm$ 49,8	2671,0 $\pm$ 77,5
Белковый азот, мг%	2663,0 $\pm$ 45,1	2786,2 $\pm$ 37,8	2643,4 $\pm$ 51,4
Небелковый азот, мг%	29,0 $\pm$ 1,44	25,0 $\pm$ 1,15	27,6 $\pm$ 1,70
Аминный азот, мг%	13,0 $\pm$ 1,51	10,3 $\pm$ 0,66	7,8 $\pm$ 0,24
Пируват, мг%	1,26 $\pm$ 0,2	0,89 $\pm$ 0,1	1,76 $\pm$ 0,2
Сахар, мг%	64,8 $\pm$ 1,32	73,3 $\pm$ 1,54	65,3 $\pm$ 0,91
Общие липиды, мг%	609 $\pm$ 12,2	507,8 $\pm$ 13,5	484 $\pm$ 6,62
Фосфолипиды, мг%	110 $\pm$ 2,11	88,7 $\pm$ 2,46	93,9 $\pm$ 1,78
Холестерин, мг%	81,2 $\pm$ 2,26	64,4 $\pm$ 1,14	74,2 $\pm$ 2,18
SH-группы, мг%	21 $\pm$ 0,93	23,8 $\pm$ 0,55	23,2 $\pm$ 0,83
СБИ, мкг%	2,69 $\pm$ 0,34	2,82 $\pm$ 0,17	3,00 $\pm$ 0,26

Однако его содержание во всех случаях не превышало физиологической нормы. Повышение концентрации общего азота в крови коров 2-й группы обусловлено большим поступлением азота с силосом, в который он вносился в составе СБАН. Такая же закономерность имела место и в изменении содержания белкового азота крови, однако разница по содержанию общего азота и белкового азота в крови животных между группами была недостоверной ($P < 0,05$).

Фракция небелкового азота включает в себя промежуточные и конечные продукты распада (мочевина, мочевая кислота, аммиак, креатинин и др.), которые могут вовлекаться в обмен веществ, а также метаболиты, являющиеся пластическим материалом для синтеза белка (полипептиды и аминокислоты). В наших исследованиях на протяжении всего периода опыта в крови животных не обнаружено достоверной разницы по уровню этого показателя между контрольной и опытными группами. Анализ крови на содержание аминного азота показал, что этот показатель у животных разных групп претерпел значительные изменения. Так, в крови коров, получавших силос с пиросульфитом натрия, содержание аминного азота было ниже на 5,2 мг% ($P < 0,05$) по сравнению с животными контрольной группы. Снижение концентрации аминного азота в крови коров, получавших в составе рациона силос с препаратом СБАН, и у животных, получавших силос с пиросульфитом натрия, по-видимому, было связано с более интенсивным использованием аминокислот на синтез белков молока. При скормливания лактирую-

щим коровам изучаемых силосов отмечены некоторые изменения в содержании сахара в крови. Так, его уровень был ниже на 8,5 мг% и на 8,0 мг% соответственно у коров, поедавших обычный силос и силос с пиросульфитом натрия, чем у коров, получавших силос с препаратом СБАН. При этом у животных этой группы выявлено самое низкое содержание пировиноградной кислоты, что, по-видимому, связано с некоторым снижением процессов гликолиза, обеспечивающих клетки организма энергией. При анализе фракций липидов установлено, что содержание общих липидов, фосфолипидов и холестерина было ниже в крови коров 2-й и 3-й групп, что связано с более эффективным использованием их на синтез и секрецию жира в молоке.

Более высокая концентрация SH-групп в крови коров, получавших силос с химическими консервантами, очевидно, связана с повышенной активностью протеиназ, обуславливающих гидролиз белка, т.к. известно, что окислительно-восстановительная система глутатиона играет особо важную роль в регуляции скорости и направления ферментативных реакций, связанных с распадом и образованием белка.

Содержание связанного с белком йода в сыворотке крови животных не имело существенной разницы. Как тенденцию следует отметить некоторое повышение СБИ у животных 2-й и 3-й групп (соответственно на 0,13 мкг% и 0,31 мкг%) по сравнению с контрольной группой. Это связано с процессом использования серы для синтеза тиреоидных гормонов, которая является составной частью применяемых консервантов при заготовке силоса. Использование серы для синтеза тиреоидных гормонов повышает функциональную активность щитовидной железы, непосредственно оказывающей влияние на продуктивность и качество получаемой продукции. В частности, коровы 2-й и 3-й групп продуцировали больше молока с более высоким содержанием жира и белка. Однако выход и качество молочных продуктов обусловлены не только количественным содержанием белка и жира в молоке, но и физико-химическими и технологическими свойствами его, структурой компонентов, которые зависят от многих факторов. Если в настоящее время имеются данные, которые характеризуют количественное содержание некоторых компонентов в молоке, то структура и свойства этих компонентов и технологические особенности от скормливания дойным коровам кормов, заготовленных с химическими консервантами, в литературе не освещены. Поэтому важное значение приобретает начатое изучение влияния консервированных

кормов химическими препаратами на состав, свойства молока и качество молочных продуктов.

Результаты исследований показали, что от коров 2-й и 3-й групп получали молоко, содержащее больше белка и казеина по сравнению с животными 1-й группы (табл. 10).

10. Состав и физико-химические свойства молока

Показатели	Группа коров		
	1-я	2-я	3-я
Плотность, °А	30,0	30,0	30,2
Кислотность, °Т	19,0	18,3	18,4
Общий белок, %	2,98	3,02	3,15
Казеин, %	2,41	2,44	2,59
Кальций общий, мг%	126,3	127,1	127,7
Кальций органический, мг%	75,4	77,0	77,1
Фосфор общий, мг%	102,1	105,3	105,7
Фосфор органический, мг%	58,7	60,1	60,3
Фосфолипиды, мг%	37,1	39,9	35,1
Витамин А, мг/кг	0,175	0,183	0,162
Каротин, мг/кг	0,102	0,106	0,095
Витамин В ₁₂ , мкг/кг	7,1	7,1	9,4
Витамин В ₆ , мкг/кг	561	509	662
Органолептическая оценка, баллов	4,8	4,85	4,9

Сравнительная динамика минеральных компонентов, в частности, кальция, и особенно его органической формы, закономерно отражает динамику белка. Эта закономерность обусловлена тем, что органическая форма кальция непосредственно связана с казеином. Он является структурообразующим компонентом казеиновой мицеллы, связывая, как двухвалентный катион, отдельные субъединицы в мицеллярную форму, и кроме того, входит в состав т. наз. минерального комплекса, покрывающего поверхность мицелл казеина. Содержание общего фосфора в молоке с тенденцией к увеличению его и органической фракции проявлялось у коров 2-й и 3-й групп. Концентрация фосфолипидов, витамина А и каротина была выше в молоке коров 2-й группы, а витаминов В₁₂ и В₆ — в 3-й группе. По органолептическим свойствам молоко коров всех групп получило высокую оценку и практически не различалось по группам.

Для оценки технологических свойств молока как сырья для маслоделия произведены соответствующие исследования (табл. 11).

Установлено, что в молоке коров, получавших силос с химическими консервантами, жировых шариков больше, чем в

11. Технологические свойства молока

Показатели	Группа коров		
	1-я	2-я	3-я
Количество жировых шариков	3,59	4,29	3,84
Средний диаметр жировых шариков, мкм	2,19	2,08	2,04
Продолжительность сбивания сливок, мин	52,0	54,0	55,0
Количество молока, затраченного на 1 кг масла, кг	25,4	24,5	24,1

контрольной группе (эта тенденция имела место и в предварительном периоде исследований), при соответствующем уменьшении их среднего диаметра. Изменение степени дисперсности жировой фазы молока привело к увеличению продолжительности сбивания сливок. Несмотря на то что в молоке коров 1-й группы средний диаметр жировых шариков был больше по сравнению со 2-й и 3-й группами, расход молока на выработку 1 кг масла в опытных группах уменьшился.

Важнейшим критерием питательной ценности и технологического назначения молока на сыр, творожные изделия, консервы и кислотные продукты является белок. Мерилем технологических свойств белков является и физическая структура, которая наряду с их количественными показателями определяет выход и качество молочных продуктов.

Динамика изменения средней величины и массы мицелл казеина проявилась в меньших величинах в молоке 1-й (контрольной) группы (табл. 12).

12. Состав и свойства белков молока

	Группа коров		
	1-я	2-я	3-я
Средний диаметр мицелл казеина, А	738	759	748
Масса мицелл казеина, мл.ед.М.В.	167	182	172
Состав казеина, %:			
α -казеин	36,3	38,0	37,7
β -казеин	54,7	54,2	54,4
γ -казеин	9,0	7,8	7,9

Поедание дойными коровами силоса, приготовленного с химическими консервантами, оказало благоприятное влияние,

которое проявилось в содержании большей доли в составе мицелл технологически наиболее ценной, сычужноактивной δ -формы и меньшим содержанием γ -фракции, не участвующей в образовании сычужного сгустка казеина при выработке сыра и переходящей в сыворотку. Расход сырья на 1 кг зрелого сыра составил в 1-й группе 13 кг, во 2-й — 12,5 и в 3-й — 11,7 кг, а сычужная свертываемость соответственно (мин): 29⁵⁵, 28⁰⁰, 29⁵⁰. Наблюдаемые различия между группами по расходу молока на 1 кг сыра обусловлены степенью полезного использования сухого вещества молока. В целом все образцы сыра по составу и физико-химическим показателям отвечали требованиям ГОСТа для ярославского сыра, однако в продукте, выработанном из молока коров 2-й и 3-й групп, отмечен более высокий показатель степени зрелости.

На основании результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

препарат СБАН обладает хорошим консервирующим действием по отношению к зеленой массе кукурузы, способствует высокому сохранению питательных веществ в силосе и по консервирующей силе приближается к пиросульфиту натрия;

силос, приготовленный с добавлением СБАН и пиросульфита натрия, отличался лучшим качеством и более высокой питательностью, что положительно сказалось на коэффициентах переваримости питательных веществ рациона, балансе азота, продуктивности и состоянии обмена веществ;

включение в рацион коров силоса, приготовленного с препаратом СБАН и пиросульфитом натрия, не оказало отрицательного влияния на качество и технологические свойства молока как сырья для приготовления масла и сыра.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ, ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ КОРМОВ

Ф.И.ВРЫДНЫК, Е.Ф.ЮРЧУК, кандидаты биологических наук

*Украинский научно-исследовательский институт физиологии
и биохимии сельскохозяйственных животных, г. Львов*

Ю.А.ПАЗДЕРСКИЙ, О.А.ТАГАЕВ, Б.Д.ПОПОВИЧ,
кандидаты химических наук

Бориславский филиал ГосНИИХлорпроект

Большая часть потребности в объемистых кормах для зимнего кормления скота обычно удовлетворяется за счет силоса из зеленого корма. Поэтому качество силоса и возникающие при силосовании зеленого корма потери решающим образом влияют на общую экономию кормов. В этом аспекте химическое консервирование рассматривается как способ, позволяющий обеспечить сохранность всего комплекса питательных веществ на 2–95 %.

С учетом возрастающей роли муравьиной кислоты как консерванта кормов Бориславским филиалом ГосНИИХлорпроект совместно с институтом общей и неорганической химии АН СССР имени Н.С.Курнакова разработана технология получения муравьиной кислоты. Наряду с доступностью дешевого сырья этот процесс характеризуется высокими технико-экономическими показателями.

Эффективность применения муравьиной кислоты, полученной на опытной установке по новой технологии, при консервировании зеленых кормов изучена нами как в лабораторных, так и в производственных условиях.

Материал и методы исследований. В лабораторных условиях закладывали в стеклянные емкости (1 л) массу люцерны, клевера и кукурузы с добавкой – муравьиной, пропионовой и уксусной кислот в количестве 0,5 % от закладываемой массы. В производственных условиях в опытном хозяйстве "Чишки" закладывали силос из клевера с муравьиной кислотой из расчета 4 кг на 1 т зеленой массы и скармливали консервированный корм в количестве 48 % от общей питательности рациона

для бычков. В колхозе "Заря коммунизма" Стрыйского района Львовской области закладывали силос из кукурузы с добавкой 2 кг мочевины, 2 — глауберовой соли и 3 кг муравьиной кислоты на 1 т зеленой массы. Силосованную зеленую массу кукурузы скармливали коровам в количестве 35 % от общей питательности рациона. Контрольный силос закладывали без добавления муравьиной кислоты.

Качественная оценка силоса проводилась органолептическим методом и на основании микробиологических и биохимических исследований.

У животных, получавших консервированные корма, исследовали содержимое рубца и кровь, взятые через 2 ч после кормления. Биохимические и микробиологические исследования проводили по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Лучшим консервирующим действием при обработке люцерны, клевера и кукурузы обладает муравьиная кислота (табл. 1). Она оказывает ингибирующее действие на бактериальные ферменты, угнетает развитие не только гнилостных и маслянокислых, но и молочнокислых микроорганизмов, обеспечивая при этом высокую сохранность общих сахаров в корме, снижает потери белков и других азотсодержащих веществ растений, о чем свидетельствует высокий уровень аммиака в консервированных муравьиной кислотой кормах.

Результаты исследования кормов в колхозе "Заря коммунизма" представлены в таблице 2. Органолептические и химические показатели опытного силоса лучше, чем у силоса без добавления консервантов. При скармливании такого силоса коровам (35 % по питательности рациона) отмечено улучшение обменных процессов в организме животных (табл. 3) и повышение их продуктивности.

В содержимом рубца отмечено увеличение общего количества Protozoa и протеолитических микроорганизмов, общего и белкового азота, витамина B₁₂, общей концентрации летучих жирных кислот.

Введение в рацион коров кукурузного силоса, консервированного муравьиной кислотой, способствовало повышению концентрации каротина, сульфгидрильных групп, общего и восстановленного глутатиона и снижению уровня кетоновых тел и общих липидов.

Скармливание коровам 1 т консервированного корма дает возможность получить дополнительно 22 кг молока жирностью 3,48 %.

В исследованиях, проведенных в опытном хозяйстве "Чиш-

1. Результаты анализа различных видов силоса

Вид силоса	Микроорганизмы, млн/мл			pH	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, мг/г	Аммиак, мг-%	Сырой протеин, %
	молочно-кислые	маслянокислые	гнилостные					
Клсвер (контроль)	5,03	1,070	0,150	4,46	14,70	7,06	37,0	2,57
" + уксусная кислота	10,04	0,860	0,10	4,47	16,29	7,50	32,0	2,49
" + пропионовая кислота	3,15	0,888	0,05	4,25	16,28	7,23	28,0	2,53
" + муравьиная кислота	0,09	0,342	0,04	4,47	16,40	11,36	7,5	2,65
Люцерна (контроль)	15,25	2,86	0,205	5,60	16,60	1,55	78,0	3,01
" + пропионовая кислота	25,53	1,81	0,071	4,87	16,40	1,48	45,0	3,01
" + муравьиная кислота	1,17	0,076	0,041	4,30	18,0	12,207	32,0	3,04
Кукуруза (контроль)	154,60	3,42	0,455	4,6	12,45	7,25	73,0	1,20
" + уксусная кислота	130,50	0,75	0,336	3,70	11,50	9,11	9,0	1,77
" + муравьиная кислота	15,13	0,52	0,504	3,70	15,40	21,25	9,2	2,06

ки", было показано, что силос, приготовленный из бобовых культур с муравьиной кислотой, также обладает высокими питательными свойствами и продуктивным действием. В опытном силосе содержалось больше сухого вещества, сырого протеина, каротина, сахара, в два раза меньше аммиака. Скармливание бычкам клеверного силоса с муравьиной кислотой несколько увеличивало концентрацию ЛЖК в содержимом рубца (табл. 4), что связано, по-видимому, с наличием большого количества сахара в опытном силосе.

Общее количество микроорганизмов, а также протеолитическая и амилалитическая активность содержимого рубца обеих групп животных практически были одинаковыми, тогда как биосинтез витамина В₁₂ в содержимом рубца протекал более интенсивно у животных, получавших в рационе консервированный силос. При этом повышалась концентрация общего и белкового азота в содержимом рубца, а также общего сахара, каротина и витамина А в сыворотке крови, что обусловлено большим содержанием этих веществ в силосе, приготовленном с муравьиной кислотой.

Скармливание бычкам 1 т консервированного клеверного силоса дает дополнительно 5 кг прироста живой массы.

Недостаточное применение в широких масштабах муравьиной кислоты как консерванта объясняется довольно высокой

2. Характеристика опытных силосов

Показатели	Силос кукурузный	
	без добавления консервантов	с консервантами
Запах	Ароматный	Фруктовый
Цвет	Зеленый	Светло-зеленый
Структура	Сохранена	Сохранена
pH	3,65	3,80
Уксусная кислота, %	1,34	0,51
Молочная кислота, %	4,25	3,17
Масляная кислота, %	0	0
Сухое вещество, %	18,36	20,42
Сырой протеин, %	1,35	2,62
Каротин, мг/кг	11,62	16,74
Сахар, г/кг	10,30	25,70
Клетчатка, %	38,30	35,20
Микроорганизмы, млн/мл:		
молочнокислые	37,29	2,11
маслянокислые	2,18	2,03
гнилостные	0,07	0,043

3. Концентрация исследуемых веществ в содержимом рубца и крови
($M \pm m$; $n=8$)

Показатели	Животные получали		P
	контрольный силос	силос с добавками	

Содержимое рубца

Общее количество ЛЖК, мЭкв/100 мл	$8,24 \pm 0,26$	$9,40 \pm 0,31$	0,02
Витамин В ₁₂ , мкг%	$12,15 \pm 0,51$	$13,15 \pm 0,63$	0,2
Аммиак, мг%	$4,28 \pm 0,57$	$4,76 \pm 1,26$	0,5
Количество микроорганизмов, млн/мл:			
молочнокислых	$19,47 \pm 1,39$	$13,07 \pm 2,22$	0,2
протеолитических	$11,80 \pm 2,73$	$17,66 \pm 2,13$	0,02
амилолитических	$26,15 \pm 1,06$	$28,13 \pm 2,18$	0,5
целлюлозолитических	$28,70 \pm 4,63$	$16,55 \pm 1,26$	0,05
Общее количество Protozoa, млн/мл	$1,51 \pm 0,95$	$2,28 \pm 1,80$	0,5
Аминный азот, мг%	$37,80 \pm 2,25$	$39,61 \pm 6,0$	0,5
Общий азот, мг%	$63,11 \pm 1,88$	$70,55 \pm 0,48$	0,2
Остаточный азот, мг%	$15,74 \pm 0,44$	$14,35 \pm 0,29$	0,2
Белковый азот, мг%	$47,27 \pm 1,54$	$56,20 \pm 0,47$	0,2

Кровь

Общий белок, г%	$6,73 \pm 0,28$	$7,04 \pm 0,38$	0,2
Аминный азот, мг%	$7,45 \pm 0,18$	$8,05 \pm 0,41$	0,2
Общий глутатион, мг%	$28,08 \pm 1,92$	$31,05 \pm 0,91$	0,2
Восстановленный глутатион, мг%	$22,07 \pm 1,39$	$27,03 \pm 0,70$	—
Каротин, мкг%	$377,19 \pm 29,83$	$447,68 \pm 40,74$	0,2
Свободные сульфгидрильные группы, мкг/мл	$5,56 \pm 0,13$	$5,82 \pm 0,26$	0,2
Общие липиды, мг%	$496,80 \pm 23,57$	$454,00 \pm 28,80$	0,2

стоимостью препарата. Поэтому разработанная в Бориславском филиале ГосНИИХлорпроект технология получения муравьиной кислоты расширит сырьевую базу и уменьшит стоимость препарата.

4. Концентрация определяемых веществ в содержимом
рубца и крови бычков
($M \pm m$; $n = 10$)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	P
Содержимое рубца			
Общее количество ЛЖК, мЭкв/100 мл	$11,12 \pm 0,32$	$11,68 \pm 0,48$	0,5
Витамин В ₁₂ , мкг%	$11,59 \pm 0,37$	$12,30 \pm 0,67$	0,2
Общий азот, мг%	$95,84 \pm 2,61$	$99,98 \pm 2,04$	0,2
Белковый азот, мг%	$71,28 \pm 2,03$	$77,84 \pm 2,83$	0,1
Общее количество микроорганизмов, млрд/мл	$1,38 \pm 0,02$	$1,33 \pm 0,02$	0,2
Протеолитическая активность, мЭкв тирозина	$3,55 \pm 0,14$	$3,07 \pm 0,23$	0,5
Амилолитическая активность, мг расщепленного крахмала/мин	$11,05 \pm 0,08$	$11,05 \pm 0,09$	0,5
Кровь			
Каротин, мкг%	$302,50 \pm 13,93$	$320,36 \pm 15,7$	0,2
Витамин А, мкг%	$14,21 \pm 0,59$	$15,88 \pm 0,61$	0,05
Общий сахар, мг%	$65,01 \pm 3,36$	$75,28 \pm 1,86$	0,01

СОДЕРЖАНИЕ

Проблемы полноценного кормления сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии. <i>А.П.Калашиков</i>	3
Повышение использования питательных веществ кормов жвачными животными. <i>Ф.Ю.Палфий</i>	9
Нормирование кормления крупного рогатого скота в условиях интенсификации животноводства. <i>Н.И.Клейменов, Н.В.Груздев</i>	14
Нормирование кормления стельных сухостойных коров и нетелей в условиях промышленной технологии. <i>В.А.Иванов</i>	21
Полноценное кормление высокопродуктивных коров. <i>В.М.Крылов</i>	29
Повышение полноценности зимнего кормления молочного скота. <i>Б.А.Гайворонский</i>	38
Минеральное питание коров в условиях интенсивного молочного животноводства. <i>В.И.Георгиевский, Б.Д.Кальницкий</i>	45
Эффективность использования фракций углеводов кормов высокопродуктивными коровами. <i>Е.С.Воробьев, А.В.Гарист, Х.К.Худякова, О.А.Пикунова</i>	56
Оценка питательности кормов и рационов. <i>Ю.П.Дуксин, Н.П.Дрозденко</i>	60
Кормовая база и полноценность кормления животных в условиях промышленных комплексов БССР. <i>П.С.Авраменко, Н.А.Яцко</i>	66
Кормление молочного скота в Нижнем Поволжье. <i>В.М.Куликов</i>	73
Организация полноценного кормления крупного рогатого скота в условиях Северного Кавказа. <i>П.И.Викторов, В.Г.Рядчиков, С.А.Потехин, Б.С.Сенченко</i>	81
Зональные особенности кормления молочного скота на Камчатке. <i>Н.П.Старикова</i>	87
Производство и использование заменителей цельного молока при выращивании телят. <i>Н.А.Смекалов</i>	92
Повышение витаминной обеспеченности коров и новорожденных телят в условиях промышленной технологии. <i>А.А.Шубин, Л.А.Шубина</i>	101
Использование кормовых дрожжей БВК в ЗЦМ и стартерном комбикорме для телят-молочников. <i>В.Ф.Павленко, В.В.Шкодяк, Ф.И.Врыдник, Е.Ф.Юрчук, Я.Я.Наконечная, З.А.Любинец, Е.Н.Ковальский</i>	109
Выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота на полноценных объемистых кормах без концентратов. <i>Л.Г.Боярский</i>	113
Интенсивный откорм молодняка крупного рогатого скота на полнорационных гранулах с соломой, обработанной щелочью. <i>П.П.Бендикас, В.С.Тарвидас</i>	119
Использование биологически активных веществ при откорме крупного рогатого скота на промышленных комплексах. <i>Г.И.Балк, Е.С.Крепис, Л.П.Кременяк, Н.М.Малареу, А.Д.Руссу</i>	123
Использование комплексной азотфосфорной кормовой добавки (КБЦФ) в кормлении жвачных. <i>П.З.Лагодюк, Ф.И.Врыдник</i>	127
Детализированный подход к нормированию магния в рационах скота на откорме. <i>А.Ф.Крисанов</i>	136

свиней в условиях интенсификации свиноводства.	142
емы полноценного кормления свиней в условиях интенсификации свиноводства. Н.Т.Ноздрин	147
ствование системы кормления свиней в спецхозах и совхозах Белоруссии. В.М.Голушко, Ю.С.Шкункова, А.П.Постогов, И.А.Красков, Г.Л.Папковский	158
ма полноценного кормления овец в условиях промышленной технологии. С.И.Семенов, И.В.Хаданович	171
оценное кормление молодняка овец в условиях промышленной технологии. А.З.Гребенюк, А.В.Кильпа	178
ение технологии заготовки корма на использование протеина минералов при выращивании и откорме овец. А.И.Фицев, Воронкова, С.С.Алимбеков	187
теции в кормлении жеребят. А.Н.Кошаров, В.Г.Мемедейкин, Г.Угачиков	194
рационное кормление ремонтного молодняка и кур. В.И.Фисинин, Т.А.Столяр, В.Н.Агеев	201
временная технология кормления птицы на птицефабриках. А.Заболотников	216
витаминовое питание животных в условиях промышленной технологии. Л.М.Давицкая, Е.А.Петухова	224
Применение кормовых форм витаминов в животноводстве. С.М.Павлов, Я.С.Гусак, П.Е.Андрейчук	235
Влияние микроэлементов на продуктивность мясного скота. Г.М.Кузова	243
Повышение качества кормов. К.М.Солнцев	254
Эффективность прогрессивных технологий заготовки кормов. В.В.Шеглов, И.И.Бойко, Н.П.Трунов	258
Возможности повышения эффективности использования зерна и снижения его расхода при производстве комбикормов. В.А.Крохилин	270
Производство высококачественных кормов в условиях Вологодской области. В.Г.Барышников, Г.П.Ипатов, Л.Р.Трифопова	277
Повышение эффективности использования люцерны. В.М.Богуславский, Г.И.Балк, Д.И.Атаманюк, Г.И.Якимова, Е.С.Крепис, А.С.Пардакян	283
Приемы совершенствования производства и использования консервированных кормов. Э.К.Вальдман, М.Я.Лиху	289
Новый химический консервант, повышающий питательность силоса. В.Л.Владимиров, П.А.Науменко, В.Ф.Токарев, В.А.Рыжков, Л.С.Очирова, Н.В.Барабанчиков, А.П.Ярошкевич, С.Х.Толстякова, И.А.Харитонова, Н.В.Рябоконь	298
Эффективность и перспективы использования муравьиной кислоты, полученной по новой технологии, для консервирования кормов. Ф.И.Врыдных, Е.Ф.Юрчук, Ю.А.Паздерский, О.А.Тагаев, Б.Д.Попович	310

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛНОЦЕННОГО
КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Зав. редакцией В.И.Орлов
Редактор О.Ю.Калугина
Художник А.Г.Моисеев
Художественный редактор М.Д.Северина
Технический редактор Л. И. Северина
Корректоры Н. М. Фишман, Е. А. Постникова,
М. А. Давыдова

ИБ № 4255

Подписано в печать 04.02.86. Т-02152. Формат 84 x 108¹/₃₂.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Гарнитура Пресс - Роман.
Усл. п. л. 17,64. Усл. кр.-отт. 17,85. Уч.-изд. л. 20,62. Изд. № 346.
Тираж 8000 экз. Заказ 234 Цена 1 р. 80 к..

Ордена Трудового Красного Знамени ВО "Агропромиздат", 107807,
ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном
комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной
торговли, 101898, Москва, Хохловский пер., 7.

УДК 636.085

Калашников А. П. ПРОБЛЕМЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 3

Обоснована необходимость применения в кормлении животных рационов, сбалансированных по многим показателям. Отмечена возможность изменения уровня протеина в рационе, рационального использования концентратов. Подчеркнута важность разработки системы оценки кормов по обменной энергии. Приведены результаты исследований по кормлению коров с применением детализированных норм.

УДК 636.22/28.085/087

Палфий Ф. Ю. ПОВЫШЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ ЖВАЧНЫМИ ЖИВОТНЫМИ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 9

Приведены результаты исследований по изучению эффективности использования питательных веществ кормов и рационов высокопродуктивными коровами. Установлено, что для нормализации обменных процессов в организме, повышения продуктивности и качества молока коров важное значение имеет балансирование рационов в летне-пастбищный период по легкопереваримым углеводам. Описаны результаты консервирования влажного фуражного зерна при помощи углеаммонийных солей (УАС), а также применения их при раскислении силоса и кислого жомы.

УДК 636.2.084.412

Клейменов Н. И., Груздев Н. В. **НОРМИРОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1986. с. 14

Приведены данные исследований по нормированию энергетического и углеводного питания высокопродуктивных коров в период лактации и сухостоя. Изучено влияние различных уровней энергии и соотношений легкопереваримых углеводов (сахара и крахмала) с протеином на продуктивность, затраты кормов на единицу продукции, переваримость питательных веществ, баланс и использование энергии, азота, кальция, фосфора.

УДК 636.52/58.087.72

Иванов В. А. **НОРМИРОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И НЕТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1986. с. 21

Представлены результаты исследований влияния разных уровней кормления в период сухостоя на молочную продуктивность коров и первотелок. Обоснована возможность применения группового сбалансированного кормления коров в зависимости от уровня молочной продуктивности и физиологического состояния.

УДК 636.2.084.4.

Крылов В. М. ПОЛНОЦЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ. – В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 29

Описаны результаты скармливания коровам кормосмеси, составленной из измельченных кормов высокого качества или кормосмеси и неизмельченного сена. Установлено, что кормление высокопродуктивных коров по детализированным нормам оказывает положительное влияние не только на уровень молочной продуктивности и затрат кормов на продукцию, но и исправляет нарушения обмена веществ, улучшает физиологическое состояние животных.

УДК 636.085.25:088.127

Гайворонский Б. А. ПОВЫШЕНИЕ ПОЛНОЦЕННОСТИ ЗИМНЕГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА. – В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 38

Установлена высокая эффективность использования сенажа, травяных и соломо-концентратно-травяных обогащенных гранул в зимних рационах. Дана оптимальная структура зимнего рациона для молочного скота в условиях Северного Казахстана.

УДК 636.22/.28.591.13

Георгиевский В. И., Кальницкий Б. Д. **МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 45

Обобщены материалы исследований по оптимизации условий минерального питания молочных коров. Приведены нормы потребности коров в основных макро- и микроэлементах в период сухостоя и лактации. Дана экономическая оценка применения уточненных норм минерального питания высокопродуктивных коров в течение всего воспроизводительного цикла.

УДК 636.084:591.13

Воробьев Е. С., Гарист А. В., Худякова Х. К., Пикунцова О. А. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРАКЦИЙ УГЛЕВОДОВ КОРМОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМИ КОРОВАМИ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 56

Изучены особенности превращения фракций углеводов (целлюлоза, гемицеллюлоза, сахар, крахмал, лигнин) в многокамерном желудке и кишечнике, а также молочная продуктивность и состав крови коров. Установлено, что у коров, в рацион которых включали кукурузный крахмал вместо патоки, улучшалась переваримость целлюлозы и гемицеллюлозы; оптимальное содержание сахара в рационе — в пределах 10 % от сухого вещества, крахмала — 16 %, при сахаро-протеиновом отношении 0,8:1 и крахмало-сахарном — 1,0:0,6.

УДК 636.085.51.085.25

Дуксин Ю. П., Дрозденко Н. П. **ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И РАЦИОНОВ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 60

На основании корреляционного анализа данных балансовых опытов, показателей химического состава и питательной ценности свежих зеленых кормов разработаны уравнения регрессии для расчета коэффициентов переваримости питательных веществ кормов по данным их химического состава, а также для расчета показателей питательной ценности зеленых кормов и некоторых показателей их химического состава по сухому и органическому веществу и сырому протеину.

УДК 636.085:631.145

Авраменко П. С., Яцко Н. А. **КОРМОВАЯ БАЗА И ПОЛНОЦЕННОСТЬ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ БССР.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 66

Указаны методы повышения полноценности кормов. Особое внимание уделено применению консерванта-обогаителя, который позволяет уменьшить потери питательных веществ в процессе хранения и использования кормов и повысить их питательность. Приведены результаты исследований, целью которых была разработка оптимальной структуры рационов для выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота.

УДК 636.084

Куликов В. М. **КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 73

Приведены данные исследований по кормлению молочного скота, использованию полирационных кормосмесей в поточно-цеховой системе производства молока. Описаны результаты опытов по применению в рационах карбамида, гидролизного сахара из древесины и метионина, а также эффективность использования кормовых гранул в зимний и летний периоды. Указаны наиболее эффективные способы подготовки соломы к скармливанию.

УДК 636.22/28.084 (470.6)

Викторов П. И., Рядчиков В. Г., Потехин С. А., Сеиченко Б. С. **ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 81

Обобщен опыт перехода на круглогодичное кормление крупного рогатого скота полирационными кормосмесями и показана его эффективность.

Старикова Н. П. ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА НА КАМЧАТКЕ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 87

Установлено, что при коротком вегетационном периоде, низкой сумме положительных температур во время вегетации растения накапливают меньше сухого и органического вещества, протеина, чем одноименные растения, выращенные в умеренном климате. Включение в рационы молочного скота турнепса в количестве 15 кг на голову в сутки позволяет нормализовать сахаро-протеиновое отношение в рационах и повысить молочную продуктивность на 9,6 %.

При частичной замене в рационах лактирующих коров привозного комбикорма (1,2–1,5 кг на голову в сутки) кормами местного производства (травяной и рыбной мукой) затраты протеина на производство 1 кг молока 4 %-ной жирности снижаются на 11,1–11,2 %, ЭКЕ — на 11,6–12,6 %; молочная продуктивность возрастает на 10,2–11,9 %; сервис-период сокращается на 7–14 дней.

УДК 636.2.087.61.002.38

Смекалов Н. А. ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 92

Изложены данные о производстве заменителей цельного молока (ЗЦМ) для сельскохозяйственных животных в СССР и за рубежом; о химическом составе и других показателях качества сухого обезжиренного молока как основного компонента ЗЦМ, выпускаемых в нашей стране. Приведена характеристика заменителей цельного молока: содержание питательных веществ, растворимость, кормовая ценность и цена. Даны рекомендации по использованию ЗЦМ.

УДК 636.22/28.087.73

Шубин А. А., Шубина Л. А. ПОВЫШЕНИЕ ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОРОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ. —

В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 101

Приведены результаты исследований по изысканию эффективных способов повышения витаминной обеспеченности молочного скота в условиях молочных комплексов. Показана необходимость увеличения норм потребности сухостойных и лактирующих коров в витаминах А и D в 1,5–2 раза по сравнению с существующими нормативами. Даны практические предложения по применению витаминов в кормлении коров и телят-молочников на крупных механизированных фермах и комплексах.

УДК 636.22/28.085.55

Павленко В. Ф., Шкодяк В. В., Врыдник Ф. И., Юрчук Е. Ф., Наконечная Я. Я., Любинец З. А., Ковальский Е. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ БВК В ЗЦМ И СТАРТЕРНОМ КОМБИКОРМЕ ДЛЯ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 109

В опытах на телятах до 3-месячного возраста установлено, что замена 30–40 % протеина в ЗЦМ и 30–60 % — в комбикорме-стартере белком кормовых дрожжей БВК не влияет отрицательно на обменные процессы в организме животных. Суточные приросты телят при замене 30 и 60 % белка растительного происхождения в стартерном комбикорме белком БВК увеличились на 14,7 и 5,7 % соответственно.

УДК 636.2084.522-052

Б о я р с к и й Л. Г. ВЫРАЩИВАНИЕ И ОТКОРМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПОЛНОЦЕННЫХ ОБЪЕМИСТЫХ КОРМАХ БЕЗ КОНЦЕНТРАТОВ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 113

Обоснована возможность применения бесконцентратных рационов при откорме молодняка крупного рогатого скота. Установлено, что молодняк симментальской, черно-пестрой и других пород достигает к 18-месячному возрасту живой массы 425–490 кг при среднесуточном приросте — 705–825 г.

УДК 636.2.085.62/.65

Б е н д и к а с П. И., Т а р в и д а с В. С. ИНТЕНСИВНЫЙ ОТКОРМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПОЛНОРАЦИОННЫХ ГРАНУЛАХ С СОЛОМОЙ, ОБРАБОТАННОЙ ЩЕЛОЧЬЮ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 119

Изложены результаты опытов, проведенных в ЛитНИИЖ по интенсивному откорму бычков гранулированными и рассыпными кормами с обработкой и без обработки соломы едким натром. Приведены данные по использованию бычками питательных веществ этих кормов, а также экономическая эффективность их применения при производстве говядины.

УДК 636.2.84:577.16

Балк Г. И., Руссу А. Д., Крепис Е. С., Кре-
меняк Л. П., Малареу Н. М. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИО-
ЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОТКОРМЕ КРУП-
НОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМП-
ЛЕКСАХ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормле-
ния сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х.
наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 123

Представлены данные опытов по изучению совместно-
го действия карбоксилина и тиреостатического препарата хлор-
нокислого магния в составе премикса МП-15. Опыты проведе-
ны в условиях комплекса по производству говядины Фло-
рештского объединения "Колхозживпром" на бычках сим-
ментальской и черно-пестрой пород.

УДК 636.2.084.1:612.015.3

Лагодюк П. З., Врыднык Ф. И. **ИСПОЛЬЗО-
ВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ АЗОТФОСФОРНОЙ КОРМОВОЙ ДО-
БАВКИ (КБЦФ) В КОРМЛЕНИИ ЖВАЧНЫХ.** — В кн.: Науч-
ные основы полноценного кормления сельскохозяйственных
животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М.,
1986. с. 127

Изучено применение новой комплексной азотфосфор-
ной кормовой добавки карбобиуретцианурфосфата (КБЦФ).
Приросты живой массы у быков, которым скармливали
КБЦФ, на 2,5—15 % выше, чем у животных, получавших моче-
вину и диаммонийфосфат в эквивалентном количестве по азо-
ту и фосфору.

Крисанов А. Ф. ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД К НОРМИРОВАНИЮ МАГНИЯ В РАЦИОНАХ СКОТА НА ОТКОРМЕ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 136

На основании факториального метода исследований определен оптимальный уровень магния в рационах откормочного крупного рогатого скота применительно к различным типам кормления: силосному, сенажному, жомовому, бардяному и при кормлении зеленой массой. Производственная проверка показала, что дифференцированный подход к нормированию магния с учетом типа кормления позволяет увеличить продуктивность животных на 10,1–14,2 %, снизить расход кормов на единицу продукции на 9,6–11,7 %, повысить выход и качество мяса, а от каждого реализованного бычка получить дополнительную прибыль в сумме 46–60 р.

УДК 636.4.084

Махаев Е. А. КОРМЛЕНИЕ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СВИНОВОДСТВА. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 142

Представлены результаты исследований, проведенных на комплексе "Кузнецовский" Московской области с целью изучения эффективности комбикормов для свиней, разработанных по нормам "Джи-э-Джи" и детализированным. Отмечена необходимость уточнения потребности свиней в некоторых микроэлементах, витаминах, аминокислотах.

УДК 636.4.084.412.003

Ноздрин Н. Т. ПРОБЛЕМЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СВИНОВОДСТВА. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 147

Изложены данные по изучению проявления высокой продуктивности у свиней под влиянием условий кормления при оптимальных условиях ухода и содержания. Предложена разработанная Полтавским НИИ свиноводства система кормления свиней, которая дает возможность более рационального использования кормов.

Голушко В. М., Шкунова Ю. С., Постовалов А. П., Краско И. А., Папковский Г. И. **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ХОЗАХ И КОМПЛЕКСАХ БЕЛОРУССИИ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 158

Показано положительное влияние применения полнорационных комбикормов, приготовленных по новым рецептам, для хряков-производителей, свиноматок, ремонтного молодняка и свиней на откорме. Рецепты комбикормов разработаны с учетом физиологического состояния и уровня продуктивности животных разных производственных групп с преимущественным использованием кормов местного производства (ячмень, овес, травяная мука и др.).

В условиях регулируемого микроклимата и гиподинамии установлена возможность снижения на 20 % по сравнению с существующими технологическими нормами уровня кормления супоросных маток без отрицательного влияния на воспроизводительные качества животных.

УДК 636.3.084.522 + 638.085.62

Семенов С. И., Хаданович И. В. **СИСТЕМА ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 171

Отмечена возможность организации на крупных механизированных овцеводческих фермах и комплексах полноценного кормления животных в летний период путем создания долгодетных культурных пастбищ. В сухостепных районах, где в основном осуществлено строительство таких ферм и комплексов, равномерное поступление зеленой массы в течение всего пастбищного периода лучше всего обеспечивается при правильном сочетании посевов однолетних (суданская трава) и многолетних (рожь, бобово-злаковые травосмеси) трав с естественными пастбищами.

В стойловый период возможно применение рассыпных смесей, включающих 25–30 % соломы, 50–60 % сена и 17–20 % концентрированных кормов. Лучшие результаты получены при использовании гранул, включающих от 30–40 % (лактрующие матки, молодняк) до 55–60 % (валухи, матки первой половины суягности) соломы, 20–50 % сена и 17–20 % концентрированных кормов в сочетании с силосом. Наибольшая эффективность применения гранул достигнута при откорме овец.

УДК 636.32/38.084.1

Гребенюк А. З., Кильпа А. В. **ПОЛНОЦЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 178

Представлен материал по скормливанию молодняку гранулированных и рассыпных кормосмесей, по использованию соломы в составе гранул, а также по интенсивному откорму тонкорунных ягнят на гранулах высокой биологической питательности с целью получения максимального прироста. Приведены данные об изменении живой массы, контрольном убое опытных животных, экономической эффективности откорма молодняка овец на фермах-площадках.

УДК 636.085:636.084:591.13

Фицев А. И., Воронкова Ф. В., Алимбеков С. С. **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТЕИНА И АМИНОКИСЛОТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ ОВЕЦ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 187

В опытах на овцах изучена сравнительная эффективность использования кормов, приготовленных из одного сырья по различной технологии (силос, сено, брикеты). Установлено, что эффективность использования протеина (аминокислот) корма зависит от растворимости и расщепляемости его в рубце. Существенное влияние на указанные факторы оказывает технология заготовки корма.

УДК 636.1.087

Кошаров А. Н., Мемедейкин В. Г., Угадчиков С. Т. **ПРОТЕИН В КОРМЛЕНИИ ЖЕРЕБЯТ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 194

Приведены результаты исследований по уточнению нормы протеина в рационах молодняка лошадей.

Установлено, что уровень лизина в рационе играет важную роль для молодняка до 1,5-летнего возраста. Результаты эксперимента показали, что норму протеина в рационах жеребят до 9-месячного возраста можно снизить на 10, а для более позднего возраста — на 20 %.

УДК 635.5.084.5

Фисинин В. И., Столляр Т. А., Агеев В.
**ОГРАНИЧЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА
И КУР.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления
сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук
им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 201

Представлены результаты исследований по разработке
эффективных норм и режимов ограниченного кормления
мясных и яичных кур. Установлено, что ограничение в по-
треблении корма мясными и яичными курами по сравнению
с постоянным доступом к корму является эффективным ме-
тодом повышения воспроизводительных качеств и сохран-
ности поголовья. Ограниченное кормление должно сочетать-
ся с применением регулируемого режима и соблюдением
нормативных показателей внешней среды.

УДК 637.5.084

Заболотников А. А. **СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛО-
ГИЯ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ НА ПТИЦЕФАБРИКАХ.** — В кн.:
Научные основы полноценного кормления сельскохозяйствен-
ных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина.
М., 1986. с. 216

Обоснована практическая значимость перехода в про-
мышленном птицеводстве на систему нормирования питатель-
ных веществ и оценки питательности кормов и рационов в еди-
ницах обменной энергии, замены переваримого протеина на
сырой. Даны практические рекомендации по определению
суточных лимитов расхода кормов на курицу с учетом про-
дуктивности, температуры помещения, питательности комби-
корма и дополнительным доработкам по протеину, энергии,
кальцию. Приведены примеры расчета потребности в корме с
различными изменениями условий.

На основе фактических данных сделан анализ влияния
последствий переуплотнения птицы. Даны способы устранения
самосортировки комбикормов на фракции при перевозке
раздаче их цепными кормораздатчиками.

УДК 636.085.1:577.16

Двинская Л. М., Петухова Е. А. **ВИТАМИННОЕ ПИТАНИЕ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.** – В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина, М., 1986. с. 224

Приведены данные о влиянии норм внесения удобрений на химический состав травы; условий заготовки и хранения на содержание в кормах каротина, витаминов Е, С и др.; промышленной технологии на потребность животных в витаминах. Показано влияние интенсивного производства кормов и сбалансированности рационов по углеводам, минеральным веществам и витаминам А, D, Е (в том числе за счет препаратов) на продуктивность, использование негелями и коровами каротина, витаминов А, Е и В₁₂.

Установлена необходимость, наряду с приростом живой массы свиней, контроля специфических биохимических показателей крови и тканей при определении норм обогащения комбикормов и рационов витаминными препаратами.

УДК 577.16 + 636.087 + 636.5 + 636.4

Паенок С. М., Гусак Я. С., Андриячук П. Е. **ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ФОРМ ВИТАМИНОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ.** – В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина, М., 1986. с. 235

Изучена возможность использования новых кормовых препаратов витаминов РР, Е и каротина в рационах свиней и птицы, а также их эффективность в сравнении с фармакопейными или природными аналогами. Показано, что включение в рационы цыплят-бройлеров витамина РР кормового, Е-витаминной кормовой добавки, а в рационы свиней – кормового препарата микробного каротина (КПМК) не вызывает нарушений обменных процессов в организме животных.

УДК 636.087.72

Кусова Т. М. **ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МЯСНОГО СКОТА.** – В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина, М., 1986. с. 243

Обоснована целесообразность применения подкормки микроэлементами мясного скота для более полной реализации продуктивного потенциала и снижения себестоимости единицы продукции в условиях зоны Южного Урала.

Щеглов В. В., Бойко И. И., Трунов Н. П. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 258

Приведены экспериментальные данные по сравнительной агротехнической, технологической и зоотехнической оценке кормов (сенаж, силос, брикеты), приготовленных из аналогичного сырья (люцерново-костровая смесь). Показаны потери питательных веществ на различных технологических операциях и в процессе хранения кормов; дана зоотехническая оценка эффективности использования питательных веществ указанных кормов.

По показателям выхода питательных веществ с 1 га, сохранности корма, продуктивности коров, себестоимости кормов и молока лучшие результаты получены при производстве и использовании силоса, консервированного пиросульфатом натрия.

УДК 636.085/087.004.12

Солнцев К. М. **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРМОВ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 254

Освещены передовые методы повышения качества кормов, определена степень связи между классами качества грубых и сочных кормов с их питательностью и содержанием протеина. Показано значение прогрессивных технологий консервирования и хранения кормов. Обоснована целесообразность создания технологического комплекса сооружений по приготовлению и хранению кормов (фуражный двор).

УДК 636.085.55.086.1

К р о х и н а В. А. ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА И СНИЖЕНИЯ ЕГО РАСХОДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с. х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 270

Показаны возможность и резервы уменьшения расхода зерна в кормлении сельскохозяйственных животных, в том числе при производстве комбикормов. Приведены результаты исследований по эффективности замены зерна в комбикормах разными видами незернового сырья: травяной мукой, кормовыми жирами, отходами пищевой промышленности, тапиокой, сушеным картофелем. Приведены рецепты комбикормов с пониженной удельной массой зерна.

УДК 636.085 + 636.084

Б а р ы ш н и к о в В. Г., И п а т о в а Г. П., Т р и ф о н о в а Л. Р. ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ. — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 277

Представлены результаты исследований химического состава и питательности кормов в зависимости от применяемых технологий и использование их при оптимизации рационов для крупного рогатого скота на промышленных комплексах по разносторонним элементам питания с помощью ЭВМ.

Приведен опыт передовых хозяйств по заготовке высококачественных кормов в условиях Вологодской области.

Богуславский В. М., Балк Г. И., Атаманюк Д. И., Якимова Г. И., Крепис Е. С., Парлякян А. С. **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 283

Представлена биохимическая характеристика кормовых продуктов, получаемых в процессе производства листовенного протеинового концентрата. Установлено, что пресс-остаток хорошо силосуется в чистом виде, однако добавление ферментного препарата пектаваморина в дозе 0,025 % увеличивает в силосе содержание сахара, пиросульфита натрия; в дозе 0,3 % — значительно сокращает потери сырого протеина.

Коричневый сок может быть использован для получения качественного силоса из соломы.

Вальдман Э. К., Лиху М. Я. **ПРИЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 289

Рассмотрены пути совершенствования методов консервирования многолетних трав; разработки, испытания и внедрения новых высокоэффективных консервантов. В лабораторных и производственных опытах были проверены некоторые химические консерванты (Viher liuos, Viher harpe, Farmi liuos, бензойная кислота и силобен), из которых более эффективными оказались Viher liuos и силобен. Различия в поедаемости кормов, заготовленных с разными консервантами, не наблюдалось. Санитарно-химическое и токсикологическое исследование молока показало, что в условиях данного опыта консерванты не оказали отрицательного влияния.

Владимиров В. Л., Науменко П. А., Токарев В. Ф., Рыжков В. А., Очинова Л. С., Барабанщиков Н. В., Ярошкевич А. П., Толстякова С. Х., Харитонова И. А., Рябоконь Н. В. **НОВЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ КОНСЕРВАНТ, ПОВЫШАЮЩИЙ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СИЛОСА.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. М., 1986. с. 298.

В качестве нового химического консерванта для зеленых кормов испытан препарат СБАН. Установлено, что он обладает хорошим консервирующим действием, способствует высокому сохранению питательных веществ в силосе и по консервирующей силе приравнивается к пиросульфиту натрия. Приготовленные силоса с препаратом СБАН и пиросульфитом натрия характеризовались лучшим качеством и более высокой питательностью, что положительно сказалось на коэффициентах переваримости питательных веществ рациона, балансе азота, продуктивности и состоянии обмена веществ. Коровы, получавшие силос с консервантами, продуцировали больше молока с более высоким содержанием жира и белка, кальция и фосфора и некоторых витаминов. Оценка технологических свойств молока как сырья для маслоделия и выработки ярославского сыра показала, что в молоке этих же коров количество жировых шариков и составной части мицелл сычужно-активной формы было больше, чем в контроле, что способствовало уменьшению расхода молока на выработку 1 кг сладкосливочного масла и 1 кг сыра.

Врыднык Ф. И., Юрчук Е. Ф., Паздерский Ю. А., Тагаев О. А., Попович Б. Д. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ, ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ КОРМОВ.** — В кн.: Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1986. с. 310.

На основе экспериментального материала показана эффективность использования муравьиной кислоты для консервирования зеленой массы кукурузы и клевера.

По сравнению с силосом без консервантов скормливание коровам 1 т консервированной зеленой массы кукурузы дает возможность получить дополнительно 22 кг молока, а скормливание 1 т консервированной зеленой массы клевера бычкам — 5 кг прироста живой массы. Промышленное производство муравьиной кислоты по новой технологии из окиси углерода расширит сырьевую базу, уменьшит стоимость консерванта и тем самым увеличит экономическую эффективность консервирования зеленых кормов.

