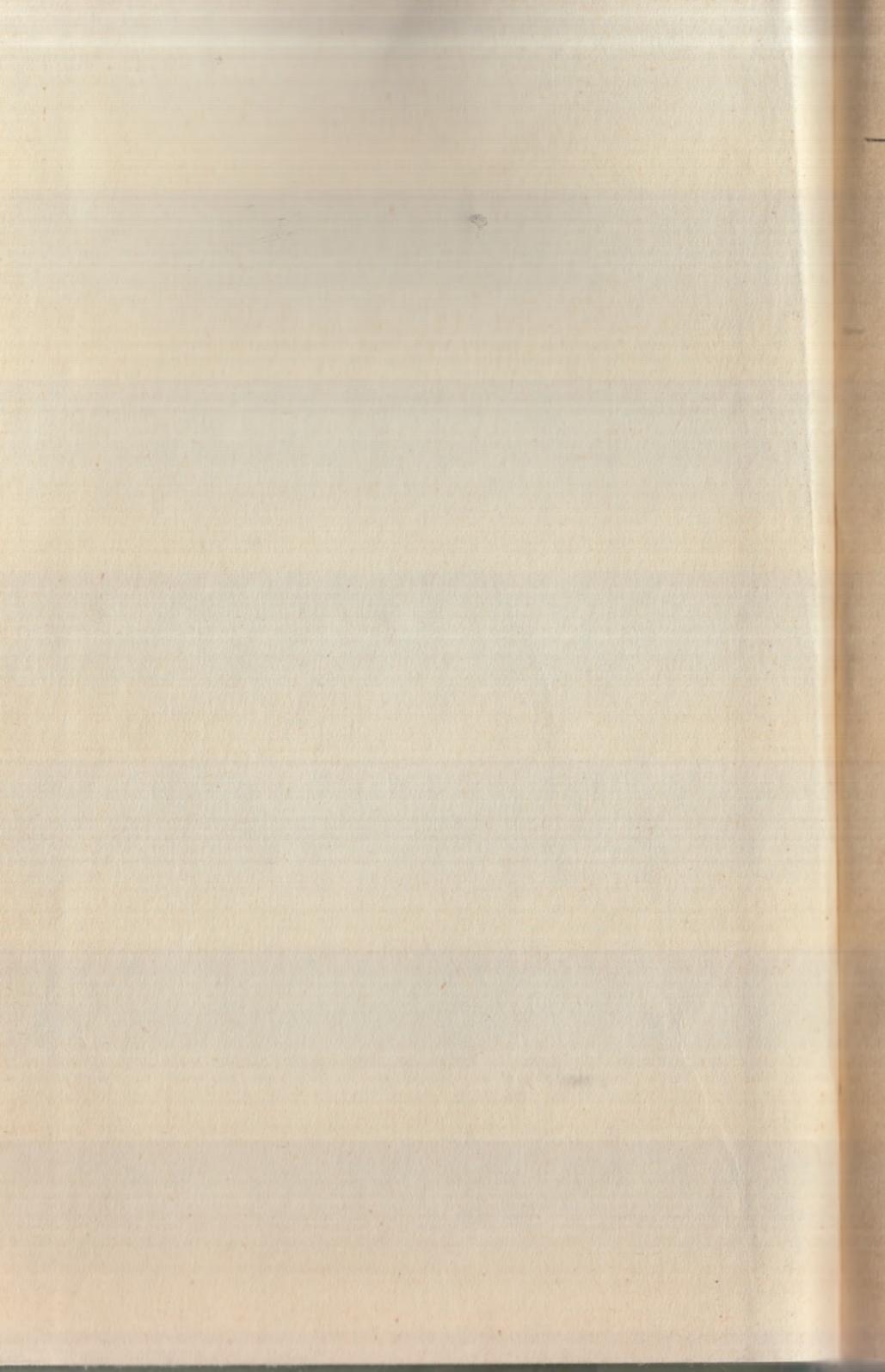


**Г. П. БЕЛЕХОВ
А. А. ЧУБИНСКАЯ**

**КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ**





УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ВЫСШИХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Г. П. БЕЛЕХОВ, А. А. ЧУБИНСКАЯ

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебного пособия для факультетов повышения квалификации высших сельскохозяйственных учебных заведений



ИЗДАТЕЛЬСТВО „КОЛОС“ ЛЕНИНГРАД • 1970

Учебное пособие по кормлению сельскохозяйственных животных написано в соответствии с учебными планами и программами для факультетов повышения квалификации руководящих кадров колхозов и совхозов и специалистов сельского хозяйства. При составлении учебного пособия в основу положены новейшие достижения зоотехнической науки и передовой практики.

Наряду с общими теоретическими и практическими вопросами в книге изложены особенности кормления разных видов сельскохозяйственных животных; уделено внимание предупреждению нарушения обмена веществ и устранению его последствий, а также контролю кормов и кормления.

Все пожелания и замечания по книге просим направлять по адресу: Ленинград, Д-186, Невский пр., 28, отделение издательства «Колос».

4-7-3
285-70

Белехов Геннадий Петрович
Чубинская Алла Александровна

КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ

УДК 636.084(075,8)

Л., отделение издательства «Колос», 1970.

192 стр.

Редактор Э. Э. Магон. Художественный редактор О. П. Андреев.
Технический редактор Л. Г. Баранова.
Корректор Е. М. Носкова

Сдано в набор 17/III 1969 г. Подписано к печати 10/III 1970 г. М-32161.
Формат 84 × 108¹/₃₂. Печ. л. 6 (10,08). Уч.-изд. л. 10,86. Бумага тип. № 3.
Тираж 34 000 экз. Цена 48 коп. Заказ № 1230.

Отделение издательства «Колос», Ленинград, Д-186, Невский пр., 28.

Типография им. Котлякова издательства «Финансы» Комитета по печати при Совете Министров СССР. Ленинград, Садовая, 21.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Кормление сельскохозяйственных животных» предназначается для зоотехников и ветеринарных врачей — слушателей факультетов повышения квалификации сельскохозяйственных вузов. Оно также может быть использовано для подготовки и повышения квалификации руководящих кадров совхозов и колхозов и специалистов сельского хозяйства на указанных факультетах.

Слушатели факультетов повышения квалификации должны освоить теоретические основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных в таком объеме, чтобы они успешно применяли их в своей практической работе.

В настоящем учебном пособии освещены теоретические и практические вопросы кормления сельскохозяйственных животных. Пособие содержит 8 глав.

В первых трех главах изложены основные физиологические закономерности питания животных, физиологическое и биологическое значение отдельных элементов питания и влияние их на жизнедеятельность организма животных. Кроме постоянно контролируемых элементов питания, приводятся сравнительно подробные данные о биологически активных веществах — витаминах, гормонах, ферментах.

Особое внимание обращено на различие в пищеварении у жвачных животных и животных с простым желудком, а также обмен веществ и взаимодействие отдельных питательных веществ в обмене.

Правильная организация кормовой базы в хозяйствах является залогом интенсивного развития животноводства. В четвертой главе пособия приводится структура кормовой базы, которая сможет обеспечить высокий уровень продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья животных и хорошую оплату корма. В этой же главе приводится характеристика групп и подгрупп нормов, а также описание способов контроля качества

кормов и повышения их общей и биологической питательности.

В остальных главах приводятся рациональные методы кормления отдельных видов сельскохозяйственных животных и дается ряд практических рекомендаций по предупреждению и устранению нарушений в обмене веществ и связанных с ними кормовых недостаточностей.

Так, в пятой главе рассматривается кормление крупного рогатого скота в разные производственные циклы и ответные реакции его на кормление в эти циклы. На основе ответных реакций рекомендуются те или иные зоотехнические и биохимические методы контроля кормления. Здесь же освещаются вопросы влияния факторов питания на процессы воспроизводства, так как от их нормализации зависит количество и качество народившегося молодняка и повышение продуктивности животных. В связи с этим приводятся примеры анализа кормовых рационов и их балансирования с помощью протеиновых и минерально-витаминных добавок.

Кроме обычных приемов кормления при выращивании телят, описывается применение полных заменителей цельного молока.

В шестой главе освещаются вопросы кормления свиней. В ней дается физиологическое обоснование наиболее подходящего умеренно объемистого типа, при котором лучше удовлетворяются потребности свиней в разнообразных элементах питания. При этом уделено достаточное внимание аминокислотному и минерально-витаминному питанию свиней.

Седьмая глава посвящена кормлению овец. Здесь разбираются причины возникновения различных пороков шерсти при нарушении кормления, показаны способы устранения этих пороков и повышения шерстной продуктивности овец.

В последней, восьмой, главе пособия описывается кормление кур. Подробно рассмотрена энергетическая оценка кормов для птицы и балансирование рационов по аминокислотному и минерально-витаминному составу.

Изложенные в настоящем пособии материалы дадут возможность слушателям повысить знания по вопросам кормления животных, отвечающие современному уровню развития животноводства.

Г Л А В А 1

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Научно обоснованное сбалансированное кормление предусматривает доставку в организм животного органических, минеральных и биологически активных веществ в определенных количествах и соотношениях в соответствии с потребностями.

Для сбалансированного кормления из органических веществ необходимы протеин, жир, крахмал, сахар, клетчатка; из минеральных веществ — различные соединения макроэлементов (кальция, фосфора, калия, натрия, магния, серы) и микроэлементов (железа, меди, кобальта, йода, марганца, цинка и др.); из биологически активных веществ — разные витамины, ферменты, гормоны и антибиотики.

Все перечисленные элементы питания поступают в организм животного в составе кормов, питьевой воды и в виде различных добавок. Они служат источником роста и развития молодняка, воспроизводства потомства и образования свойственной животному продукции.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Протеин, состоящий из белка и азотистых соединений небелкового характера, которые обычно принято называть имидной группой, занимает ведущее место в питании сельскохозяйственных животных. Он является совершенно незаменимым элементом питания. Хронический недостаток протеина в питании сельскохозяйственных животных в течение продолжительного времени приводит не только к резкому снижению любой продуктивности и воспроизводства потомства, но и к смерти. Белковые вещества, входящие в протеин, состоят из разнообразных аминокислот. Некоторые из них должны поступать в составе кормов, так как в организме животного они не синтезируются (незаменимые аминокислоты).

Аминокислоты также входят и в амидную группу некоторых кормов в количестве до 50—60%, как, например, в амидах сена, травы, силоса и корнеплодов.

В зависимости от содержания различных аминокислот изменяются биологические свойства и ценность белка. Белки, которые содержат достаточное количество всех жизненно необходимых для животного организма аминокислот, обеспечивают рост и развитие молодняка, нормальное воспроизводство взрослых животных и высокий уровень их продуктивности, считаются полноценными. К незаменимым аминокислотам относятся лизин, триптофан, гистидин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, валин, аргинин, к заменимым — пролин, аланин, серин, аспарагиновая кислота и др. Для молодняка незаменимыми аминокислотами являются также глицин, цистин и тирозин.

Лизин является важной аминокислотой в синтезе сложных белков (нуклеопротеидов, фосфопротеидов). Недостаток этой аминокислоты вызывает нарушение азотистого и кальциевого обмена, в связи с чем происходит неправильное формирование костей, нарушение функции мужских половых органов, снижение образования молока и яичной продукции у кур. Наступает истощение мышц, и уменьшается число эритроцитов и гемоглобина в крови. Лизином богаты корма животного происхождения, особенно кровяная и рыбная мука. Растительные корма содержат значительно меньше лизина, особенно бедны им протенны злаковых культур. В соевом жмыхе, дрожжах и люцерновом сене лизина больше, чем в других растительных кормах.

Триптофан способствует синтезу гемоглобина и образованию белков плазмы крови. Он участвует в регуляции эндокринного аппарата и образует стимуляторы роста (ауксины). При недостатке триптофана нарушается синтез никотиновой кислоты, снижается физиологическая активность ряда окислительных и пищеварительных ферментов, а также некоторых гормонов, падает активность органов размножения. Зерна злаков и корнеклубнеплоды бедны триптофаном, несколько больше его содержится в зерне и сене бобовых культур. Богаты триптофаном жмыхи, шроты и дрожжи. Наиболее богата им кровяная, мясная и рыбная мука.

Характерной особенностью состава аминокислоты метионина является содержание в ней серы. Метионин

способствует росту и размножению клеток, синтезу эритроцитов, влияет на работу печени и щитовидной железы и участвует в окислительно-восстановительных процессах обмена. При недостатке метионина нарушается азотистый обмен, задерживается рост, развивается анемия, снижается плодотворяемость, ухудшается работа печени и почек, а также образование производных кожи. Мука животного происхождения богата метионином, довольно много его содержится в куриных яйцах, а из растительных кормов в жмыхах, шротах, дрожжах и зерне бобов. Указанные аминокислоты (лизин, триптофан и метионин) должны поступать в организм животного в составе протеина кормов. В то же время их чаще, чем других аминокислот, не хватает в рационах. Поэтому эти аминокислоты называют критическими. При контроле аминокислотного питания в первую очередь проверяют их содержание и при недостатке и невозможности изменить рацион дополняют его аналогичными синтетическими аминокислотами.

Лейцин и изолейцин способствуют гормональной деятельности желез внутренней секреции, участвуют в синтезе белков и образовании каротиноидов.

Фенилаланин и тирозин повышают физиологическую активность ферментов пищеварительного тракта. Кроме того, фенилаланин участвует в образовании гормонов.

Потребности животных в незаменимых аминокислотах неодинаковы для разных их видов, различного возраста, неодинаковой продуктивности и физиологического состояния. Молодняк всех видов животных, а также животные с простым желудком и сельскохозяйственная птица нуждаются в большем наборе незаменимых аминокислот, чем взрослые и животные со сложным желудком. В период беременности животных, лактации и при некоторых заболеваниях, когда происходит интенсивный синтез белков и кровяных клеток, потребности в незаменимых аминокислотах сильно возрастают.

Для характеристики белковой питательности кормов необходимо учитывать сложность состава белка в корме. Чем проще белковые молекулы по своему строению, тем выше их использование животным организмом. Различают разные по сложности фракции белка, которые расщепляются в пищеварительном тракте животных под влиянием протеаз и бактерий с неодинаковой скоростью. Наиболее доступными для питания животных являются

простые белки. Из них альбумины растворяются в воде, а глобулины — в разбавленных растворах нейтральных солей.

Чем больше в белке водо- и солерастворимых фракций, тем усвояемость его выше.

Амидная группа, входящая в протеин, представляет собой продукты незавершенного синтеза белка или продукты распада белка. В связи с этим молодые растения и вегетативные органы растений значительно богаче амидами, чем растения, завершившие рост, а также семена и зерна. Качество и ценность амидной группы для питания животных неодинаковы: чем больше в ней аминокислот, тем ее качество выше. В сене, силосе, траве, корнеклубнеплодах питательность амидной группы близка к питательности белка. В тех же кормах, где в амидную группу входит мало аминокислот, а она представлена другими азотсодержащими веществами (аммиачными соединениями, нитратами, нитритами и др.), как, например, в зернах злаков, питательная ценность этой группы значительно ниже.

При недостаточном протеиновом питании животных в крови падает содержание белка и гемоглобина. Понижается синтез ферментов и ферментативная функция печени. Уменьшается образование антител в крови, что приводит к меньшей стойкости организма против различных заболеваний, особенно у молодых животных. У молодняка задерживается рост, грубеет шерстный покров. У взрослых животных снижается молочная, мясная и шерстная продуктивность, у птиц яйценоскость, с одновременным повышением затрат на единицу продукции.

Разносторонне ухудшаются воспроизводительные качества маток и производителей: задерживается течка, ухудшаются оплодотворяемость и плодовитость, хуже развивается плод. У лактирующих животных не только снижается количество молока, но ухудшается и его состав. Даже при обильном кормлении, но недостаточном протеиновом питании коровы не увеличивают удои, а жиреют.

При избытке протеина, что чаще бывает при скармливании большого количества богатых протеином концентратов, также нельзя добиться длительной устойчивой молочной продуктивности. Интенсивный обмен, вызванный избытком протеина, довольно быстро приводит

я падению удоев и изнашиванию организма. Задержка в организме животных недоокисленных продуктов промежуточного обмена оказывает систематическое вредное влияние, нарушает здоровье и воспроизводство, что уменьшает срок продуктивной жизни животных.

Жир, хотя и требуется животным в значительно меньших количествах, чем протеин, должен обязательно входить в состав кормовых рационов. Полностью заменить жир другими органическими веществами невозможно, так как в его состав входят незаменимые не синтезируемые в организме ненасыщенные жирные кислоты, которые необходимы для нормальных жизненных функций. К ним относятся линолевая, линоленовая, арахионовая и клупановая кислоты, причем две последние входят только в животные жиры.

Животные, получающие корма, бедные ненасыщенными жирными кислотами, труднее оплодотворяются, чаще бывают яловыми, период беременности у них увеличивается. Иногда у таких животных возникает гиперфункция щитовидной железы, заболевание почек и печени. У цыплят возникают подкожные отеки; они плохо оперируются и гибнут.

Жир обладает очень разнообразным и сложным физиологическим действием. Он служит источником энергии, концентрация которой в нем в 2,5 раза больше, чем в других органических веществах, участвует в формировании половых органов, в процессах пищеварения, в образовании теплопродукции и защищает организм от механических повреждений. Одновременно жир является носителем жирорастворимых витаминов.

Жир должен поступать животным в соответствии с их потребностями. Недостаток или избыток жира вызывает расстройство и нарушение целого ряда функций животного организма. Так, при недостатке жира в рационах сельскохозяйственных животных проявляются авитаминозы, заболевания кожи и волосяного покрова, нарушается воспроизводство. Кроме того, понижается использование корма, что приводит к повышению затрат на единицу продукции.

При недостатке жира в рационах молодняка задерживаются его рост и половое созревание, снижаются приросты, нарушается правильное развитие. Избыток жира в рационах животных вызывает нарушение пищеварения, понижает использование жира, снижает половую

активность самцов и самок, приводит к ожирению, а также ухудшает качество продукции.

Крахмал и сахара являются легкопереваримыми углеводами, составляющими основу рационов всех сельскохозяйственных животных. Легкопереваримые углеводы являются питательным материалом как для самого животного, так и для той микрофлоры, которая населяет его пищеварительный тракт и особенно преджелудки жвачных. Эта группа питательных веществ в основном обеспечивает образование тепла в животном организме, служит источником для механизма мышечного сокращения и отложения жира в теле животного, а также образования жира молока. Достаточное поступление в корма легкопереваримых углеводов способствует интенсивному размножению желательной микрофлоры. В результате этого животное получает дополнительное количество микробного белка высокой биологической ценности, а также жирных кислот и витаминов, как продуктов жизнедеятельности микробов. В состав кормов входят разнообразные по своему качеству углеводы (крахмал, сахара, клетчатка, пентозаны и др.), и так как интенсивность размножения микрофлоры разных видов зависит от качества углеводов, то необходимо знать углеводный состав разных кормов. Наиболее желательными для развития нужной микрофлоры являются простые сахара, как наиболее доступная питательная среда. Легкопереваримые углеводы (в частности, сахара) содержатся в значительном количестве в корнеклубнеплодах (особенно в сахарной и полусахарной свекле), патоке, злаковых и бобовых травах.

Клетчатка является сложным углеводом, состоящим из веществ, разных по питательной ценности. Клетчатка служит не только балластом, придающим нужный объем корму, поступающему в организм животного, но и имеет прямое питательное значение. Содержание клетчатки в одном и том же корме меняется с возрастом растений. С возрастом их в клетчатке увеличивается содержание инкрустирующих веществ (лигнина, кутина и суберина), а количество собственно клетчатки — целлюлозы — становится относительно меньше. Поэтому в перестоявших растениях клетчатка значительно грубее и хуже переваривается животными, чем в молодых растениях, и питательная ценность ее ниже.

Клетчатка в оптимальных количествах необходима всем видам сельскохозяйственных животных. Недостаток клетчатки в рационах животных нарушает функциональную деятельность полезной желудочно-кишечной микрофлоры, нарушает нормальное пищеварение, задерживает развитие пищеварительных органов и угнетает моторную их функцию. Свиньи при недостатке клетчатки становятся раздражительными, у них возникают запоры и ухудшается качество мясной продукции. У молодняка птиц задерживаются рост и развитие, а у откармливаемой птицы снижается использование корма. В то же время большое количество клетчатки в рационах нежелательно, так как снижается переваримость питательных веществ и использование корма.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Из минеральных веществ особое внимание в кормлении животных уделяют кальцию и фосфору, которых часто не хватает в рационах. Они являются основными элементами минерального питания и оказывают влияние как на обмен протеина, жира и углеводов, так и на обмен других минеральных элементов.

Доля тела животных по сравнению с золой растений примерно в 4 раза богаче кальцием и фосфором и в 3 раза беднее калием и натрием. Основное количество кальция и фосфора (до 99 и 87% от находящихся в теле) входит в состав костной ткани, но одновременно они имеют большое значение и для мягких тканей. Так, кальций, находясь в коллоидном состоянии, входит в ядра белых кровяных клеток, в клетки мозга и желез, в частности в клетки молочной железы. В ионизированном состоянии кальций необходим для образования фибрина при свертывании крови, для синтеза молочной кислоты при свертывании молока. Рост и развитие плода, нормальная сердечная деятельность, образование молока связаны с достаточным количеством кальция. Замедляя действие токсинов, кальций придает устойчивость организму против заболеваний. Он подавляет вредное влияние избытка некоторых минеральных элементов и понижает возбудимость нервной системы.

Фосфор входит в мягкие ткани в виде органических фосфорсодержащих соединений, в которые переходит и часть неорганического фосфора, находящегося в крови.

атаксией, тяжелые формы которой приводят к гибели.

✓ Кобальт накапливается в организме животных главным образом в печени, селезенке, легких, мышцах. Он оказывает значительное влияние на нормализацию обменных процессов, действуя на синтез и работу некоторых ферментов. Кобальт ускоряет образование мышечных белков, положительно влияя на ассимиляцию азота организмом, а также синтез гемоглобина, повышая усвоение организмом железа. Большая роль кобальта заключается в действии его на развитие микрофлоры пищеварительного тракта животных. У жвачных животных при недостатке кобальта происходит качественное изменение микрофлоры рубца и резко уменьшается ее количество. Это приводит к значительному снижению микробного белка и понижению синтеза некоторых витаминов. С достаточным количеством кобальта связан и нормальный синтез такого важного антианемического и ростового фактора, как витамин В₁₂. Недостаток кобальта приводит к недостатку этого незаменимого в обмене витамина, так как кобальт непосредственно входит в его состав. При недостатке кобальта у животных, особенно у молодняка, возникает акабальтоз. Он характеризуется потерей и извращением аппетита, прогрессирующей слабостью и истощением, возникновением тяжелой формы анемии и вторичными легочными и кишечными заболеваниями.

Марганец необходим в питании животных, так как не только входит в состав костяка и различных органов, но и принимает деятельное участие в обменных процессах организма, входя в состав некоторых ферментов или активизируя их действие. Кроме того, марганец необходим для нормального кроветворения и половой функции животных. Если животные систематически недополучают марганца в кормах, у них задерживается половое созревание, самки позже приходят в охоту, регулярность овуляции нарушается. У самцов недостаток марганца вызывает дегенерацию эпителия половых органов. Потомство у таких животных обычно рождается слабое, бывают случаи рождения мертвого приплода, в теле которого содержание марганца в 2 раза меньше, чем у новорожденного молодняка от животных, снабжаемых марганцем в достаточном количестве. Особенно при недостатке марганца страдают поросята и молодняк

птиц. У поросят неправильно развивается костяк и появляется хромота. У птиц происходит ненормальное формирование конечностей уже при развитии эмбриона в яйце. Птенцы вылупляются с недоразвитыми укороченными конечностями, что сопровождается неправильной постановкой туловища. Деформация конечностей может наступить и в более позднем возрасте молодняка птиц, если не удовлетворять их потребности в марганце. Это заболевание называется перозом, оно приводит к сильному истощению и даже к гибели молодняка из-за невозможности нормально склевывать корм.

Основная роль цинка в организме животного заключается в его участии в процессе дыхания. Он входит в дыхательный фермент карбоангидразу, которая находится в красных кровяных тельцах и некоторых органах. Выделение углекислого газа в основном зависит от содержания цинка. Активируя деятельность ряда ферментов, цинк участвует в окислительно-восстановительных процессах обмена. Наиболее богаты цинком печень, поджелудочная железа, мышцы, кровь и эпидермальные ткани. Он накапливается в коже, волосах, шерсти, что связано с их энергичным клеточным делением, а при процессах размножения также в половых органах и сперме. Возможно, что накопление цинка в эпидермальных образованиях предохраняет от излишней концентрации его в организме.

При недостатке цинка или при нарушении его обмена вследствие избытка кальция у свиней возникает кожное заболевание паракератоз.

Несмотря на очень малое количество иода, которое содержится в организме животного, этот элемент очень важен для обменных процессов в организме. Но следует отметить, что содержание иода в теле животных сильно колеблется в зависимости от пола, возраста, физиологического состояния и даже времени года. В теле самок, особенно в период беременности, иода больше, чем у самцов. Летом содержание иода выше, чем зимой. Основное количество иода находится в щитовидной железе. Активная деятельность этой железы зависит от достаточного количества его, так как иод входит в состав гормона тироксина, который вырабатывается железой. Иод не только обеспечивает правильную работу щитовидной железы, но и повышает интенсивность обмена веществ

в организме, а также стимулирует рост и образование молочной, яичной и шерстной продукции.

Недостаток иода вызывает нарушение гормональной деятельности щитовидной железы, что обычно сопровождается образованием зоба, расстройством процесса обмена веществ и нервной системы.

Избыток в рационах указанных микроэлементов вреден, и его нельзя допускать при кормлении животных. Некоторые другие микроэлементы, такие, как молибден, фтор, селен, также необходимы в оптимальных для полноценного питания животных количествах. Фтор, например, необходим для правильного развития костяка и особенно зубов. Молибден входит в фермент ксантиноксидазу, которая необходима для окисления азотистых веществ в печени до мочевого кислоты. Избыток молибдена вызывает молибденозис (злокачественный понос) и нарушает использование организмом меди. Селен важен для синтеза белка, и недостаток его приводит к возникновению беломышечной болезни у молодняка. Избыточное количество селена вызывает отравление животных, при этом у животных выпадает шерсть, возникают анемия и исхудание, копыта расслаиваются, деформируются и иногда отпадают.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Для полноценного кормления сельскохозяйственных животных необходимо поступление с кормами различных витаминов. Они нужны для нормализации обменных процессов. Систематическое отсутствие или недостаток витаминов в рационах приводит к возникновению у животных авитаминозов. Наступают недомогание, истощение, патологические изменения в органах. В дальнейшем нарушаются функции воспроизводства, происходит потеря продуктивности и резко ухудшается физиологическое состояние животных.

При частичном, периодическом недостатке тех или иных витаминов резкого ухудшения в состоянии животных не наблюдается и нарушения не проявляются в явных клинических признаках. У животных в таких случаях наступает гиповитаминоз.

Значительно реже бывают гипervитаминозы, возникающие в результате большого систематического избытка витаминов.

В практике кормления сельскохозяйственных животных встречаются как недостатки того или иного витамина, так и недостаток целого ряда витаминов. Поэтому важно знать специфические для каждого витамина клинические признаки его недостатка, чтобы выявить, какой авитаминоз надо предупредить или излечить.

Чаще всего у всех сельскохозяйственных животных встречаются нарушения, вызванные недостатками в питании жирорастворимых витаминов А и D.

Недостаток витамина А или каротина (его провитамина) в рационе животных вызывает потерю аппетита, понижение использования корма, задерживает рост молодых животных, снижает привесы, повышает возбудимость, сопровождается поносами, легочными и другими заболеваниями. У самок при недостатке витамина А происходит ороговение эпителия половых органов, а у самцов дегенеративные изменения семенников и их придатков. Это приводит к абортam, задержке последа и другим нарушениям воспроизводства вплоть до полной стерильности. Характерным признаком хронического недостатка витамина А или каротина является разрастание и ороговение эпителия, которое сопровождается сухостью слизистых оболочек и кожи. Это увеличивает проницаемость эпителиального слоя и понижает сопротивляемость организма к инфекциям. По этой же причине возникает сухость роговицы глаза — ксерофтальмия. Глаза мутнеют, воспаляются, из них выделяется гной, веки опухают и склеиваются. В дальнейшем наступает некротический распад роговицы — кератомалация. В тяжелых случаях ксерофтальмия и кератомалация приводят к полной слепоте.

Набыток витамина А или каротина (гипервитаминоз А) вызывает судороги у животных и сильную вялость. На слизистых оболочках у таких животных появляются кровоизлияния, возникает гипертрофия щитовидной и надпочечников желез. Если животные продолжительное время получают избыточное количество витамина А, то это может вызвать абортam, рождение уродов, дегенерацию печени, селезенки, почек и сильную анемию.

Сельскохозяйственные животные получают витамин А только в том случае, когда в их рационы входят животные корма. Например, молодняк получает его с молозивом и молоком. Как правило, витамин А поступает в организм животных с растительными кормами в виде

его провитамина — каротина, который в слизистой оболочке кишечника, а частично в крови и печени переходит в витамин А. Основными источниками каротина являются зеленые корма, приготовленные из них сено и силос, а также много каротина содержится в моркови и желтых сортах брюквы.

При недостатке витамина D у животных в первую очередь нарушается фосфорно-кальциевый обмен и нормальное развитие костной ткани. Это сопровождается расстройством белкового и углеводного обменов, функций центральной нервной системы и патологическими изменениями в половой и мышечной системах. Характерным специфическим признаком хронического недостатка витамина D у всех видов сельскохозяйственных животных является возникновение рахита у молодых и остеомалации у взрослых. Когда самки не обеспечиваются витамином D, у них возникает яловость, происходят ранние аборт или рождение мертвого потомства, задержание последа и снижение продуктивности.

При излишнем поступлении витамина D в организм животных наблюдается чрезмерное обызвествление костяка, отложение извести в некоторых внутренних органах и кровеносных сосудах, атрофия щитовидной железы и семенников. Нарушается правильная работа печени и почек.

Животные обеспечиваются витамином D двумя путями. Витамин D поступает с растительными кормами, которые в процессе заготовки подвергались солнечному облучению. В этом случае имеющийся в них провитамин D эргостерин переходит в витамин D₂. Поэтому основным кормом, богатым этим витамином, является сено, а ценной подкормкой — облученные дрожжи.

Витамин D₃ образуется в организме животного при действии ультрафиолетового облучения, из провитамина 7-дегидрохолестерина. Также он содержится в животных кормах, богатых жиром. Витамины D₂ и D₃ по своей активности равны для всех животных. Только для сельскохозяйственной птицы важнее витамин D₃, так как он в 30 раз активнее для нее, чем витамин D₂.

Витамин E связан с нормальной деятельностью воспроизводительных органов и белковым обменом. При недостатке витамина E резко нарушается половая деятельность. Хронический недостаток его приводит к беспло-

дно, у некоторых оплодотворенных животных наступает рассасывание плода или гибель развивающегося зародыша. Е-авитаминоз сопровождается дегенеративным изменением поперечнополосатых мышц и приводит к их дистрофии. При дистрофии мышц вследствие потери мышечными клетками белков мышечная ткань заменяется фиброзной и мышцы приобретают белую окраску (беломышечная болезнь). Обеспеченность витамином Е способствует лучшему усвоению витамина А и каротина, а также в этом случае легче протекают некоторые заболевания животных. Чаще витамина Е не хватает молодняку в раннем возрасте, когда он еще не получает растительных кормов, из которых наиболее богаты витамином Е зеленые растения и сено бобовых культур, желтые сорта кукурузы, овес и пшеничные зародыши.

С недостатком витамина К практически можно встретиться при кормлении молодняка сельскохозяйственной птицы. Характерным клиническим признаком его недостатка у птиц являются кровоизлияния в межмышечные пространства и под кожу на груди и конечностях, которые происходят из-за плохой свертываемости крови. Витамин К необходим для образования протромбина в крови, и если его уровень понижается, то кровь не свертывается и может наступить полное обескровливание и даже смерть. Некоторое количество витамина К птица получает при склевывании помета, и это предохраняет ее от К-авитаминоза. У большинства сельскохозяйственных животных нарушений на почве недостатка витамина К не бывает, потому что он содержится во многих кормах и синтезируется в организме.

Нарушения в состоянии животных, связанные с недостатком витаминов С и Р, возникают сравнительно редко. Чаще от их недостатка страдают поросята и цыплята. Витамин С важен для нормализации углеводного обмена и отложения гликогена в печени. При недостатке витамина С у животных снижается желудочная секреция, а также сопротивляемость к инфекционным заболеваниям и задерживается заживление ранений. В прямой связи с витамином С находится витамин Р, который задерживает окисление витамина С и в противоположность ему предохраняет кровеносные сосуды от хрупкости. Витамин Р активизирует действие адреналина и понижает гиперфункцию щитовидной железы. Животным витамины С и Р поступают с зелеными растениями и приго-

товленными из них кормами, с корнеклубнеплодами и с хвоей.

Особую чувствительность к недостатку витаминов группы В проявляют лошади, свиньи и сельскохозяйственная птица. Жвачные животные редко страдают от недостатка витаминов этой группы, иногда это проявляется у них в молодом возрасте.

Витамины группы В в своем действии на организм животного имеют некоторое сходство. Так, почти все из них оказывают существенное влияние на белковый обмен и синтез аминокислот. Но каждый из входящих в эту группу витаминов имеет и свое специфическое действие.

При недостатке витамина В₁ (тиамина) наступает нарушение углеводного обмена, приводящее к нервным явлениям. Замедляется перистальтика кишечника, ухудшаются дыхание и сердечная деятельность.

При недостатке витамина В₂ (рибофлавина) происходит расстройство тканевого дыхания и нарушение обмена веществ. У свиней ухудшается общее состояние, замедляется рост. Наступают утолщение и воспаление кожи, отеки, щетина выпадает. Иногда ухудшается зрение. У птиц сильно снижается выводимость яиц и яйценоскость. Мертвые зародыши обычно бывают голые, недоразвитые, отечные. Если рибофлавина не хватает новорожденным телятам, то у них начинаются понос, слюнотечение, которые сопровождаются потерей аппетита. Шерсть на телятах изреживается.

Недостаток витамина РР (никотиновой кислоты) вызывает у свиней слабость, потерю аппетита, поносы, анемию, пеллагру. У молодняка птиц чернеет язык, ротовая полость и пищевод воспаляются, ноги покрываются чешуйками, в дальнейшем развивается пероз. У телят поносы, возникающие от недостатка никотиновой кислоты, излечиваются только при добавке ее в корм.

Недостаточное содержание витамина В₃ (пантотеновой кислоты) в рационах животных нарушает синтез в организме некоторых аминокислот, например глутаминовой и пролина. В то же время избыток ее задерживает синтез цистина. Характерными признаками недостатка пантотеновой кислоты являются воспалительные процессы на коже, появление на ней струпьев и облысевших участков при одновременной задержке роста и поносах. У молодняка свиней появляется специфическая по-

ходка—укороченный, или «гусиный», шаг. У цыплят вокруг клюва и клоаки появляются легко отпадающие струпья. Глаза воспаляются, гноятся, веки склеиваются, и даже может наступить слепота. Этот клинический признак недостатка пантотеновой кислоты очень сходен с заболеванием глаз, характерным для А-авитаминоза.

Витамин В₆ (пиридоксин) очень важен для дезаминирования аминокислот и процессов их обмена. Недостаток его ведет к возникновению анемии вследствие изменения состава крови. В крови падает содержание гемоглобина и красных кровяных телец. У животных при малом содержании пиридоксина в рационах увеличиваются размеры надпочечников и почек и уменьшаются размеры половых органов. Нарушение деятельности нервной системы проявляется в потере координации движений, возникновении судорог и даже параличей.

Все указанные и некоторые другие витамины группы В содержатся в кормовых дрожжах, хорошем бобовом сене, в отрубях, жмыхах, зерновых кормах и в кормах животного происхождения.

Несколько особое место среди витаминов группы В занимает витамин В₁₂ (кобаламин).

Клинические признаки недостатка витамина В₁₂ такие же, как и при недостатке кобальта. У жвачных животных недостаток в этом витамине возникает только тогда, когда в их пище не хватает кобальта. Витамин В₁₂ незаменим для нормализации белкового обмена и синтеза нуклеиновых кислот. Поэтому недостаток его ведет к развитию тяжелых форм анемии с сильным падением количества гемоглобина и красных кровяных телец в крови и повышением количества лейкоцитов. От достаточного количества витамина В₁₂ зависит также образование таких важных азотистых соединений, как метионин, холин и креатин. Животные, испытывающие недостаток в витамине В₁₂, сильно слабеют, истощаются, движения их некоординированы, рост задерживается, ослабляется работа печени, почек и щитовидной железы. Витамин В₁₂ поступает в организм животных главным образом с кормами животного происхождения. Он содержится также в водорослях, и незначительное количество его обнаружено в дрожжах и зеленых листьях люцерны. Птица получает витамин В₁₂ также при склеивании помета. Являясь одним из компонентов фактора

Г Л А В А 2

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ И РАЦИОНОВ

Между химическим составом кормов и тела животного имеется некоторое сходство. В то же время составные части кормов по количеству и качеству отличаются от составных частей животного организма.

В процессе переваривания кормов составные части их перерабатываются и изменяются и в таком виде входят в состав тела животных. При переваривании сложные питательные вещества кормов переходят в более простые и всасываются в организм, после чего синтезируются в сложные вещества, но уже тела животного.

В результате пищеварительных процессов только часть питательных веществ кормов используется животным, остальная их часть вместе с небольшой примесью кишечного эпителия, пищеварительных соков, продуктов обмена и пр. выводится в виде непереваримого остатка (кала). Поэтому при кормлении животных важно знать не только качественную сторону процесса пищеварения, но и количественную, которая показывает, сколько питательных веществ переварилось из корма или рациона, т. е. их переваримость.

Изучение переваримости кормов и рационов необходимо для определения их общей питательности. Переваримость питательных веществ кормов зависит не только от ферментной системы пищеварительного тракта, но и от тех микробиологических процессов, которые протекают неодинаково у животных с простым и сложным желудком.

ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Особенности пищеварения у животных со сложным желудком заключаются в воздействии ферментов микрофлоры преджелудков на составные части корма. В основном это воздействие обуславливается спецификой

пищеварительных процессов в рубце, которые определяются не секрецией пищеварительных соков, как у животных с однокамерным желудком, а активным участием микрофлоры, инфузорий и грибов, населяющих рубец.

При нормальных бродильных процессах в рубце переваривается около 40% сухого вещества корма. В нем подвергаются разложению 80—95% легкопереваримых углеводов (крахмал и сахара), 60—70% клетчатки и 40—50% от переваримых белков. Основными веществами, которые образуются в рубце при переваривании составных частей корма, являются летучие жирные кислоты (уксусная, пропионовая, масляная) и аммиак. Первые всасываются из рубца в кровь, используются для энергетического обмена и покрывают около 40—60% потребности животных в энергии. Кроме того, летучие жирные кислоты являются основными предшественниками при превращении углеводов в жир тела и образовании жира молока.

Аммиак используется организмом животного для превращения его в микробный белок.

Соответствующим кормлением жвачных животных можно регулировать микробные процессы в рубце. Наиболее важным фактором, влияющим на активность рубцовой микрофлоры, является в рационе наличие легкопереваримых углеводов.

Недостаток в рационе сахара, а также и избыток его вызывают заметное нарушение пищеварения в рубце у жвачных животных. При большом избытке сахара в рубце происходит образование значительного количества молочной кислоты (1—1,5%), что заметно снижает рН содержимого рубца.

Если рН становится ниже 5, то нормальная активность микрофлоры нарушается. Кроме того, при образовании большого количества молочной кислоты она всасывается в кровь и изменяет кислотно-щелочное равновесие в организме, что приводит к нарушению физиологического состояния животных.

С увеличением протеина в рационе потребность в сахаре повышается на 30—50%.

Учитывая важность легкопереваримых углеводов в кормлении жвачных животных, необходимо контролировать их поступление. Этот контроль проводят путем определения соотношения между переваримым протеином

и сахаром. Нормальное их соотношение будет такое, когда на 1 г переваримого протеина в рационе приходится 0,8—1,2 г сахара. Отклонение от этого соотношения поведет к нарушению углеводно-жирового обмена, ацидозу, к задержке роста полезной микрофлоры и к нарушению бродильных процессов в рубце. Последнее вызовет изменение соотношения летучих жирных кислот в содержимом рубца. В результате указанных нарушений понижается использование протеина, минеральных веществ и каротина, снижается содержание жира в молоке и ухудшается здоровье животных.

Избыток легкопереваримых углеводов у молочных коров способствует увеличению отложения жира тела, снижению молочной продуктивности, нарушению пищеварения, уменьшению поедаемости кормов.

От наличия в рационе оптимального количества легкопереваримых углеводов зависит и переваримость клетчатки. Клетчатка переваривается хуже как при их недостатке, так и при избытке.

На переваримость клетчатки в рубце влияет и качество корма. Клетчатка из хорошего сена, например, более полно переваривается, чем из плохого. Чтобы повысить в последнем случае ее переваримость, необходимо обеспечить животных протеином и минеральными веществами хотя бы за счет подкормок. Разрушение клетчатки в истощенном организме значительно задерживается по сравнению с ее разрушением у упитанного животного.

Легкопереваримые углеводы и в частности сахара имеют также большое значение, как питательная среда для жизнедеятельности микроорганизмов, которые необходимы для использования аммиака, амидов, нитратов, нитритов и других азотсодержащих веществ.

Известно, что степень образования аммиака и использования его в рубце является важным фактором в синтезе белка жвачными животными.

Использование микрофлорой азота небелкового происхождения приводит к образованию бактериального белка, которым частично пользуются простейшие (инфузории) в процессе своей жизнедеятельности. В дальнейшем белок бактерий и инфузорий переваривается в нижнем отделе пищеварительного тракта. Следует отметить, что образование белка — очень сложный процесс, зависящий от целого ряда условий.

Усвоение микроорганизмами азота небелкового происхождения связано с выделением аммиака в рубце. В рубце находится достаточно активного энзима (уреазы), который очень быстро может преобразовать в аммиак большое количество небелковых азотистых соединений. Концентрация аммиака в рубце по мере поступления в него азотистых веществ постепенно увеличивается. После того как содержание аммиака достигнет максимальной величины, количество его начинает снижаться в связи с тем, что часть аммиака всасывается в ток венозной крови, которая оттекает от рубца. Слишком высокое накопление аммиака в крови недопустимо, так как вызывает токсическое действие. Поэтому расщепление азотистых веществ в рубце должно происходить медленно. Если аммиак образуется быстро, то реакции среды в рубце сдвигается в сторону щелочной и значительная часть аммиака всосется в кровь. Этот процесс зависит преимущественно от реакции среды рубца. Он должен быть также замедленным, так как при быстроте образования аммиака снижается питательная ценность азотистых соединений.

Часть аммиака вместе с кровью поступает в печень, где образуется мочевины. Некоторое количество мочевины поступает обратно в рубец, а часть выделяется почками. Однако не весь аммиак всасывается в венозную кровь. Одновременно в рубце из аммиака происходит синтез микробного белка. Интенсивность синтеза микробного белка в рубце зависит от питательности среды для микроорганизмов, наличия углеводов и минеральных веществ, а также подходящих для развития микрофлоры условий среды. Использование аммиака для синтеза бактериального белка должно происходить быстро, чтобы избежать больших потерь азота аммиака. Быстрота синтеза обеспечивается правильным отношением в рационе легкопереваримых углеводов к протеину.

Бактериальный белок, который поступает из рубца в кишечник, под влиянием пищеварительных соков хорошо переваривается. Полноценность его зависит от полноценности питательной среды для микрофлоры. Он не уступает лучшим источникам белкового питания, если питательная среда в рубце для микробных процессов была обеспечена необходимым количеством требующихся питательных веществ. При таких условиях хорошо протекает в рубце и синтез витаминов К и группы В.

Таким образом, значение рубцового пищеварения определяется образованием в организме животного летучих жирных кислот, бактериального белка, витаминов К и группы В, а также повышением переваримости клетчатки.

Обеспеченность нормального рубцового пищеварения имеет большое значение для практического животноводства, в частности для регулирования жирномолочности молочного скота, улучшения продуктивности мясного скота и снижения затрат кормового протеина на единицу получаемой продукции.

Оптимальное накопление в рубце уксусной кислоты желательно при молочной продуктивности коров, так как эта кислота имеет большое значение для синтеза жира в молочной железе. При образовании 1 л молока вымя поглощает из крови 7—8 г уксусной кислоты. Снижение образования уксусной кислоты в рубце приводит к понижению жира в молоке. Для увеличения мясной продуктивности требуется несколько иное соотношение жирных кислот, в частности образование большего количества пропионовой кислоты по сравнению с уксусной.

Достаточное образование уксусной кислоты обеспечивается правильным сахаро-протеиновым отношением. Большое количество (сверх нормы) сахара в рационе снижает использование азота, увеличивает общее количество летучих жирных кислот и неблагоприятно изменяет соотношение между кислотами в сторону понижения уксусной кислоты и увеличения масляной.

ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ У СВИНЕЙ

Свинья относится к животным с простым желудком, но в строении ее желудка имеются некоторые различия, которые указывают на переходный характер его к сложному. Отсюда вытекают и особенности пищеварения у свиней и величина переваримости питательных веществ кормов. Так, при переходе пищевода в желудок имеется кардинальный мешок, а собственно желудок образует слепое выпячивание — преджелудок. В отличие от жвачки у свиньи пищеварение начинается в ротовой полости, в которой пища размельчается, увлажняется, пропитывается секретами слюнных желез и подготавливается к желудочному пищеварению. В слюне свиньи имеются 2 фермента: диастаза, расщепляющая крахмал, и маль-

тате, под влиянием которой дисахариды переходят в моносахариды. Действие этих ферментов продолжается в кардиальном и слепом мешках, имеющих слабощелочную реакцию. В них также продуцируется амилаза. Кроме того, на расщепление углеводов в желудке свиньи оказывают влияние фермент диастаза, находящийся в кормах, а также и микробные процессы. Но не все углеводы подвергаются распаду в желудке. Только легкопереваримые углеводы распадаются до простых соединений, клетчатка же ни в первых отделах пищеварительного тракта, ни в желудке не переваривается.

Слизистая оболочка желудка свиньи разделена на участки, которые продуцируют различные секреты. Если в кардиальной и слепой зонах образуется нейтральный или слабощелочной сок с ферментом амилазой, то в зоне ана желудка продуцируется кислый сок, в котором содержится соляная кислота, пепсин, химозин и малоактивная липаза. В связи с этим в нижней части желудка происходит главным образом расщепление белков до аминокислот как под влиянием пепсина, так и под влиянием ферментов растительных кормов. Дальнейшее расщепление углеводов и белков, а также жира до конечных продуктов происходит в кишечнике под влиянием амилазы панкреатического сока, диастазы кишечного сока, трипсина, химозина, желчи и кишечной липазы.

Расщепление питательных веществ происходит у свиней на всем протяжении кишечника. В толстых кишках пища задерживается долго и подвергается действию ферментов, появившихся из тонких кишок, и деятельности микробов. Здесь протекает также процесс расщепления клетчатки и гниение белка. Таким образом, характерным различием пищеварения свиней является то, что распад углеводов начинается у них в ротовой полости и продолжается в толстом кишечнике, где преимущественно разлагается клетчатка. В связи с этим клетчатка переваривается свиньями значительно хуже, чем у жвачных. Благодаря бактериальным процессам в желудке и кишечнике происходит молочнокислое брожение, сохраняющее в большей части кишечника кислую среду, которую не могут нейтрализовать слабощелочные соки желчи и поджелудочной железы.

Кислая реакция содержимого желудка и кишечника, возникающая главным образом от сильно протекающего молочнокислого брожения, задерживает гниение белко-

вых веществ, но не препятствует нормальному расщеплению белков и углеводов в кишечнике под влиянием ферментов.

Благодаря своеобразному процессу пищеварения переваримость протеина и легкопереваримых углеводов, которые для свиней представляют наибольшую ценность при кормлении, достаточно высокая и постоянная. Поэтому в кормах, богатых протеином и легкопереваримыми углеводами и одновременно бедных клетчаткой, переваримость питательных веществ лучше у свиней, чем у жвачных. И наоборот, в кормах, богатых клетчаткой, хуже в связи с тем, что клетчатка мешает проникновению пищеварительных соков к питательным веществам, а сама переваривается только в последнем отделе кишечника свиней.

ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ У КУР

Пищеварительные органы кур представляют собой как бы полую трубку, на протяжении которой имеются расширения. Первым таким расширением в грудной полости в виде грушевидного мешка является зоб. Основная роль зоба заключается в накоплении корма, который поступает из зоба в желудок постепенно, и таким образом зоб предохраняет малообъемистый желудок птицы от переполнения. Кроме того, в зобу пища увлажняется и разбухает, а под влиянием влажности и повышения температуры в корме возникают биохимические процессы, связанные с наличием в нем бактерий и ферментов. Следующее расширение пищеварительной трубки, так называемый железистый желудок, находится в конце пищевода. Корм проходит через железистый желудок быстро и только пропитывается пищеварительным соком, который содержит пепсин и соляную кислоту.

Главную роль в измельчении, перетирании и переваривании корма играет третье расширение пищеварительной трубки — мускульный желудок. Это округлый, немного сплюснутый мешок с толстыми мускульными стенками, выстланный изнутри плотной роговидной оболочкой и наполненный мелкими камешками (гравием). В мускульном желудке корм подвергается дальнейшему действию пищеварительных соков и механическому измельчению вследствие сокращения его мускулов, частота и сила которого зависят от вида корма. Более твердые

корма, например неочищенное цельное зерно, вызывают более частое и сильное его сокращение, а мягкие смеси кормов снижают силу и частоту сокращения мускульного желудка. Таким образом, корм, быстро пройдя пищеварительную трубку с ее расширениями, доходит до кишечника. За это время в корме подвергаются частичному разрушению углеводы и белковые вещества. При этом часть крахмала переходит в сахар, а белок распадается до альбумоз и пептонов.

Дальнейшее разложение питательных веществ корма под влиянием ферментов происходит у птиц в кишечнике, куда изливаются также пищеварительные соки поджелудочной железы и печени. В результате действия на корм сока поджелудочной железы и кишечного сока, содержащих большое количество разнообразных ферментов, углеводы разрушаются до моносахаридов, белки — до аминокислот и жиры — до растворимого в воде глицерина и жирных кислот, которые всасываются в лимфу, а затем в кровь.

Концом пищеварительной трубки птиц является клоака, служащая для выделения кала, мочи и яиц.

Сравнительно простое устройство пищеварительных органов кур, малая их протяженность (кишечник имеет 130—200 см), быстрота прохождения корма по пищеварительному тракту (около 8 часов), незначительные бактериальные процессы приводят к тому, что у кур результаты переваривания корма иные, чем у других животных.

Переваримость клетчатки у птиц в связи с ее слабым бактериальным расщеплением значительно ниже, даже чем у животных с однокамерным желудком. Однако некоторое количество клетчатки у птиц переваривается. При введении в рационы птиц кормов, содержащих клетчатку, необходимо учитывать ее влияние на физическое состояние корма. Клетчатка в одних кормах обладает способностью разбухать при смачивании, в других кормах она не разбухает. Клетчатка отрубей, травяной и льняной муки хорошо разбухает, при скармливании стимулирует перистальтику кишечника и предупреждает его атонию. Такая клетчатка физиологически полезна для птиц и лучше ими переваривается. Клетчатка овса, ячменя, ржи физиологически инертна, она не разбухает и при больших дачах ее птице может вызвать заворот кишок.

ТЕХНИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕВАРИМОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Для определения переваримости питательных веществ кормов и рационов требуется постановка специальных опытов на животных.

Опыт по определению переваримости состоит из подготовительного периода для жвачных животных 10—15 дней и учетного 10—20 дней. Для животных с однокамерным желудком и сельскохозяйственной птицы продолжительность обоих периодов короче.

Основная цель подготовительного периода заключается в том, чтобы устранить влияние предыдущего кормления на результаты последующего и приучить животных к условиям опыта. В учетный период ежедневно учитывают количество съеденного корма по разности между заданным кормом и его остатками и количеством выделенного кала.

При проведении опытов по переваримости, например, на мелких жвачных животных (овцах) для сбора кала используют специальную шлейку, оканчивающуюся каловым мешком из плотного брезента, выстланного клеенкой, который освобождается от кала 2 раза в сутки. Для учета съеденного корма употребляются сшитые из плотного брезента торбочки, в которые помещается испытуемый корм. Все несъеденные остатки корма собирают и взвешивают. После каждой выемки кала из мешка его взвешивают и берут 5—10% в банку с притертой крышкой для составления средней пробы за все время опыта. В кал добавляют 50 мл 10%-ного раствора соляной кислоты для предотвращения потерь азота, и консервируют 2 мл хлороформа из расчета на каждый килограмм кала. Из кормов, задаваемых во время опыта, также берут средние пробы.

Средние пробы корма и кала исследуют на процентное содержание в них питательных веществ и рассчитывают количество каждого питательного вещества, поступившее в организм животного и выделенное в кале за весь срок опыта. По разности между поступившими с кормом одноименными питательными веществами и выделившимися с калом определяют количество переварившихся питательных веществ и выражают их в процентах к поступившим. Такое отношение каждого переваримого питательного вещества к полученному в корме

называют коэффициентом его переваримости. Указанной методикой прямого опыта пользуются в том случае, когда определяют коэффициенты переваримости питательных веществ одного скормливаемого корма (сено, солома) или целого рациона.

Для определения коэффициентов переваримости питательных веществ кормов, которые должны скормливать в смеси с другими кормами, опыт несколько усложняется. В этом случае вначале, пользуясь указанной выше методикой, определяют переваримость питательных веществ основного рациона, а затем их переваримость в испытуемом корме, которым заменяют часть кормов (питательных веществ) в этом рационе. Такой опыт, состоящий из двух частей, в противоположность прямому называют косвенным. Приведенная методика определения переваримости довольно сложная. Можно определить переваримость питательных веществ с применением более простой методики, используя инертные вещества. При этом не требуется точного учета всего кала, а берут только отдельные его пробы (в течение 4—5 дней по утрам). Количество съеденного корма учитывают точно. Эта методика основана на установлении соотношения между составными веществами корма и кала и содержащимся в них инертным веществом, которое не изменяется в процессе пищеварения. В качестве инертных веществ используют лигнин или кремнекислоту, которые содержатся в кормах, а также окись хрома, окись железа и другие, равномерно примешивая их к корму. В данном случае вычисление коэффициента переваримости (КП) питательных веществ производят по следующей формуле:

$$\text{КП} = 100 \rightarrow \frac{\% \text{ питательного вещества в кале} \cdot \% \text{ инертного вещества в корме}}{\% \text{ питательного вещества в корме} \cdot \% \text{ инертного вещества в кале}} \cdot 100.$$

Многочисленные исследования показали, что переваримость питательных веществ кормов зависит от целого ряда факторов. Животные, принадлежащие к разным видам, имеют различную переваримость питательных веществ из одних и тех же кормов.

Жвачные животные, например, значительно лучше переваривают питательные вещества из кормов, богатых клетчаткой, по сравнению с животными, имеющими однокамерный желудок.

Объем кормового рациона влияет на его переваримость. Чем больше объем одновременно задаваемого корма, тем скорее он проходит по пищеварительному тракту, и переваримость в этом случае снижается. Кроме того, при большой перегрузке пищеварительного канала кормовыми массами могут наступить потеря аппетита, отсутствие жвачки и другие явления, что сопровождается понижением переваримости.

Объем кормового рациона зависит и от содержания в нем сухого вещества, количество которого должно изменяться от вида, возраста, пола, продуктивности и типа кормления. На 100 кг живого веса для взрослого крупного рогатого скота оптимально требуется 2,5—3,5 кг сухого вещества, лошадей — 3, молодняка этих обоих видов 2,5, взрослых племенных свиней 2—3, ремонтных подсвинков 2,3, свиней на откорме до 4, овец 3—4, кур-несушек 5—6 и цыплят 8 кг.

Соотношение питательных веществ в рационе влияет на их переваримость. При недостатке протеина в кормовом рационе снижается секреция пищеварительных желез и, кроме того, изменяются микробиологические процессы, чем и объясняется снижение переваримости питательных веществ.

Поэтому рекомендуется производить расчет протеинового отношения, т. е. рассчитывать, сколько частей переваримых безазотистых веществ приходится на одну часть переваримого протеина. Для вычисления количества переваримого вещества в корме (например, протеина) надо умножить величину его содержания в корме на соответствующий коэффициент переваримости. Чтобы уравнивать энергетическую ценность переваримых безазотистых веществ, количество переваримого жира умножают на 2,25. Только тогда следует суммировать все безазотистые переваримые вещества. Затем сумму переваримых безазотистых веществ делят на количество переваримого протеина и в частном получают количество переваримых безазотистых веществ, приходящихся на одну часть переваримого протеина. Нормальная переваримость питательных веществ рациона у взрослых животных происходит при среднем протеиновом отношении, равном 1 : 6 — 1 : 8. При слишком узком протеиновом отношении, например 1 : 3, наступает снижение переваримости протеина. При широком протеиновом отношении, более чем 1 : 12, наоборот, ухудшается переваримость углеводов.

Увеличение клетчатки в рационе сопровождается снижением переваримости питательных веществ.

Переваримость клетчатки зависит от содержания в ней некрахмалистых веществ и, в частности, лигнина. Чем больше в клетчатке лигнина, тем меньше ее переваримость. Односторонняя минеральная подкормка животных мелом несколько понижает переваримость органического вещества.

Добавка же в рацион сложной минеральной смеси, соответствующей по составу золе хорошего клеверного или люцернового сена, увеличивает коэффициент переваримости органического вещества на 5—10%. На переваримость питательных веществ оказывает влияние еще и целый ряд других факторов, таких, например, как индивидуальность животного, его физиологическое состояние, подготовка кормов к скармливанию, техника кормления, недостаток витаминов.

Зная условия переваримости питательных веществ у разных видов животных, можно соответствующими приемами повышать переваримость кормов и рационов.

Определение переваримости дает возможность узнать то количество питательных веществ, которое остается в организме, являясь полезной для животного частью корма, и которое в дальнейшем всасывается и усваивается.

Это является необходимым условием для правильной оценки питательности кормов и рационов.

Г Л А В А 3

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОБ ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Кормление является одним из существенных факторов внешней среды, влияющих на обмен веществ у животных. Неправильное, не удовлетворяющее потребности животных кормление вызывает нарушение обменных процессов. При нарушении обмена веществ у животных возникают расстройства состояния здоровья и воспроизводства, а также снижение продуктивности. В процессе обмена каждое питательное вещество в организме животного претерпевает свойственные ему превращения. Но в то же время эти превращения взаимосвязаны с превращениями других веществ.

Обмен веществ в организме нельзя рассматривать изолированно для отдельных питательных веществ, так как он проходит как единое целое. В обмене принимают участие и оказывают свое специфическое действие все питательные органические вещества, минеральные элементы и биологически активные соединения. В связи с этим для нормализации обменных процессов имеет большое значение взаимодействие между отдельными элементами питания.

Нарушение обмена веществ проявляется в характерных признаках, изменяющих состояние сельскохозяйственных животных в зависимости от их вида. Выявленные признаки позволяют установить причины, вызывающие нарушение обмена, наметить пути предупреждения и устранения этих нарушений.

ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

Всасывание продуктов расщепления углеводов через кишечную стенку в кровь происходит только в виде простых сахаров — моносахаридов. Несмотря на хорошую растворимость их в воде, всасываются моносахариды с различной скоростью. С самой высокой скоростью всасывается галактоза, затем глюкоза, примерно напо-

воду медленнее фруктоза и медленнее всех арабиноза. Более сложные углеводы — дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген) под влиянием ферментов пищеварительного тракта подвергаются гидролитическому расщеплению до моносахаридов и только после этого всасываются в кровь. Всосавшиеся в кровь углеводы в виде глюкозы, в которую превращаются другие моносахариды, через воротную вену попадают в печень, в которой часть из них задерживается, перерабатывается и откладывается в виде животного крахмала — гликогена (до 18% от веса печени). Остальная часть глюкозы разносится кровью по организму, попадает в клетки тканей, в которых также откладывается небольшое количество гликогена. Содержание гликогена в животном организме может составлять около 2% его живого веса, в мышцах до 4% их веса.

Освобождающаяся энергия при окислении глюкозы в тканях до углекислого газа и воды служит основным источником для выполнения различных функций в организме: поддержания температуры тела, мышечной работы, обеспечения ряда обменных процессов и пр. Количество глюкозы в крови и гликогена в мышцах понижается главным образом при использовании их на производство мышечной работы. Поэтому роль печени, которая поддерживает постоянство содержания глюкозы в крови за счет запасов гликогена, очень важна. Окисление глюкозы происходит аэробным и анаэробным путем, давая различные промежуточные продукты (например, пировиноградную и молочную кислоты). Сложный углевод — клетчатка — подвергается расщеплению при участии микроорганизмов желудочно-кишечного тракта животных, в особенности в рубце жвачных.

Микроорганизмы разрушают клетчатку и используют ее в качестве питательного материала. Под воздействием микробов клетчатка распадается, при этом оболочки клеток тканей растений разрушаются, и становится возможным действие ферментов на содержимое клеток. Образующиеся при расщеплении клетчатки органические кислоты (уксусная, пропионовая, масляная и др.) всасываются в кровь и используются в обменных процессах. При достаточном количестве углеводов в кормовом рационе они в первую очередь участвуют в обмене. При избыточном поступлении углеводов они превращаются в жировой ткани в жир, отлагающийся в клетках соеди-

нительной ткани иногда в большом количестве в виде запасного жира.

Недостаток углеводов и нарушение их обмена отражаются на состоянии животных и составе их крови, мочи и молока.

Показателями неправильного углеводного обмена являются: отсутствие регулярной жвачки, что указывает на нарушение пищеварительного процесса в целом; атония рубца, сопровождающаяся вялым и замедленным сокращением; слабость и исхудание животных; залеживание их. В дальнейшем при углублении нарушений в углеводном обмене в крови снижается содержание сахара и повышается накопление продуктов незавершенного обмена — ацетона, ацетоуксусной кислоты и β -оксималяной кислоты до 50 мг%.

Моча, молоко и выдыхаемый воздух приобретают запахи ацетона. В крови у здоровых коров накопление кетоновых тел может достигать до 4—8 мг%.

ОБМЕН ЖИРОВ

Жир в процессе переваривания распадается на глицерин и свободные жирные кислоты. Последние при воздействии щелочных солей желчных кислот образуют мыла. Глицерин, жирные кислоты и мыла всасываются через слизистую оболочку тонких кишок. Вновь образовавшийся из них жир попадает в лимфу, а затем в кровь, которая разносит его по всему организму. Большая часть жира при окислении в организме идет на образование тепловой энергии. Некоторая часть его выносится из организма в виде жира мочи, сальных и молочных желез, а также переходит в жир клеток тела, в которых он под влиянием ферментов расщепляется и образует новый, свойственный данным клеткам жир. Продукты расщепления жира могут использоваться организмом и для образования углеводов.

Количество жира, поступающее в организм животного сверх потребностей, используется для накопления жира в нем. При этом отложение его менее ограничено по сравнению с отложением углеводов в печени и может быть очень значительным.

С кормом в организм животного могут поступать разные по составу и физическим свойствам жиры. В зависимости от этого отложенный в организме жир может

быть разного качества. При наличии жирных кислот, не свойственных жиру данного животного, отложенный жир будет иметь специфические качества как жира животного, так и жира корма.

Отложение жира в организме чаще происходит из углеводов и в редких случаях из протеина. Когда запасы жира образуются из избытка углеводов корма, то качество такого жира типично для данного вида животных.

Образование запасов жира в организме зависит от процессов окисления, протекающих при обмене веществ. Как усиление, так и замедление окислительных процессов сказывается на результатах накопления жира. При избыточном поступлении углеводов или жира в корме окислительные процессы протекают более медленно, нарушается жировой обмен и отложение жира возрастает. При увеличении быстроты обменных процессов запасы жира, наоборот, снижаются. Необходимо учитывать, что у животных разной продуктивности обмен жира неодинаков. При откорме замедление обмена веществ приводит к усиленному отложению жира. У молочных коров увеличению их продуктивности способствует интенсивный обмен веществ, при котором запасов жира не образуется, а повышается выделение углекислого газа и образование тепла.

В некоторых высокопродуктивных стадах молочных коров встречаются отклонения в нормальном течении обменных процессов, в частности в жировом обмене. У коров наступает ожирение вследствие большого притока питательных веществ и замедления обмена в связи с жировой инфильтрацией печени. Ожирение усиливается при отсутствии активных движений на прогулках, при недостаточно чистом (с пониженным процентом кислорода) воздухе в помещении, при нарушении кровообращения и пр. В результате нарушения жирового обмена, так же как и углеводного, у коров в печени образуются кетоновые (ацетоновые) тела.

Накопление кетоновых тел в организме может вызывать сдвиг рН крови в кислую сторону, и у животных наступает ацидоз. Нарушение жирового обмена может быть также следствием расстройства пищеварительных процессов и процессов всасывания питательных веществ. Это может возникнуть при заболевании печени или при недостаточном выделении желчи и сопровождается резким снижением переваримости жира.

Если животные получают систематически много жира в кормах, особенно когда они не приучены к этому постепенно, то у них расстраивается пищеварение, запасный жир меняет свойства, а возникающее нарушение обмена сопровождается быстрым нарастанием кетонных тел в организме.

ОБМЕН БЕЛКОВ

Белки в процессе пищеварения в желудочно-кишечном тракте разрушаются до аминокислот. Аминокислоты всасываются в кровь и с током ее попадают через воротную вену в печень. В печени задерживается значительная часть аминокислот, которые подвергаются сложным превращениям и распаду. В печени же происходят и сложные процессы синтеза белков. Оставшиеся в крови аминокислоты переносятся к тканям и органам. Из плазмы крови аминокислоты всасываются в межклеточную жидкость и из нее извлекаются тканями, в которых синтезируются в характерные для данной ткани или органа белки. В переносе аминокислот и сохранении их постоянной концентрации в плазме крови важную роль играют эритроциты, которые пополняют плазму крови аминокислотами по мере их расходования.

В обмене протеиновых веществ большую роль играют сложные процессы дезаминирования и переаминирования аминокислот. В первом случае происходит обратимый процесс, т. е. из аминокислот образуются кетокислоты и аммиак, и наоборот. Когда же одна аминокислота преобразуется в другую, происходит процесс переаминирования. Значение реакций переаминирования для питания животных очень велико, так как в результате этих реакций образуются новые вещества, необходимые для обновления организма. Есть основания предполагать, что половина всех белков организма животного обновляется в течение 6—7 месяцев. Не все аминокислоты подвергаются переаминированию. Аминокислоты, участвующие в построении клеточного белка, а также регулирующие весьма важные функции обмена, не подвергаются переаминированию. Такой кислотой, например, является валин. Она не переаминируется и в то же время крайне необходима для нормального функционирования нервной системы. Недостаток ее или отсутствие в организме приводит к судорогам, а иногда и к смерти.

Поэтому в протеине кормовых рационов всегда должно присутствовать оптимальное количество валина. Также не переаминируются аминокислоты лизин, треонин и оксинпролин. Незаменимые аминокислоты дезаминируются или переаминируются только при поступлении их в организм животного с кормом.

Обменные процессы в организме и в частности обмен азотистых веществ могут протекать различно в зависимости от целого ряда условий. В связи с этим и результаты обмена изменяются.

Одним из условий, влияющих на белковый обмен, является действие разных по содержанию протеина кормов. При скармливании высокопротеиновых кормов возрастает выделение азота мочевины в общем азоте мочи. Следовательно, использование азота кормов несколько снижено. При скармливании же низкопротеиновых кормов количество азота мочевины в моче снижается при некотором повышении других азотистых продуктов распада. В том случае, когда недостаточное протеиновое питание отражается на ферментной системе, в моче увеличивается процентное содержание аминокислот, что также указывает на понижение использования азота организмом.

Хронический недостаток протеина в рационе животных приводит к протеиновому голоданию. В этом случае снижается содержание плазменных белков, появляется гипопроteinемия, наступает отрицательный азотный баланс и уменьшается содержание азота мочевины в моче. В то же время в моче выделяется большое количество аминокислот, которые плохо используются из-за недостатка ферментов. Нарушение синтеза ферментов происходит при довольно длительном протеиновом голодании. При этом ухудшается ферментативная функция печени. Во время сильного протеинового недостатка в питании животные расходуют для отправления жизненных функций белки крови, белки печени, мышц и кожи.

В процессе обмена животные используют азот как белковых, так и небелковых соединений. В последнем случае для лучшего его использования из богатых амидной группой концентрированных кормов важно, чтобы эти корма дольше задерживались в преджелудках. Поэтому лучше такие концентраты скармливать в смеси с объемистыми кормами. При этом создаются лучшие условия для бактериального синтеза белка.

ОБМЕН МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

При изучении минерального обмена следует иметь в виду не только количественное содержание минеральных веществ, поступивших в организм животного, но и то их количество, которое всасывается из пищеварительного тракта. Всасывание минеральных солей из пищеварительного тракта может происходить неограниченно, но для нормального течения физиологических процессов в организме требуется, чтобы концентрация растворов солей в пищеварительном тракте и в крови создавала одинаковое осмотическое давление. Изотоничность растворов достигается путем перехода воды и солей из кишечника в кровь или из крови в кишечник. Величина всасывания зависит от формы минеральных соединений, в которой они поступают с кормами или образуются в пищеварительных органах.

Наиболее доступными для всасывания являются минеральные вещества, которые находятся в растворенном состоянии. Некоторые элементы (сера, фосфор и иод) могут всасываться и в составе сложных органо-минеральных соединений. Органо-минеральные соединения всасываются значительно труднее и в меньших количествах, чем растворимые соли. Опытные данные показывают, что из поступающих с кормами минеральных веществ в организм животного всасывается примерно от одной трети до половины их.

Минеральные вещества, поступившие в кровь в водном растворе, разносятся ею по организму животного. Некоторая часть минеральных элементов задерживается в тканях и органах. Минеральные вещества обладают как бы избирательной способностью накапливаться в отдельных тканях и органах. Например, железо накапливается в основном в печени, соли кальция, фосфора и магния — в костной ткани, хлористый натрий — в коже. Места накопления минеральных веществ являются как бы депо того или иного элемента. При недостатке его в питании животное заимствует недостающий элемент из депо, он переходит в кровь и используется для нужных целей.

Часто минеральные вещества попадают в организм животного не в соответствии с его потребностями. В связи с этим часть солей не используется организмом и выводится с калом и мочой. Кроме того,

какая-то часть минеральных солей выделяется с потом.

Минеральные вещества постепенно обновляются в организме. Даже в костной ткани с течением времени обновляется не только органический, но и минеральный состав.

Нормальная жизнедеятельность животного организма может быть обеспечена только в том случае, когда все требующиеся минеральные вещества участвуют в выполнении физиологических функций и обменных процессов в организме.

При недостаточной обеспеченности животных минеральными веществами у них нарушаются окислительные процессы в тканях вследствие недостаточного поступления кислорода и задержки вывода углекислого газа. Осмотическое давление в клетках тела нарушается, что приводит к неправильному питанию клеток и тканей. Происходит сдвиг слабощелочной реакции крови и тканевых соков, что сопровождается изменением кислотно-щелочного равновесия, которое необходимо для нормального течения жизненных процессов.

Нарушается активная деятельность ферментов, гормонов и витаминов вследствие изменения реакции, обеспечивающей действие того или иного биологически важного соединения. Как следствие указанных нарушений, наступает расстройство в обмене не только самих минеральных веществ, но и в обмене белков, жиров, углеводов и витаминов.

Обмен отдельных минеральных элементов в организме животного протекает с определенной закономерностью.

Кальций, поступивший вместе с кормом в желудок, в присутствии соляной кислоты переходит из нерастворимых в воде соединений в растворимую и легкоусвояемую форму хлористого кальция. Из желудка хлористый кальций частично всасывается в кровь. Остальная часть кальция переходит в кишечник, и в его щелочной среде вновь образуются труднорастворимые фосфорнокислые и углекислые соли кальция, а также и кальциевые соли жирных кислот. Эти соли в кишечнике всасываются в кровь в виде сложных комплексных соединений кальция с жирными и желчными кислотами.

Фосфор поступает в организм животного как в неорганической, так и в органической форме. Неорганические

соединения фосфора всасываются в кровь. Органические фосфорные соединения расщепляются в кишечнике под влиянием фермента фосфатазы с выделением неорганических фосфатов, в виде которых и всасываются в кровь. Усвоение фосфора из разных кормов неодинаково, так как форма фосфорных соединений в них может быть различной. Если в корме фосфор находится в составе фитина, то для его усвоения требуется, чтобы этот корм содержал достаточно фермента фитазы. Например, из ячменя, богатого фитазой, фосфор усваивается хорошо, а из овса значительно хуже. При скармливании зерновой смеси этих двух кормов использование фосфора из овса повышается.

Для нормального использования кальция и фосфора из кормового рациона необходимо, чтобы он содержал оптимальное количество этих элементов и чтобы между ними было такое же соотношение, как и в самом организме. Это соотношение должно быть в пределах от 1:1 до 2:1, т. е. кальция может быть или равное количество с фосфором или большее (до 2 раз).

Если количество поступающего в организм животного фосфора больше, чем указанный предел, то вместе с ним увеличивается выделение кальция в кале в виде фосфорнокислой соли. В этом случае организм еще больше обедняется кальцием. Если, наоборот, поступает кальция больше предела, то организм обедняется фосфором, так как избыток кальция тоже выводится в виде фосфорнокислой соли.

На использование животными кальция и фосфора оказывают влияние и другие факторы, такие, как витамин D, гормон паращитовидных желез и реакция золы рациона.

Витамин D регулирует обмен кальция и фосфора. Как недостаток, так и избыток его нарушает их правильный обмен.

Гипо- или гиперфункция паращитовидных желез также ухудшает использование кальция и фосфора.

Реакция золы рациона зависит от отношения суммы основных (щелочных) элементов, выраженных в грамм-эквивалентах, к сумме кислотных элементов.

Натрий, калий, магний и кальций, являясь сильнощелочными элементами, придают корму или рациону щелочную реакцию, сера, фосфор и хлор, наоборот, кислотную.

При вычислении реакции золы по данным химического состава определяют содержание натрия, калия, магния, кальция, серы, фосфора и хлора в корме или рационе и, пользуясь соответствующими коэффициентами, перечисляют их в грамм-эквиваленты. Затем суммируют основные и кислотные грамм-эквиваленты в отдельности и вычисляют разницу в их содержании. Получают избыток основных или кислотных грамм-эквивалентов в зависимости от состава корма или рациона. Объемистые грубые и сочные корма, в которых содержание основных элементов всегда выше, чем кислотных, имеют щелочную реакцию золы. Почти все концентрированные корма и корма животного происхождения, наоборот, богаче кислотными элементами (их зола имеет кислую реакцию). В зависимости от набора и количества кормов в рационе его зола может быть или щелочной или кислой. В правильно составленном рационе всегда должна быть щелочная реакция золы. Отношение всех кислотных грамм-эквивалентов к щелочным должно быть от 0,7 : 1 до 0,8 : 1.

Для вычисления этого отношения сумму щелочных грамм-эквивалентов делят на сумму кислотных, предварительно переведя каждый элемент в грамм-эквиваленты. Коэффициенты для перевода в грамм-эквиваленты следующие: натрий — 0,44, калий — 0,0256, магний — 0,082, кальций — 0,050, сера — 0,062, фосфор — 0,097 (трехвалентный) — 0,064 (двухвалентный), хлор — 0,028. Реакцию золы рациона выражают по отношению к кормовым единицам. Для этого вычисленный избыток основных или кислотных грамм-эквивалентов делят на количество кормовых единиц в рационе, получают величину грамм-эквивалентов на 1 корм. ед. В правильно составленном рационе для всех видов сельскохозяйственных животных на 1 корм. ед. должно приходиться от 0,3 до 0,5 основных грамм-эквивалентов.

Реакция золы рациона должна обеспечивать относительно постоянную реакцию крови и тканевых соков. Постоянная реакция крови и тканей необходима для нормальной деятельности животного организма и должна иметь рН в среднем 7,35 с колебаниями от 7,0 до 7,4. В том случае, если реакция золы рациона кислая или часть двууглекислого натрия в процессе жизнедеятельности организма превращается в углекислый газ, щелочные запасы организма истощаются и рН крови

может снизиться до 7,0 или даже ниже. При резко щелочной реакции золы рациона рН крови может повыситься сверх нормы. Эти явления недопустимы, так как вызывают сильные осложнения в физиологическом состоянии организма, при резком изменении рН приводящие к смерти.

Кроме указанных факторов, от которых зависит усвоение кальция и фосфора, следует указать еще и на то, что использование кальция зависит и от содержания в корме щавелевой кислоты или ее солей. Причем в зависимости от строения пищеварительного тракта (вида животных) использование кальция будет различно. У свиней и птицы при скармливании кормов, богатых щавелевокислыми солями, щавелевая кислота связывается в пищеварительном тракте в виде нерастворимого щавелевокислого кальция. Таким образом, кальций выводится из обмена, и использование его ухудшается. У жвачных животных щавелевая кислота и ее соли под влиянием деятельности микрофлоры рубца всасываются в виде солей щелочных металлов. В дальнейшем происходит расщепление этих солей и создается избыток щелочей, которые выводятся через почки. В этом случае также понижается использование кальция.

Использование кальция и фосфора из кормов, богатых клетчаткой, значительно ниже, чем из кормов, бедных ею. Поэтому при скармливании больших количеств грубых кормов потребность животных в этих элементах возрастает. Усвоение кальция и фосфора из кормов животного происхождения значительно лучше, чем из растительных кормов.

Если в рационах животных не хватает кальция, фосфора, витамина D или нарушено соотношение между кальцием и фосфором, а реакция золы рациона не соответствует требующейся, у животных могут возникнуть различные нарушения в организме. Они приводят к снижению продуктивности, ухудшению оплодотворяемости, появлению аборт, послеродовым осложнениям, рождению слабого, уродливого, а иногда и мертвого приплода. При хроническом недостатке этих элементов у молодняка возникает рахит, а у взрослых животных остеомаляция. Избыточное количество или кальция, или фосфора также недопустимо, так как приводит к декальцинации или дефосфоризации организма, вызывает снижение использования органического вещества корма,

а нарушение минерального обмена приводит к аналогичным вышеуказанным явлениям в состоянии животных.

Обмен натрия и калия в организме животного главным образом связан с водным обменом и образованием буферной системы тканей и биологических жидкостей. Организм животного в течение суток со слюной, с желудочным соком, соком поджелудочной железы, с желчью, кишечным соком выделяет большое количество воды. Эта вода не теряется для организма, а всасывается через стенку кишечника и поступает в кровь и лимфу.

Выделение воды в пищеварительный тракт и всасывание ее в кровеносную и лимфатическую системы, т. е. водный обмен, зависит от осмотического давления в жидкостях тела. Это осмотическое давление создается главным образом за счет присутствия в жидкостях того или иного количества хлористого натрия. Калий также участвует в обмене воды в организме, но в то время как натрий удерживает воду, калий в противоположность ему способствует выведению воды из организма.

Постоянство реакции крови и других биологических жидкостей поддерживается за счет образования в организме так называемых буферов, в создании которых основное значение имеют белки, углекислые и фосфорнокислые соли натрия и калия. Амфотерные свойства белков препятствуют изменению рН в кислую или резко щелочную сторону, если в организме в процессе обмена появляются избытки кислот или оснований. Растворы углекислых и фосфорнокислых солей натрия и калия тоже удерживают рН на постоянном уровне, так как они образуют в организме водные растворы кислот и оснований, имеющие очень слабо выраженные кислотные и щелочные свойства.

Натрий и калий связаны в обмене, причем натрий снижает вредное действие калия при его избытке в организме. Поэтому для предупреждения нарушений, вызванных излишним количеством калия, необходимо, чтобы при кормлении животных соблюдалось отношение между натрием и калием, равное 0,5 : 1, т. е. чтобы калия было не больше, чем в 2 раза по сравнению с натрием. Регулируют это отношение добавкой поваренной соли.

Нарушения в обмене магния у животных возникают главным образом при избытке или недостатке кальция,

так как обмен этих двух элементов взаимосвязан и они в некоторой степени могут заменять друг друга. Избыточное количество магния нарушает кальциевый обмен и выводит кальций из организма. Большой избыток магния при недостатке кальция оказывается ядовитым и вызывает у животных магниальный наркоз.

Особенностью обмена серы в организме является то, что ее обмен связан с обменом органических веществ и в частности белков. При недостаточном поступлении белковых веществ или при поступлении белков, бедных серосодержащими аминокислотами, животные могут получать и мало серы. Особенно недостает серы у тех животных, у которых образуется много производных кожи (шерсть, перья), содержащих кератин. Так как в состав кератина входят серосодержащие незаменимые аминокислоты метионин и цистин, то недостаток белков, богатых ими, приводит к нарушению обмена серы в организме. Сера неорганических соединений, поступающих вместе с кормом, окисляется в организме и образует серную кислоту, которая выделяется с мочой. Однако элементарная сера может использоваться с помощью микрофлоры, и за счет этого частично покрывается недостаток животных в сере. При обезвреживании ряда ядовитых веществ в печени образуются эфирсерные соединения. В процессе образования желчи, а также при поглощении ультрафиолетовых лучей участвует серосодержащая аминокислота цистин; при окислительных процессах в организме большую роль играет инсулин. Все это указывает на важность нормального обмена серы в организме животных.

Достаточное поступление железа, обеспечивающее его правильный обмен, необходимо для кроветворения и окислительно-восстановительных процессов в организме животных. Принятое вместе с кормом железо в кислой среде желудочного сока переходит в растворимую форму и всасывается в кровь частично уже в желудке, но главным образом в тонких кишках. В кишечнике всасывание железа регулируется слизистой оболочкой, которая ограничивает поступление железа в кровь. Железо способно резервироваться в печени и селезенке (откуда оно используется организмом в случае необходимости). Основная масса железа расходуется на образование гемоглобина крови. Так как красные кровяные тельца в костном мозге постоянно обновляются и этот

процесс происходит в течение всей жизни животного, то и использование железа для синтеза гемоглобина протекает систематически, но неравномерно. Максимальное накопление гемоглобина происходит у молодняка. При распаде красных кровяных телец и разрушении гемоглобина в процессе жизнедеятельности освобождается железо, которое в дальнейшем может снова использоваться на синтез гемоглобина в костном мозге. При некоторых заболеваниях, сопровождающихся быстрым распадом красных кровяных телец, освобождающееся железо вновь использоваться не может. Незначительное выделение железа с мочой связано с его ограниченным всасыванием, в кале его выделяется больше. Всасывание железа повышается при обеспечении организма витамином С, а использование для образования гемоглобина зависит от наличия витамина D.

Другие минеральные элементы, относящиеся к группе микроэлементов, входящие в ничтожном количестве в животный организм, играют одну из важных ролей в обмене веществ. Они являются биологически активными, так как входят в состав или активируют реакции биологически важных веществ, синтез которых связан с использованием атомов целого ряда химических элементов, таких, как кобальт, медь, марганец, молибден, цинк, иод и т. д. Биологическая активность указанных элементов проявляется особенно тогда, когда они входят в состав химических регуляторов жизнедеятельности, которыми являются ферменты, гормоны, дыхательные пигменты и витамины.

Таким образом, недостаток или избыток, а также несбалансированность микроэлементов нарушают функции биологически важных веществ в организме. Это сопровождается расстройством обмена и проявляется в разной степени возникающих биохимических и физиологических нарушений.

ОБМЕН ВИТАМИНОВ

Обмен витаминов у разных видов сельскохозяйственных животных протекает неодинаково. У жвачных животных микробиологический синтез витаминов комплекса В и витаминов С и К происходит в рубце с момента поступления в него пищи или в тонком кишечнике, например витамина А. Образовавшиеся витамины проходят

в дальнейшем через все те отделы пищеварительного тракта, где происходит всасывание, и в достаточной степени обеспечивают потребность в них животных. В связи с этим жвачные редко нуждаются в поступлении витаминов В, С и К вместе с кормом. У животных с протым желудком микробиологические процессы протекают в толстом кишечнике, где и происходит синтез витаминов. Поэтому всасывание продуктов синтеза может происходить на сравнительно коротком пути пищеварительных органов. Вследствие этого нежвачные животные используют образовавшиеся витамины в меньшей степени, чем жвачные, и нуждаются в поступлении витаминов с пищей.

На обмен витаминов в организме животных оказывают влияние особые вещества, которые называют антивитаминами, а также антагонисты витаминов. Антивитамины по химическому составу и физическим свойствам близки к соответствующим витаминам и содержатся в тех же самых кормах, что и витамины. Однако антивитамины не обладают активным действием витаминов, а наоборот, снижают использование витаминов и могут привести к гипо- и авитаминозам. Сходство химического состава витаминов и антивитаминов приводит к тому, что последние могут вытеснять витамины из ферментов, занимая их место. Это приводит к потере активности фермента и неспособности его выполнять свою биологическую функцию. Наступают нарушение обмена веществ и связанные с ним заболевания и даже гибель животных.

Антивитамины известны для целого ряда витаминов, например для пиридоксина (дезоксипиридоксин), тиамина (пиритиамин и окситиамин), фолиевой кислоты, витамина D и др. Антивитамин пиридоксина вытесняет пиридоксин из фермента, который ускоряет и улучшает обмен аминокислот. Антивитамин D сильно угнетает действие витамина D₃ на птиц, в связи с чем у птиц изменяется состав костей и возникает заболевание конечностей. Этот антивитамин был найден в луговой траве, сене из нее и капусте.

Антагонисты витаминов также входят в корма, но они имеют химический состав, отличающийся от химического состава витаминов. Присутствие антагониста какого-либо витамина вызывает такие же нарушения в организме, как и недостаток соответствующего вита-

мина. К антагонистам витаминов относятся некоторые жиры и жирные кислоты, сульфамидные и некоторые другие препараты. К таким антагонистам можно отнести рыбий жир, задаваемый в больших дозах, при которых сильно снижается использование витамина Е и возрастает потребность в нем у животных.

Таким образом, при кормлении сельскохозяйственных животных надо учитывать действие авитаминов и антагонистов витаминов, присутствие которых в кормах повышает потребности животных в соответствующем витамине и заставляет прибегать к дополнительной доровке того или иного витамина.

Некоторые витамины являются нестойкими соединениями, теряют свою активность, легко окисляются. В целях предохранения витаминов от окисления применяются антиокислительные вещества, или стабилизаторы витаминов. Разрушение витаминов происходит как в естественных кормах, так и в препаратах витаминов, особенно при неудовлетворительных условиях их хранения. Наибольшему разрушению подвергаются жирорастворимые витамины А и D, затем витамин Е и, наконец, незаменимые жирные кислоты. Антиокислители обладают защитными свойствами против окисления жира и жирорастворимых витаминов, и поэтому корма, богатые жирами или обогащенные жирорастворимыми витаминами, при введении антиокислителей дольше сохраняются и не теряют витаминной активности.

Антиокислители в практике животноводства используются как естественные, так и синтетические. Естественными антиокислителями для жирорастворимых витаминов являются витамин Е (токоферол), лецитин, ксантофил, госсипол и др. Из синтетических антиокислителей наиболее распространены бутилгидроксианизол, пропилгаллат, гидрохинон, бутилгидрокситолуол. Так как наименее устойчивыми являются витамин А и каротин, то о защитной силе антиокислителя можно судить по его действию на сохранение этих соединений.

Действие синтетических антиокислителей оказывается более эффективным по сравнению с естественными, хотя и те и другие предохраняют витамин А и каротин от разрушения даже при высокой температуре. Добавка, например, токоферола к люцерновой муке при ее нагревании в течение часа до 100° сохраняла 70—80% каротина, в то время как без токоферола при тех

же условиях такая мука теряла почти весь каротин. При добавке синтетического антиокислителя дифенилгексаметилдиамина потери каротина в люцерновой муке при часовом нагревании ее до 100° были незначительными.

Витаминная активность масляных препаратов витаминов иногда бывает пониженной. Это зависит от промышленной переработки при получении масла, когда в нем остаются небольшие количества железа и меди, оказывающие окислительное действие на витамины. То же наблюдается и в комбикормах при одновременном обогащении их жирорастворимыми витаминами и микроэлементами (железом, медью, марганцем и кобальтом). Окислительным действием на витамины обладают также часто добавляемые в комбикорма дибазол, фуразолидон и др.

Таким образом, для повышения использования витаминов необходимо пользоваться антиокислительными веществами, в частности это относится к жирорастворимым витаминам при введении их в смеси концентрированных кормов или в комбикорма. Если препараты витаминов вносят в концентраты непосредственно в хозяйстве, то для разведения их, чтобы равномерно смешать с концентратами, лучше всего пользоваться молоком, которое позволяет приготовить эмульсию и одновременно содержит антиокислитель токоферол.

Для сохранения других витаминов, например для витамина С, также нужно применять стабилизаторы. Для витамина С применение различных антиокислителей будет зависеть от той реакции среды, в которой он находится. В кислой среде используют поваренную соль, в нейтральной среде — концентрированный раствор сахара. Естественным стабилизатором витамина С является танин, значительное содержание которого в хвойных иглах предохраняет витамин С от окисления. В связи с этим хвоя, мука из нее и настой, в которых хорошо сохраняется витамин С, являются одной из лучших подкормок для снабжения этим витамином молодняка сельскохозяйственных животных и птицы.

Нужно учитывать, однако, что избытков антиокислителей в кормовых смесях допускать нельзя. В больших дозах они угнетают важные окислительные процессы в организме, а возможно, и задерживают переход каротина в витамин А.

Наряду с антиокислителями следует указать и на некоторые вещества, которые повышают антиокислительную способность стабилизаторов, хотя сами и не обладают такими свойствами. Добавка их с целью сохранения витаминов может иметь практическое значение. Такими веществами являются аскорбиновая, фосфорная, винная и лимонная кислоты.

ПОНЯТИЕ О МЕТОДАХ ИЗУЧЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

Для изучения обмена веществ в организме животных применяют различные методы. Одни из этих методов показывают конечные результаты обмена, другие же позволяют выявить состояние обмена на данный момент.

К первым относится наиболее простой применяющийся в производственных условиях метод по контролю живого веса животных. Затем несколько более сложный, применяющийся в научных исследованиях, а также в практике свиноводческих и птицеводческих хозяйств, метод контрольных животных.

При этом методе из общего числа животных выделяют типичную группу (контрольную), характеризующую в среднем все стадо. Животных этой группы взвешивают до постановки на опыт, производят убой некоторых из них и анализируют состав их туши. После применения соответствующего кормления изучаемыми рационами в конце опыта взвешивают, производят убой и анализ туш оставшихся в контрольной группе животных. Разница в составе тела животных, убитых до опыта и в конце опыта, покажет результаты исследуемого кормления.

К методам, показывающим конечные результаты обмена, относится также и научный балансовый метод.

Балансовый метод применяется для количественного учета результатов обмена веществ и обмена энергии. При помощи этого метода можно определить балансы для любого вещества, поступающего в организм животного в корме, или энергии, заключающейся в этом веществе. Чаще им пользуются для определения баланса органических веществ. Обмен протеина определяют по балансу азота, обмен безазотистых веществ (в част-

ности жира) по балансу углерода. Изменений в содержании углеводов в теле животного не учитывают в связи с тем, что при нормальных условиях кормления количество их в теле небольшое и остается почти неизменным.

Используют балансовый метод также и для выяснения минерального обмена, определяя балансы кальция, фосфора и других минеральных элементов. Балансовые опыты имеют большое практическое значение, так как при их помощи решаются вопросы удовлетворения животных питательными веществами в конкретных условиях.

Также выясняются потребности животных в том или ином веществе, продуктивное действие кормов и целый ряд других практических вопросов кормления. По балансам азота и углерода выявляется мясная и жировая продуктивность откармливаемых, растущих и яловых животных.

Балансы веществ определяют в специальных опытах на животных.

При выяснении протеинового обмена баланс азота в основном определяют по органическим азотсодержащим веществам. Азот неорганических соединений, участвующих в обмене, определяют по микробному белку.

Постановка опыта по определению баланса азота сходна с постановкой опытов по определению переваримости питательных веществ. В этих опытах точно учитывают количество съеденного животным корма и определяют процентное содержание азота в его средней пробе.

Также учитывают количество всех выделений, т. е. кала, мочи, а у лактирующих животных еще и молока. В средних пробах всех выделений, так же как и в кормах, определяют содержание азота. По процентному содержанию азота рассчитывают количество азота в съеденном корме и во всех выделениях, что необходимо для выяснения азотистого баланса. Баланс может быть положительным, отрицательным и нулевым. Положительный баланс получают тогда, когда количество принятого в корме азота будет больше суммы азота, выделенного в кале, моче и продукции. Если количество выделенного азота больше, чем принятого с кормом, баланс будет отрицательный. Азотистое равновесие, или

нулевой баланс азота, будет тогда, когда количество принятого с кормом азота равно количеству его, выделенному из организма. При положительном балансе имеет место отложение белка в организме, при отрицательном — разрушение белка (истощение организма). При нулевом балансе количество белка, участвующее в азотистом равновесии, будет являться как бы физиологическим минимумом, при котором животное нормально отправляет свои физиологические функции (в опытных условиях). Для более правильных выводов по результатам опытов по балансу азота и минеральных веществ их нужно дополнять наблюдениями за состоянием животных, использованием ими корма, исследованиями крови, а при азотистых балансах еще определением фракций мочи и уровнем поступления сырого и переваримого протеина в сухом веществе рациона.

По балансу углерода определяют отложение или разрушение жира в организме. При этом также необходимо установить количество углерода, поступившего в кормах, и найти сумму углерода, выделенного в кале, моче, молоке и в газах (в углекислом газе и метане).

Определение углерода в кале, моче и молоке производят с помощью химического анализа. Для того чтобы определить углерод в газообразных выделениях, опыты по балансу углерода проводят в специальных камерах, называемых респираторными аппаратами. По количеству выделенного углекислого газа и метана определяют количество выделенного в дыхательных и кишечных газах углерода.

Таким образом, суммируя углерод во всех выделениях и вычитая эту сумму из количества углерода, поступившего с кормами, находят баланс углерода. Баланс углерода, так же как и азота, может быть положительным, отрицательным и нулевым. По балансу углерода определяют отложение или разрушение жира в организме животного.

Пример. В балансовом опыте корова получала смешанный рацион. Результаты опыта показали, что балансы азота и углерода оказались положительными и в теле животного отложилось 59,4 г белка, что в переводе на мясо при содержании 70% воды в нем составит 198 г мяса, жира отложилось 198 г.

Сырая клетчатка, входящая в состав корма, снижает продуктивное действие питательных веществ в зависимости от количественного ее содержания. Для сена и соломы понижающее действие клетчатки составляет на 1 кг сырой клетчатки в корме 143 г жира, для мякины — 72 г жира, для зеленого корма с содержанием сырой клетчатки 14% — 131 г, с 10% клетчатки — 107 г и с 6% клетчатки — 82 г. Для того чтобы вычислить, насколько сырая клетчатка понизит продуктивное действие данного корма, надо соответствующую величину понижающего действия умножить на количество ее в корме.

Для концентрированных кормов и корнеклубнеплодов вместо поправки на содержание сырой клетчатки пользуются коэффициентами относительной полноценности, под которыми понимают процентное отношение фактического продуктивного действия корма (жироотложения) к теоретическому или расчетному.

Коэффициенты полноценности для разных кормов приведены ниже.

Картофель	100	Кукуруза	100
Морковь	87	Отруби	78
Свекла	72	Жмыхи льняные, под-	
Турнепс	78	солнечниковые . . .	95
Зерно ржи, пшеницы, овса	95		

Фактическое жироотложение находят, вычитая из теоретически вычисленного найденную величину понижающего действия клетчатки (для грубых и зеленых кормов) или взяв указанный процент (коэффициент полноценности) для корнеклубнеплодов и концентратов.

Полученное фактическое жироотложение делят на продуктивное действие 1 корм. ед. Частное, полученное при делении в обоих случаях, покажет содержание кормовых единиц в данном количестве корма.

Пример вычисления кормовых единиц в 100 кг и в 1 кг среднего лугового сена для жвачных животных приведен ниже.

	Белок	Жир	БЭВ	Клетчатка
В луговом сене содержится сырых органических веществ (%) . . .	7,1	2,6	42,1	25,5
Коэффициенты переваримости . . .	57	54	64	52
Содержится переваримых органических веществ (кг)	4,0	1,4	26,9	13,2
Жировые константы (г)	235	474	248	248
Ожидаемое жиросотложение (кг) . . .	0,940	0,664		9,945
Всего ожидаемое жиросотложение (кг)		11,529		
Понижающее действие клетчатки (кг)		25,5 · 143 = 3,647		
Фактическое жиросотложение (кг) . . .		11,529 — 3,647 = 7,882		
Количество кормовых единиц:				
в 100 кг лугового сена	7,882 : 0,150 =	52	корм. ед.	
в 1 кг лугового сена		0,52	корм. ед.	

Оценка питательности кормов, основанная на принципе продуктивного действия, имеет целый ряд недостатков. В 1951 г. на 35 Пленуме секции животноводства ВАСХНИЛ было предложено разработать и проверить в производственных условиях такую единицу оценки общей питательности кормов, которая бы удовлетворяла современным научным и практическим требованиям.

В нашей стране предложено несколько единиц оценки питательности кормов, основанных на других принципах.

В 1963 г. Пленум отделения животноводства ВАСХНИЛ рекомендовал оценивать корма в величине обменной или физиологически полезной энергии, т. е. по энергии усвоенных питательных веществ. За единицу оценки предложена энергетическая кормовая единица, равная 2500 ккал обменной энергии.

В настоящее время в практике кормления сельскохозяйственных животных пользуются оценкой питательности кормов в продуктивных кормовых единицах.

Важность азотистого, минерального и витаминного питания животных и последствия неудовлетворительной полноценности их кормления совершенно ясно определяют несостоятельность оценки кормов и рационов только в кормовых единицах. Оценка в кормовых единицах должна обязательно сочетаться с оценками по протеину, минеральным веществам и витаминам, а в некоторых случаях и по другим питательным веществам и биологически активным соединениям. При этом должно быть учтено взаимное действие их друг на друга и правильное соотношение. Окончательная оценка питатель-

ности корма и рациона может быть определена только в процессе взаимодействия корма и животного организма, с учетом влияния корма и рациона на продуктивность, воспроизводство и физиологическое состояние животного. Такая оценка является комплексной.

Применение дифференцированной комплексной оценки кормов и рационов даст возможность достаточно полно удовлетворить потребности животных в элементах питания, и тем самым такая оценка будет способствовать повышению продуктивности и снижению затрат на получение продуктов животноводства.

В кормовых рационах нельзя производить взаимозаменяемость кормов только покормовым единицам, так как это может привести к значительному нарушению протеинового или минерально-витаминного питания. Это можно показать на следующем примере.

Одной кормовой единице соответствует по питательности 0,8 кг зерна кукурузы. В этом количестве кукурузы содержится 62 г переваримого протеина, 0,3 г кальция, 2,5 г фосфора, 3,2 мг каротина, витамина D нет, а реакция золы кислая, равная 0,134 г-экв. Точно так же 1 корм. ед. по питательности соответствует 2 кг клеверного сена. В этом количестве клеверного сена содержится 158 г переваримого протеина, 18,6 г кальция, 4,4 г фосфора, 40 мг каротина, 1500 ИЕ витамина D, а реакция золы щелочная, равная 1,52 г-экв. Кроме того, клеверное сено по сравнению с кукурузным зерном обладает и другими качествами. В состав его протеина входит значительно больше незаменимых аминокислот, а поэтому биологическая полноценность протеина клеверного сена значительно выше. Содержание микроэлементов и других биологически активных соединений в нем также больше.

Из приведенного примера видно, что, несмотря на очень высокую общую питательность зерна кукурузы, заменить ею клеверное сено по другим элементам питательности нельзя.

При подобного рода систематической замене снижается уровень полноценного кормления животных, что приводит к нарушению обмена веществ и проявлению типичных кормовых недостаточностей. Комплексная оценка в зависимости от вида сельскохозяйственных животных может содержать разное количество показателей, так как у разных животных слагаются различные

условия питания. Жвачные животные нуждаются в проверке меньшего количества показателей, чем свиньи и сельскохозяйственная птица, так как в процессе биологического синтеза в преджелудках у них происходит образование бактериального белка, некоторых аминокислот, витаминов комплекса В и витаминов С и К. Кроме того, у жвачных создаются запасы каротина и витамина А в печени, и использование витаминов протекает на всем протяжении желудочно-кишечного тракта. У свиней и птицы при наличии простого устройства желудка не происходит синтеза некоторых аминокислот и в частности большего количества, чем у жвачных, незаменимых аминокислот.

Поэтому дополнительными показателями при комплексной оценке для этих животных являются некоторые незаменимые аминокислоты. Аналогичное положение складывается у свиней и птицы относительно витаминов. Они не создают запасов каротина, биологический синтез витаминов группы В, С и К у них ограничен. Всасывание и использование витаминов слабое. Следует учесть и некоторые особенности в минеральном питании свиней и птицы. Высокая интенсивность их обмена при быстрой скороспелости приводит к повышенной потребности в таких минеральных элементах, как железо и медь.

В кормлении сельскохозяйственных животных для оценки кормов и рационов принято пользоваться следующими пятью показателями: кормовыми единицами, переваримым протеином, кальцием, фосфором и каротином. Учитывая особенности питания разных видов животных и высокий уровень продуктивности, необходимо для оценки вводить дополнительные показатели.

Для жвачных животных, например, таким показателем будет содержание в кормах и рационах легкопереваримых углеводов (сахара). Для свиней и птицы дополнительными показателями при комплексной оценке являются некоторые незаменимые аминокислоты, витамины группы В, витамин С.

В некоторых случаях для всех видов животных целесообразно производить дополнительную оценку по содержанию клетчатки, жира, витамина D и ряда микроэлементов.

Г Л А В А 4

ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И ИХ ОЦЕНКА

СТРУКТУРА КОРМОВ В КОРМОВОЙ БАЗЕ

В кормовой базе основными кормами являются объемистые. В зимнее время — различные сорта сена, гуминовые корма, силос и корнеклубнеплоды. В летнее время — пастбищная трава и другие зеленые корма. Указанные корма в определенных соотношениях с концентрированными кормами создают полноценность кормления.

В посевах полевых кормовых культур должно быть отведено соответствующее место посевам клевера и других бобовых, смесям бобовых со злаковыми культурами и корнеклубнеплодам.

Недостаточное производство для кормовых целей корнеклубнеплодов, связанное с их высокой трудоемкостью и большими затратами, обуславливает малый удельный вес этих кормов, который они имели в кормовой базе. В то же время ценность этих культур для кормления животных заставляет значительно расширить их посевы.

Применение механизированных посева, ухода и уборки с одновременным повышением урожайности, создание надлежащих условий хранения поможет увеличить количество этих кормовых культур.

Для укрепления кормовой базы из сочных кормов широкое распространение получил силосованный корм. Положительной стороной силоса является хорошее сохранение питательных веществ и независимость заготовки от условий погоды.

Для силосования используют разнообразные культуры. В зонах, где климатические условия благоприятствуют выращиванию кукурузы, она является одной из ведущих силосных культур.

В качестве концентрированных кормов, за счет которых обеспечивается протеиновое питание животных, целесообразно производить большее количество зерно-

бовых культур, а также использовать высокопротеиновые отходы (жмыхи, шроты). Зерновые корма и отходы их переработки для повышения биологической полноценности лучше использовать в виде смесей или комбикормов. Заводское производство комбикормов, в которых предусматривается соответствующее соотношение кормов и их обогащение для разного вида животных, в значительной мере будет способствовать организации достаточно полноценной кормовой базы. Для полного удовлетворения потребностей сельскохозяйственных животных в протеиновом, минеральном и витаминном питании следует предусмотреть производство естественных подкормок, а также химических и биологических препаратов.

На основании имеющихся научных данных и производственного опыта для получения высокого уровня продуктивности необходимо иметь в кормовой базе соответствующее соотношение кормов для разных видов сельскохозяйственных животных. Это соотношение кормов должно отвечать требованиям к кормовым рационам для этих животных (табл. 1).

Таблица 1

Структура кормов в рационах высокопродуктивных животных
(в процентах кормовых единиц, по А. П. Дмитроченко)

Вид животных	Концентрация	Сочные	Грубые	Зеленые
Крупный рогатый скот:				
молочный	20	22	18	40
мясной	12	24	28	36
Свиньи	60	24	7	9
Овцы	12	4	31	53
Куры:				
мясные	75	10	5	10
яйценоские	80	10	5	5

Для установления количества разных кормов, которые следует произвести в том или ином хозяйстве, чтобы обеспечить правильное соотношение их в годовой кормовой базе, вначале надо определить годовую потребность разных видов животных в кормовых единицах. Затем, пользуясь табл. 1, рассчитать количество кормовых единиц, приходящихся на каждую группу кормов в отдельности. В дальнейшем эти кормовые единицы пере-

вести на весовые единицы соответствующих кормов, пользуясь средними табличными данными питательности кормов. Это и покажет, сколько того или иного корма в весовых единицах надо иметь в годовом кормовом балансе хозяйства.

ОСОБЕННОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП КОРМОВ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ ПИТАТЕЛЬНОСТИ

Для кормления сельскохозяйственных животных используют главным образом растительные корма, а иногда, чаще как дополнители, корма животного происхождения.

В зависимости от химического состава, питательности и физиологического действия на животных корма разделяют на группы и подгруппы. Кроме того, выделяют в отдельные группы отходы технических производств, пищевые отходы, комбикорма, а также протеиновые, минеральные и витаминные подкормки.

Растительные корма делят на следующие 2 группы: 1) объемистые корма, которые характеризуются или большим содержанием воды (сочные и водянистые корма), или большим содержанием клетчатки (грубые корма). Питательность 1 кг не выше 0,65 корм. ед. Реакция золы щелочная;

2) концентрированные корма, питательность 1 кг которых выше 0,65 корм. ед. Содержат не больше 40% воды и 19% клетчатки. Имеют, за редким исключением, кислую реакцию золы. Одни из них богаты углеводами (углеводистые корма), другие протеином (протеиновые корма).

Животные корма делят на 3 группы: 1) отходы мясокомбинатов, 2) отходы рыбного и зверобойного промыслов, 3) молоко и отходы от его переработки. Характеристика групп и подгрупп кормов приведена в табл. 2.

Повышение качества и питательности кормов является необходимым требованием при создании прочной кормовой базы.

Химический состав кормов, от которого в первую очередь зависит их питательность, изменяется как от географических и климатических условий, так и от условий их произрастания, уборки и хранения. Основной средой, питающей растения, является почва, которая через растения оказывает соответствующее влияние на животных

Химический состав, питательность и свойства кормов

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
<i>Сочные корма</i>			
Зеленые корма: трава естественных лугов и пастбищ, сеяные травы и сельскохозяйственные культуры, используемые в виде зеленой массы	Химический состав и питательность значительно колеблются в зависимости от вида растений, ботанического состава травостоя, фазы зрелости, условий произрастания. В среднем содержат воды 60—85%, в сухом веществе сырых: протеина до 25%, жира до 5, клетчатки до 16, золы до 11, кальция 0,5—1,7, фосфора 0,1—0,45%. Переваримость органического вещества около 70%. В 1 кг 0,16—0,28 корм. ед., переваримого протеина 14—28 г, сахара 15—20 г. Содержат протеин высокой биологической ценности, микроэлементы, биологически активные вещества и микроорганизмы. Богаты каротином — до 50—70 мг/кг, вита-	Необходимы всем видам сельскохозяйственных животных и птицы. При хорошем качестве взрослый крупный рогатый скот поедает до 60—100 кг, молодняк с 3 до 6 месяцев 6—18 кг, до 1 года 22—24 кг, старше 1 года от 25 до 45 кг, телята с месячного возраста 1—2 кг. Лошади 30—50 кг. Взрослые свиньи 10—15 кг, подсосники 3—7 кг, поросята-отъемыши 0,5—2 кг. Взрослые овцы 10—15 кг, молодняк до 1 года 6—8 кг, ягнята 2—6 кг. Куры 30—50 г. Оказывает благоприятное действие на здоровье, рост, развитие, воспроизводительные способности, аппетит, пищеварение, количество и качество продукции, а также на отло-	При низкой урожайности пастбищ, недостатке зеленой подкормки или при высокой молочной продуктивности добавляют зерновые концентраты и их отходы. При невысоком качестве травы — жмыхи, шроты, зерно бобовых. При откорме свиней, кроме того, корнеплоды, картофель, обрат. Овцам при хорошем мелкостебельчатом травостое на пастбище или при зеленой подкормке других кормов не дают. Курам — зерно и его отходы. В зависимости от вида, возраста и продуктивности животных используют на пастбище, задают скошенными в цельном виде или измельченными в составе каш, супов и мешанок
Силос: травяной, подсолнечниковый, кукурузный, бобовый, бобово-злаковый, злаковый, из капустных листьев, комбинированный из нескольких видов сырья и др.	Содержит органические кислоты, главным образом молочную, а количество сахара, крахмала и белка несколько меньше, чем в сырье. Сравнительно богат каротином — 15—20 мг/кг и больше и является основным источником его для животных в зимний период. Содержит витамины К, С и группы В, небольшое количество витамина D, больше кальция, чем фосфора, и микроэлементы. Воды в среднем 70—75%. В зависимости от взятого для силосования сырья химический состав и питательность силоса могут значительно изменяться. Химический состав и питательность, например, кукурузного силоса в среднем воды 73,5%, сырых протеина 2,5, жира 1,1, БЭВ 12,4, клетчатки 7,8, золы 2,7%. В 1 кг 0,21 корм. ед.	Доброкачественный силос хорошо поедается всеми видами животных. Для свиней, телят и птицы особенно ценен специально заготовленный комбинированный силос. Крупному рогатому скоту дают 15—30 кг, при откорме до 40—50 кг, молодняку 10—20 кг, телятам с 1—1,5-месячного возраста 0,5—1 кг, к 6 месяцам 6—7 кг. Лошадям 8—10 кг, овцам до 2 кг, ягнятам до 0,5 кг. Свиньям взрослым до 5 кг, комбинированного до 8—10 кг. Подсвинкам 2—3 кг, поросятам к отъему комбинированного 0,5 кг. Курам 15—20 г. Оказывает благоприятное влияние на пищеварение и воспроизводство, предупреждает ожирение племенных свиней. При соблюдении чистоты на скотном дворе и скармливании после дойки качество молока хорошее, обогащенное витамином А, масло желтоватое, хорошего вкуса	Злаковый силос сочетают в рационах с бобовым сеном, бобовый со злаковым, с корнеплодами, особенно с сахарной свеклой, с концентратами. Скармливают в натуральном состоянии и измельченным в мешанках. Хороший силос из любого сырья должен иметь слабокислый ароматичный, хлебный или фруктовый запах; цвет, близкий к цвету сырья; кислотность, соответствующую рН = 4—4,2; сохранять структуру и не иметь примеси земли. Силос с неприятным, навозным, плесневелым запахом, черного или зеленовато-черного цвета, ослизлый или мажущийся для скармливания непригоден. Он может вызвать тяжелые заболевания и аборт. Слишком кислый силос раскисляют 1,5—2%-ным раствором углекислого или двууглекислого натрия в количестве 250—300 мл на 1 кг силоса.
микроэлементы Е, К в группы В, бедны витамином D	железа в теле резервов питательных веществ, а у жвачных витамина А.		

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
Корнеклубнеплоды: свекла, морковь, брюква, турнепс, кузика, тыква, кормовой арбуз и другие, их ботва, картофель	<p>В среднем содержат воды: 75—90%, биологически ценного сырого протеина 1—2%, около половины его амиды; мало сырых жира — 0,1—0,4%, клетчатки 0,6—1,5% и золы — около 1%. Бедны кальцием и фосфором 0,03—0,07%. Содержат больше калия, чем натрия, и микроэлементы. Основное количество органического вещества представлено углеводами — сахарами (в сахарной свекле до 27%), крахмалом (в картофеле 14%), гемицеллюлозами, пектиновыми веществами. Содержат витамины группы В и значительное количество витамина С, а желтоокрашенные сорта — и каротина. Особенно богата каротином морковь. (85—</p>	<p>Крупному рогатому скоту скармливают 10—25 кг (ботвы 15—20 кг), при откорме до 30—50 кг. Молодняку 10—20 кг, телятам с месячного возраста 0,5—1 кг, к 3 месяцам — 6 кг. Лошадям 6—8 кг. Взрослым свиньям 5—10 кг, подсвинкам до 6 кг, пороссятам с 3-недельного возраста до отъема 0,04—0,5 кг. Овцам 1—3 кг, молодняку 0,5—1 кг. Курам 50—150 г. Обладают хорошими диетическими и вкусовыми качествами. Возбуждают деятельность пищеварительных желез, аппетит и улучшают процессы пищеварения. Жвачным необходимы как легкодоступный источник питательных веществ для микрофлоры. В больших количествах</p>	<p>Также для раскисления используются аммиачной водой (10—12 л 25%-ной аммиачной воды на 1 т силоса) или мелом (до 150 г на корову в сутки)</p> <p>Корнеклубнеплоды являются сочными углеводистыми кормами, поэтому скармливать их надо одновременно с сеном, соломенной резкой, концентрированными, особенно богатыми протеином кормами, минеральными подкормками. В зависимости от вида и возраста животных скармливают вареными, сырыми, цельными, резаными или мелкорубленными в смеси с другими кормами. При скармливании вареной свеклы ее надо хорошо пропарить или сварить и быстро остудить, чтобы избежать образования нитритов при медленном остывании, которые могут вызвать отравление животных. В незрелом, проросшем, загнившем,</p>
	<p>переваримости органического вещества (85—93%). Питательность 1 кг 0,1—0,3 корм. ед., 10—16 г переваримого протеина, около 60 г сахара (в картофеле 8 г). Ботва более водяниста и менее питательна, в 1 кг 0,09—0,13 корм. ед. Содержит значительное количество органических кислот, особенно свекловичная. Картофель содержит до 0,01% ядовитого глюкозида соланина, который в таком количестве для животных не опасен</p>	<p>в больших количествах возбуждают деятельность пищеварительных желез и ухудшают качество молока, молочных и мясных продуктов. Морковь улучшает вкус молока и масла и придает им желтоватую окраску. Ботва свеклы содержит алкалоид сапонин и щавелевую кислоту, в связи с чем действует сильно послабляюще и ухудшает усвоение кальция</p>	<p>картофелем повышается содержание соланина до 0,5%. Такой картофель опасен для скармливания, так как вызывает тяжелые заболевания пищеварительных органов и нервной системы. Его обязательно надо варить, воду сливать и давать меньшие количества</p>

Грубые корма

Сено: сеяных трав и природных сенокосов, клеверное, люцерновое, клеверо-тимофеечное, вико-овсяное, луговое, лесное, степное и др. Солома и мякина: овсяная, ячменная, ржаная, кукурузная, просья-

Сено при хорошем качестве является в зимний период основным источником витамина D, каротина, кальция, клетчатки и дополнительным — сахара, протеина высокой биологической ценности, микроэлементов. Переваримость органического вещества 60—70%, соломы 40—50% (у жвачных). Воды в среднем 14—17%, повышение влажности значительно снижает питательность. Луговое сено содержит в среднем: воды

Сено в зимний стойловый период — основной корм в рационах крупного рогатого скота, лошадей, овец; необходим племенным свиньям, молодняку всех видов и птице. Жвачным и лошадям на 100 кг живого веса 2—4 кг. При замене части сена (до $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ всего грубого корма) гуманными кормами (1 кг за 1 кг), силосом (3 кг за 1 кг), корнеплодами (5 кг за 1 кг) не менее чем 1 кг на 100 кг живого веса. Свиньям

Грубые корма рекомендуется скармливать одновременно с сочными кормами и концентратами. При откорме с техническими отходами. Свиньям с зерновыми концентратами, картофелем или корнеплодами с добавкой кормов животного происхождения. Задают в натуральном виде, иногда в смеси с соломой. В виде резки, сеной муки (свиньям, птице), сеного настоя (телятам, пороссятам). Большие дачи соломы, а

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
ная, гороховая, чечевичная и др.	<p>15%, сырых протеина 8,4, жира 2,6, БЭВ 42,1, клетчатки 25,5, золы 6,4%. Питательность 1 кг 0,52 корм. ед., 48 г переваримого протеина, 6 г кальция, 2,1 г фосфора, 10—15 мг каротина</p> <p>Солома характеризуется высоким содержанием клетчатки—36—42%, низким протеина малой биологической ценности—3—4%, жира—1—2%, кальция—до 0,4%, фосфора 0,1%. Зола содержит мало важных минеральных элементов и много кремнекислоты. Бедна витамином D, каротином (1—3 мг/кг) и другими витаминами</p> <p>Мякина содержит больше протеина, меньше клетчатки и имеет более высокую общую питательность (в 1 кг 0,4—0,5 корм. ед.)</p>	<p>бобового ранней уборки 1,5—2,5 кг, сеной муки до 3 кг и больше, подсвинкам 0,5—1 кг, пороссятам к отъему до 200 г. Курам до 20 г. Оказывает положительное действие на воспроизводство и получение здорового приплода, на рост и развитие молодняка. Благоприятно влияет на развитие пищеварительных органов</p> <p>Солома при водянистых или бедных клетчаткой кормах нормализует пищеварение и броодильные процессы в рубце. Для высокопродуктивных коров, телят до 6 месяцев, свиней и птицы непригодна. Мякину чаще дают свиньям и откармливаемому скоту</p>	<p>озимую во всех случаях, надо скармливать подготовленной в виде: 1) сухой или запаренной резки, 2) самопрелой соломы, 3) обработанной щелочью или известковым молоком. Мякину смачивают водой или смешивают с сочными кормами, а еще лучше запаривают (обязательно для мякнцы остистых сортов зерновых) и смешивают с концентратами</p>

Злаковые: овес. ячмень, кукуруза, рожь, пшеница, просо и др. и их отходы (углеводистые корма); бобовые: горох, бобы, вика, чечевица и др. (протеиновые корма) Кормовые смеси заводского приготовления—комбиорма

В зависимости от вида, сорта и условий произрастания и обработки химический состав и питательность значительно колеблется. В среднем содержат до 14% воды, 10—13% протеина, состоящего почти из одних белков, некоторые из которых невысокой биологической ценности, 60—70% углеводов—в основном крахмала, 1—2% сахара, около 2% жира, богаче им овес и кукуруза (5—8%). Жир содержит ненасыщенные жирные кислоты. Клетчатки немного—2—3%, у пленчатых до 9% (овес, просо). Минеральных веществ 2—3%, преобладает фосфор, кальция мало (фосфора 0,3—0,4%, кальция 0,04—0,14%). Удовлетворительны по содержанию марганца, меди, цинка. Хорошие источники витаминов комплекса В, витаминов Е и К. Бедны каротином, витаминами D и С. Питательность 1 кг 0,7—1,3 корм. ед., 80—120 г переваримого протеина. Зерна бобовых богаты протеином (23—33%), который содержит

Крупному рогатому скоту скармливают зерно злаковых культур до 3—4 кг, отрубей до 4—6 кг, молодняку 0,6—1 кг, телятам до 0,6 кг. Лошадям овса до 8—10 кг, других зерновых до 1/3—1/2 общей зерновой дачи. Овцам 0,3—1 кг. Свиньям 0,8—3 кг, в первую половину откорма кукурузы до 1/3—1/2 дачи концентратов, пороссятам 1,5—2-месячного возраста до 0,3—0,4 кг. Курам до 40—60% дачи концентратов, ржи до 10%. Зерно бобовых и рожь скармливают в меньших количествах (примерно до 50%). Лошадям при быстрых аллюрах не дают. Овес особенно пригоден для племенных животных, молодняка и лошадей. Ячмень чаще используется при откорме, особенно свиней, у которых улучшает качество мяса и сала. При больших количествах в противоположность овсу вызывает у крупного рогатого скота твердость жира, масла и сала, а у лошадей тучность. Кукуруза хороший корм для овец и для откорма круп-

В рационах животных являются дополнительными кормами, повышающими концентрацию питательных веществ и уровень общего, белкового и фосфорного питания.

Зерно, дерзь, отруби, кормовая мука и пр. хорошо поедаются всеми взрослыми животными, молодняком и птицей. В рационах крупного рогатого скота сочетают злаковые с сеном и силосом, лучше бобовыми, корнеклубнеплодами, с другими концентратами, богатыми протеином, с травой. Лошадям—с сеном, соломенной резкой (в смеси с овсом), травой. Свиньям—с сеной мукой или резкой, корнеклубнеплодами, молочными отходами, кормами животного происхождения, травой. Овцам—с сеном, силосом, корнеклубнеплодами. Курам—с сеной мукой, сочными кормами, с кормами животного происхождения. В зависимости от вида и возраста животных скармливают цельное, плющенное, дробленое зерно, дерзь. Измельченное

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
	<p>больше незаменимых аминокислот, чем зерна злаковых. Кроме сои, бедны жиром — около 2%, крахмала до 50%, клетчатки 4,5—7%. Питательность 1 кг около 1,2 корм. ед., 200—250 г переваримого протеина. Комбикорма готовят из разнообразных кормов, чаще концентратов, подобранных по специальным рецептам в соответствии с научными указаниями по рациональному питанию разных групп животных. Химический состав и питательность колеблется в зависимости от введенных компонентов и специального обогащения (макро- и микроэлементами, антибиотиками, витаминами, карбамидом). В 1 кг должно содержаться не менее 0,8—1,0 корм. ед. и не более 60—130 г сырой клетчатки. На 1 корм. ед. приходится не менее 100—170 г переваримого</p>	<p>ного рогатого скота, у которого понижает плотность сала и улучшает вкус мяса. При больших дачах кукуруза, так же как и овес, повышает удой, но вызывает снижение жира в молоке и размягчение масла. У лошадей снижается резвость, у племенных свиней наступает ожирение, а при откорме получается мягкое сало и пониженного качества мясо и бе-кон. Рожь может вызвать колики и заболевания. Оруби оказывают послабляющее действие. Комбикорма вводят в рационы в количествах, предусмотренных для концентрированных кормов. Определенным группам животных скармливают комбикорм, изготовленный специально для этой группы. Повышают эффективность использования кормов, снижают их расход</p>	<p>зерно, муку, отруби используют для посыпки, приготовления каш, киселей, мешанок. Применяют подготовку: для повышения усвояемости — измельчение зерна; для увеличения белковой питательности и улучшения вкусовых качеств — дрожжевание; для повышения содержания сахара — осоложивание; для улучшения вкуса и усвояемости крахмала, а также с профилактической целью — поджаривание; для повышения питательности и витаминности — проращивание. Комбикорма скармливают как концентрированные корма без всякой обработки и подготовки</p>

Маслобобовые
 высокопитательного: амьхи и шроты (протейновые корма) подсолнечниковые, льняные, соевые, хлопчатниковые и др.; крахмального и бродильного: мезга, солодовые ростки, пивная дробина, пивные дрожжи, барда; свеклосахарного: жом, патока (меласса)
 Остатки общественного и индивидуального питания, кухонные остатки

Жмыхи и шроты являются
 протейновыми кормами с полным набором аминокислот (лизин, триптофан, аргинин, метионин и др.). Воды 10—12%. Протеина 30—50%, несколько меньше БЭВ. Жира в жмыхах 6—8%, в шротах до 2%. Содержание клетчатки в среднем 10—14%, но в зависимости от вида семян и способа приготовления доходит до 20—25% (конопляный, клешевиный, кориандровый или из нешелушенных семян подсолнечника и хлопчатника). Зольных веществ 6—7% с преобладанием фосфора (0,9%) над кальцием (0,3%) и значительным содержанием меди, цинка, марганца, кобальта. Бедны витаминами, кроме комплекса В. Питательность высокая, в 1 кг 0,8—1,2 корм. ед., 240—430 г переваримого протеина. Свежие водянистые отходы крахмального, бродильного и свеклосахарного производств содержат 75—94% воды, при смешанной в процессе обработки, в связи с чем имеют мало сухого вещества и низ-

Жмыхи и шроты являются
 протейновым кормом для высокопродуктивных животных, а также при использовании кормов, бедных протеином. Взрослому крупному рогатому скоту 2,5—4 кг, молодняку 1—1,5 кг, телятам преимущественно льняного с 3-недельного возраста 50—100 г, в дальнейшем до 0,5 кг. Лошадям до 3,5 кг. Свиньям до 1 кг, подсосникам до 0,5 кг, пороссятам до 100 г. Овцам до 0,4 кг, курам до 30 г
 Жмыхи оказывают благоприятное действие на содержание жира в молоке. Большие дачи вызывают размягчение масла, мясо и сало приобретают неприятный привкус. Водянистые отходы преимущественно используют при откорме крупного рогатого скота и овец. Для свиней пригодны в начале откорма. В свежем или силосованном виде (несколько меньше) скармливают крупному рогатому скоту мезги до 15—20 кг, жома 30—40 кг, барды 25—35 кг, дробины до 16 кг.

Одновременно со жмыхами и шротами скармливают солову, сочные корма, концентраты, бедные протеином и фосфором и богатые углеводами. Водянистые корма сочетают с сухими гуманными кормами, сеном бобовых, с концентратами, богатыми жиром и протеином (при барде бедными протеином), дают минеральные и витаминные подкормки. Скармливают жмыхи и шроты в дробленом виде сухими, смоченными перед кормлением или размолотыми в смеси с другими концентратами. Некоторые жмыхи и шроты иногда содержат в недопустимых количествах вредные или ядовитые вещества, вызывающие заболевания, аборты и даже отравления (в клешевиновом ридин, в хлопчатниковом госсипол, в льняном из незрелых семян — липамарин, в конопляном наркотические вещества, в крестоцветных синалбин). Такие жмыхи и шроты без обработки скармливать нельзя. Их обезвреживают, про-

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
	<p>кую питательность — в 1 кг 0,05 — 0,2 корм. ед.</p> <p>Барда, пивная дробина и пивные дрожжи содержат протеина до 6—7%. Бедны минеральными веществами, причем в жоме в 6—7 раз больше кальция, чем фосфора, а в барде, наоборот, в 2—3 раза больше фосфора. Почти не содержат витаминов (кроме дрожжей). В высушенных отходах повышаются процентное содержание питательных веществ и общая питательность — до 0,7—0,8 корм. ед. в 1 кг. Они используются как концентрированные корма. Сухие дрожжи — богатый источник высокоценного белка, витаминов группы В, а в облущенном состоянии витамина D. Кормовая патока (меласса) — углеводистый корм, содержит около 20% воды, протеина 9%, который состоит в основном из углеводов и нитратов. Са-</p>	<p>При откорме соответственно до 30 кг, 50—80 кг, до 70—100 кг. Сушеных до 4—5 кг. Лошадям барды 12—18 л, жома 10—20 кг, сухих до 3 кг. Свиньям вареной мезги до 6—10 кг, дробины до 3 кг, барды 3—4 л, жома до 6 кг, сухих 0,5—1,5 кг. Овцам барды 1—3 л, жома до 2 кг. Мелассы крупному рогатому скоту и лошадям 1,5—2 кг, овцам и откармливаемым свиньям до 0,4—0,5 кг. Пивных дрожжей свежих крупному рогатому скоту до 10—20 кг, сухих до 2 кг. Свиньям свежих до 1,5 кг, сухих 0,2—0,6 кг. При больших дачах водянистых отходов молоко нестойкое, водянистое, сало легкоплавкое и неплотное. Воспроизводство ухудшается. Отрицательное действие сухих отходов значительно меньше. Дрожжи положительно влияют на аппетит животных. Боль-</p>	<p>гревая при высокой температуре, пропаривают или проваривают с мучнистыми кормами. Мезгу скармливают свежей или вареной, барду остывшей до 25—30°, жом в свежем или квашеном состоянии, пивную дробину без подготовки. Сухие предварительно замачивают на 5—6 часов в двойном-тройном количестве воды. Патоку разбавляют в 4—5 раз водой и скармливают ею грубые или плохо поедаемые корма. Пищевые отходы скармливают одновременно с концентрированными кормами, богатыми протеином, хорошие результаты дает добавка кормовых дрожжей. Свежие доброкачественные отходы пищи скармливают без подготовки. Кухонные или смешанные варят или пропаривают. Необходимы тщательная сортировка отходов, наблюдение за их сбором, составом, подготовкой и скармливанием, а также есте-</p>
	<p>Зера около 50%. Жома до 10%, она бедна кальцием и фосфором, но богата калием и натрием. Состав и питательность пищевых отходов изменяется в зависимости от продуктов питания и их обработки. Чаще это водянистые углеводистые корма, бедные минеральными веществами, с содержанием 0,2 корм. ед. в 1 кг</p>	<p>шее количество патоки усиливает мочеотделение и вызывает поносы</p> <p>Пищевые отходы используют при мясном и мясо-сальном откорме свиней до 8—12 кг, подсосным 2—3 кг. Качество мяса и сала вполне удовлетворительное</p>	<p>рикулярный надзор, так как при скармливании грязных, испорченных, засоренных вредными примесями, с большим избытком поваренной соли возможны заболевания животных и распространение инфекций</p>

Корма животного происхождения

Молоко и его отходы; мясная, кровяная и рыбная мука

Химический состав и питательность молока колеблется в зависимости от вида животного, породы, возраста, месяца беременности, индивидуальности, кормления и других условий. Воды 83—90%, белков 2—6%, жира 2—6%, молочного сахара 3,4—6%, минеральных веществ 0,4—1%. Все питательные вещества содержатся в концентрированной и легкоусвояемой форме, переваримость их очень высокая — 95—100%. При хорошем кормлении коров богато витаминами А, D, E, K, C и группы В. Питательность 1 кг коровьего молока 0,35 корм. ед., 33 г пе-

Молоко содержит все необходимые для роста питательные вещества и биологически активные соединения. Обеспечивает все физиологические процессы в организме. Скармливается в количествах, предусмотренных схемами выращивания. Обрат преимущественно используется для телят и поросят в соответствии со схемами выращивания. Хорошая белковая подкормка для племенных производителей всех видов сельскохозяйственных животных (1—7 л), для свиной при беконном и мясном откорме (1—3 л), для супоросных и подсосных маток (2—

Молоко дают одновременно с другими кормами, предусмотренными в схемах выращивания, добавляют минеральные подкормки. Выпаивают свежесвыдоенное, теплое. Обрат скармливают свежий или в виде ацидофильной простоквашы, которая служит профилактическим и лечебным средством против желудочно-кишечных заболеваний. Для этого в пастеризованный и охлажденный до 35—40° обрат вносят чистую культуру ацидофильных бактерий и выдерживают 6—8 часов при температуре 35—40°. Получают маточную закваску, которую прибав-

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
	<p>реваримого протеина, 1,2 г кальция, 1 г фосфора, 2 мг каротина. После переработки молока остаются: обрат — при отделении сливок, пахта — при сбивании масла, сыворотка кислая и сладкая — при приготовлении творога и сыра. Обрат и пахта значительно беднее по общей питательности, чем цельное молоко (0,13—0,17 корм. ед.), содержат мало жира (0,15—0,4%) и жирорастворимых витаминов, но несколько больше белка. Сыворотки — углеводистые корма (в сладкой до 5% молочного сахара), они содержат очень много воды (93%), бедны жиром (0,3%) и белком (0,8%). При переработке мясных туш и рыбы из отходов готовят муку. Наименьшую общую питательность имеет мясо-костная мука при содержании 50% минеральных веществ с высоким содержанием кальция и фосфора. Мясная мука содержит 65—80% протеина, около 10% жира и 1,5—12,5% золы. Питательность 1 кг в среднем 1,06 корм. ед., 407 г переваримого протеина, 35,7 г кальция, 19,2 г фосфора. Кровяная мука еще более богата переваримым протеином (758 г/кг). Протеин высокой биологической ценности, богат незаменимыми аминокислотами. Переваримость органического вещества до 95%. Богаты витаминами комплекса В, в том числе и витамином В₁₂. Рыбная мука также богата витаминами А и D</p>	<p>3 л), для кур (30—50 г) и цыплят (10—20 г). Оказывает положительное действие на качество бекона, мяса и сала и исправляет отрицательное влияние других кормов. Пахта и сыворотка используются при кормлении и откорме свиней. Пахтанья дают 2—3 кг, сыворотки 5—12 кг. Действие при откорме на качество продукции хорошее. Муку животного происхождения чаще используют как дополнительный высокоценный белковый корм, богатый кальцием и фосфором, к рационам племенных производителей, молодняка и при кормлении и откорме свиней. Крупному рогатому скоту 0,5—1,5 кг, телятам 0,25 кг на 100 кг живого веса; лошадям 0,3—0,4 кг, овцам 0,2 кг, свиньям взрослым 0,4—0,5 кг, пороссятам 0,2 кг. Оказывает хорошее влияние на рост и развитие телат и поросят. На со-</p>	<p>ляют в количестве 5—10% по весу к свежепастеризованному предназначенному для скармливания обрату при температуре 40—50°. Перемешивают и выдерживают 5—8 часов в теплом (35—40°) месте. Сухой обрат разводят в горячей (60°) воде, беря на 1 часть обрата 10 частей воды (по весу). Обрат выпаивают в натуральном состоянии и прибавляют в каши, мешанки и пр. Пахта и сыворотку выпаивают или сдобривают ими сухие концентраты и корнеклубнеплоды. При даче обрата и пахтанья одновременно скармливают концентрированные зерновые корма, при даче сыворотки — богатые протеином. При получении этих отходов с маслозаводов их надо обязательно пастеризовать. Муку животного происхождения скармливают в смеси с дроблеными концентрированными кормами, в кашах, ме-</p>
	<p>шанках, посыпках. Из концентрированных кормов используют зерновые злаковые</p>	<p>став крови, на сперматогенез. При больших дачах ухудшают качество молока, масла, мяса и сала у свиней. При скармливании телятам рыбной муки расходуется меньше молока и обрата на их выращивание</p>	

Протеиновые, минеральные и витаминные подкормки

Заменители протеина — синтетическая мочеви́на, бикарбонат, сульфат аммония. Синтетические аминокислоты — лизин, метионин, триптофан и др. Соли макро-

Синтетическая мочеви́на или карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ содержит 42—47% азота. 1 г карбамида может заменить 2,6 г переваримого протеина. Биурет $(\text{NH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2)$ содержит 35—38% азота, 1 г может заменить 2,2 г переваримого протеина. Бикарбонат аммония — $(\text{NH}_4\text{HCO}_3)$ содержит 17% азота, 1 г заменяет 0,95 г переваримого протеина. Сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ со-

В рационах жвачных животных допускается около 1% карбамида от сухого вещества. Взрослому крупному рогатому скоту 15—20% от потребности в переваримом протеине (не более 100 г на голову в день). Молодняку старше 6 месяцев и при откорме 20—25% (не более 50—90 г). Взрослым овцам 30—35% от потребности в переваримом протеине (не более 18 г на голову в день).

Протеиновые подкормки используют только для жвачных животных, добавляя их к рациону, бедным протеином. В рационе должно быть достаточно легкопереваримых углеводов (крахмала), макро- и микроэлементов, витаминов, чтобы обеспечить развитие необходимой микрофлоры. Приучать к подкормкам надо постепенно, переходя к полной их норме в течение 15—20 дней

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
микроэлементов; простые и сложные смеси этих солей; местное сырье, содержащее разнообразные макро- и микроэлементы: травертины, сапропель, дерпина, дробленые кости, древесная зола, яичная скорлупа и пр. Молодая зеленая трава, травяная, сенная и хвойная мука, рыбий жир, масляные концентраты витаминов и др.	держит 21,2% азота и 25,9% серы. 1 г заменяет 1,2 г перваримого протеина	Биурет хуже растворяется и подвергается действию уреазы в рубце, медленнее распадается и доставляет азот животному, менее токсичен. Скармливать можно в нескольких больших количествах, чем карбамид. Бикарбонат аммония скармливают взрослому крупному рогатому скоту до 200—250 г. Молодняку старше года 150—200 г, с 6 месяцев до 1 года 100—120 г, взрослым овцам 20—25 г на голову в сутки. Сульфат аммония вносят в силосуюемую зеленую массу из расчета на 1 т 4—5 кг или в смеси с карбамидом (4—6 кг карбамида, 2—3 кг сульфата). Протеиновые подкормки повышают протеиновое питание животных. В допустимых количествах и при соблюдении правил скармливания оказывают благоприятное влияние на общее состояние, продуктивность и воспроизводитель-	и до 40 дней (биурет). Тщательно перемешивать подкормки с кормом. Нельзя давать в виде порошка, раствора или с питьевой водой и пойлом. Корм, содержащий указанные подкормки, нельзя давать натощак, а только после дачи грубых или сочных кормов, скармливая его 2—3 раза в день. Подкормки в сухом виде скармливают в составе комбикормов, смешивают с концентратами или с силосом, который также можно обрабатывать перед скармливанием водным раствором (1 часть на 2—3 части воды). Грубые корма и силос можно сдабривать раствором обогащенной азотом мелассы: 1 часть карбамида растворяют в 8—10 частях подогретой до 50—60° патоки. Раствор разбавляют двойным количеством воды и смачивают им корм. Синтетические аминокислоты используют для
	В 1 г подкормки содержится г элемента		
	натрия хлора		
	Поваренная соль 0,39 0,61		
	фосфора		
	Фосфорнокислый натрий 0,13—0,17 0,09—0,22		
	кальций		
	Мел 0,40 —		
	Ракушки 0,35 —		
	Древесная зола 0,27 —		
	Травертины 0,39 —		
	Яичная скорлупа 0,35 —		
	Трикальцийфосфат 0,39 0,20		
	Обесфторенный фосфат 0,30 0,10		
	Костная мука 0,24—0,32 0,12—0,15		
Преципитат 0,26 0,17			
Фосфорин 0,33 0,14			
серы			
Гипс (сернокислый кальций) 0,23 0,19			

В 1 кг подкормки содержится г элемента

Железо сернокислое (закисное)	железа	0,201
Глицерофосфат железа	0,180	
Медь: сернокислая	меди	0,255
углекислая	0,575	
Глицерофосфат меди	0,272	
Цинк: сернокислый	цинка	0,227
хлористый	0,480	
углекислый	0,521	
Глицерофосфат цинка	0,277	
Марганец:	марганца	
сернокислый	0,228—0,198	
хлористый	0,278	
углекислый (основной)	0,450	
Глицерофосфат марганца	0,244	
Кобальт:	кобальта	
сернокислый	0,210	
хлористый	0,248	
углекислый (основной)	0,495	
Глицерофосфат кобальта	0,257	
Иодистый калий	иода	0,764
Иодноватокислый калий	0,593	
Молибденовокислый натрий	молибдена	0,397
Селенит натрия	селена	0,457

В качестве витаминных подкормок используют натуральные корма или специальные препараты витаминов. Молодая

функции, а также сокращают расход концентрированных богатых протеином кормов. Синтетические аминокислоты добавляют в количествах, необходимых для создания оптимальной концентрации той или иной незаменимой аминокислоты в рационе в зависимости от потребности, уровня протеина и состава рациона. Повышают биологическую ценность протеина комбикормов или смесей концентратов, сокращают расход высокоценных белковых кормов. Положительно действуют на рост, развитие и продуктивность

Количество минеральной подкормки, задаваемой животным, различно в зависимости от их потребностей в минеральных элементах, от фактического содержания элементов в кормах рациона и от состава рациона и подкормки. Применять ту или иную подкормку нужно тогда, когда в натуральных кормах животное не обеспечается соответствующими элементами или они плохо усваиваются. В оптимальных количествах необходимы для нор-

подкормки свиней и птицы, главным образом поросят, цыплят и кур-несушек. Скармливают в составе комбикормов или в смеси с концентратами

Минеральные подкормки скармливают в составе комбикормов, премиксов, солевых брикетов, сыжучих минеральных смесей, растворов, обогащая ими концентраты, силос или грубые корма или добавляя к питьевой воде. Для приготовления иодированной поваренной соли 2,5—3,0 г иодистого калия растворяют в 100 мл воды. В стеклянную чашку насыпают 2 кг поваренной соли, выливают на нее раствор и тщательно перемешивают 2 минуты деревянной ложкой. Эту смесь равномерно рассыпают по поверхности 98 кг мелкодробленой поваренной соли, помещенной в деревянное корыто, и перемешивают 10—12 минут деревянной лопаткой. Пересыпают соль в плотно закрывающиеся деревянные бочки или ящики и хранят не более 2—3 дней в сухом помещении. Иодированную соль надо использовать в день пригото-

Группа и подгруппа кормов	Химический состав и питательность	Рекомендуемые количества на 1 голову в сутки и физиологическое действие	Сочетание в рационах с другими кормами и способы скармливания
<p>зеленая трава содержит в 1 кг — 50—70 мг каротина. Мука травяная искусственной сушки — 170—250, мука сенная из сена молодых бобовых трав теневой сушки — 120—150 мг каротина, солнечной сушки — 1000 ИЕ витамина D₂. Пророщенное до зелени зерно — 16 мг каротина, красная кормовая морковь 85, хвоя свежая 50, хвойная мука до 130 мг каротина и 3000 мг витамина С. Рыбий жир содержит в 1 мг 200—500 ИЕ витамина А и 50—500 ИЕ витамина D. Масляный концентрат витамина А — 8—20 тыс. ИЕ в 1 мл. Масляный концентрат витамина D₃ — 5 тыс. ИЕ в 1 мл. Масляный концентрат витамина D₂ — 50 тыс. ИЕ в 1 мл. Дрожжи сухие пивные облученные 1—5 тыс. ИЕ в 1 г, сухие кормовые облученные до 20 тыс. в 1 г витамина D₂.</p>	<p>малой жизнедеятельности организмов животных. Избыточные количества вредны. Количество натуральных каротов, используемых в качестве витаминной подкормки, и дозировку препаратов рассчитывают в зависимости от потребности животных, содержания витаминов в рационе и в подкормке. При расчетах учитывают, что 1000 ИЕ витамина А равны по активности для сельскохозяйственных животных 2 мг каротина, а для птицы — 1 мг. Активность витаминов D₂ и D₃ для животных одинакова, а для птицы активность витамина D₂ в 30 раз больше, чем витамина D₃. 1000 ИЕ витамина D соответствует 25 мг этого витамина. В оптимальных количествах необходимы для нормальной жизнедеятельности животных, избыточные количества вредны.</p>	<p>ления или в ближайшие 2—3 дня. Витаминные подкормки скармливают в составе рациона, в смеси с другими кормами. Из масляных препаратов готовят эмульсию на теплом молоке, а затем равномерно перемешивают с концентрированными кормами или пойлом. Препараты водорастворимых витаминов растворяют в воде и смешивают с кормами</p>	

по сложной триаде почва—растение—животное. Поэтому для повышения питательности кормов необходимо окультуривать почвы, придавая почвам определенную структуру и повышая в них содержание питательных веществ для растений. Плодородные почвы лучше способны удовлетворять потребности растений во время их роста в питательных веществах, которые в дальнейшем попадают животному в составе кормов и обеспечивают более полноценное кормление.

Однако в почвах часто недостает каких-либо элементов питания. Изучение минерального состава почв Советского Союза позволило выявить отдельные зоны, в почвах которых обнаружены недостатки или избытки тех или иных минеральных элементов, что сопровождается нарушениями физиологического состояния или заболеваниями животных. Такие зоны носят название биогеохимических провинций.

При внесении удобрений в почву следует учитывать, каких элементов питания не хватает в почве и какие желательно повысить в кормах.

Внесение удобрений способствует повышению содержания в кормах не только тех элементов, которые входят в их состав, но и других питательных веществ. Например, применение калийного удобрения под картофель увеличивает содержание в нем крахмала, а под корнеплоды — содержание сахара. Применение органических или полного минерального удобрений не только повышает содержание протеина в кормах и его использование животными, но и содержание кальция и фосфора.

Повышение питательности кормов в значительной мере связано с использованием новых сортов кормовых культур, которые богаче теми или иными питательными веществами, чем ранее применяемые. Так, в свекле повышают содержание сахара, в картофеле крахмала, в зернобобовых протеина и т. д.

Особенно на состав и питательность растений (трава, сено, силос) оказывает влияние период вегетации или срок уборки трав. Растения, убранные в молодом возрасте еще до цветения, содержат в своем составе больше воды. В сухом веществе их содержится больше протеина, безазотистых экстрактивных веществ, золы и меньше клетчатки.

По мере удлинения фазы вегетации повышается содержание клетчатки и в ней лигнина, снижается процент-

ное содержание протеина, количество минеральных веществ, витаминов и ухудшается переваримость. Поэтому, чтобы сочетать сохранение питательных веществ в корме с его массой, нужно убирать злаковые травы в начале цветения, когда 30% их находятся в цвету. Для посевных бобовых желательным сроком уборки будет период бутонизации.

В других кормах, таких, как зерновые, корнеклубнеплоды, наибольшее накопление питательных веществ происходит к моменту их полного созревания. При созревании подвергается изменению форма углеводов, легкопереваримые сахара переходят в крахмал.

Так как заготовка кормов всегда сопровождается потерей питательных веществ, то при уборке необходимо применять такие способы, которые позволили бы наилучшим образом сохранить питательность кормов.

Наибольшие потери питательных веществ происходят при заготовке грубых кормов, в частности при сушке и уборке травы на сено. Скошенная трава теряет при продолжающемся дыхании клеток главным образом растворимые углеводы. Эти потери прекращаются только при отмирании клеток, которое наступает при снижении влажности травы до 35%. В это же время происходит и распад белковых веществ до аминокислот и амидов, а при длительном провяливание до аммиачных соединений. При дальнейшей досушке травы до 15—17% происходят окислительные процессы под влиянием ферментов, при которых также теряется ряд питательных веществ и разрушаются витамины. Особенно сильно теряется каротин, на распад которого действуют окисленные продукты органических веществ. Следовательно, сокращение времени сушки является одним из условий, благоприятствующих получению высококачественного сена. Кроме того, при уборке травы на сено происходят большие механические потери, при которых теряются самые ценные в питательном отношении части растений (листья, бутоны и пр.). Эти потери значительно сокращаются при сушке травы на специальных приспособлениях (вешала, пирамиды, ределя, изгороди и пр.). На эти приспособления рыхло навешивают провяленную траву, чтобы через нее проходил воздух и чтобы дождевая вода не задерживалась на поверхности. От земли трава должна быть приподнята на 40—50 см, а толщина навешенного слоя не должна превышать 60—70 см. Особенно эффек-

тивно применение приспособлений в дождливую погоду и для бобовых.

Опытные данные показывают, что при сушке травы на вешалах можно получить на 60% больше переваримого протеина и на 25% кормовых единиц, чем при обычной сушке на земле.

Сушка травы на различных приспособлениях позволяет сократить потери каротина на 34—40%, кальция на 17—20%, фосфора на 15—20%, железа на 16%, меди на 12% и т. д.

Минимальные потери питательных веществ достигаются при искусственной сушке травы на специальных агрегатах. В этом случае сохраняется максимум сухого вещества, а потери протеина и каротина составляют всего 5—10%.

Таким образом, питательность сена можно значительно повысить, используя наиболее прогрессивные методы сушки.

Хорошие условия хранения сена позволяют свести к минимуму потери питательных веществ за все время хранения. Эти потери составят не больше 3—5%. Особенно важны при хранении сена плотность его укладки и содержание влаги не более 15—17%. При несоблюдении этих условий развиваются ферментативные процессы, разрушающие сухое вещество и каротин, одновременно теряются и минеральные вещества.

Высокая питательность силоса достигается только при соблюдении всех технологических условий, рекомендуемых при силосовании.

Кратко они сводятся к следующему. 1. Подбирать сырье, хорошее по качеству и питательности, с достаточным количеством сахара. Оно должно не меньше чем в 1,7 раза превышать количество сахара, требующееся для образования молочной кислоты, чтобы сместить рН до 4,2 (сахарный минимум).

2. Доводить влажность сырья до 65—70%.

3. Применять холодный способ силосования (20—30°).

4. Измельчать сырье и плотно трамбовать.

5. Загружать сырье в силосные сооружения быстро, без длительных перерывов между его уборкой и закладкой.

6. Закладывать в чистые водо- и воздухонепроницаемые силосохранилища с ровными и гладкими стенами

и углами и хорошо укрывать. При наземном силосовании плотность укладки и тщательное герметическое укрытие особенно важны.

Чем быстрее образуются органические кислоты, преимущественно молочная, в силосной массе до $pH = 4,2$, тем меньше она теряет питательных веществ, в связи с чем полезно применять при силосовании химические препараты.

Для хорошей сохранности витамина С и каротина, а также накопления в силосной массе путем биосинтеза витаминов группы В полезно пользоваться специальной закваской молочнокислых бактерий.

Изменение питательности при заготовке и хранении происходит, хотя и в меньшей степени, в других кормах (в зерне, в зерновых отходах, в корнеклубнеплодах и др.). Поэтому необходимо соблюдать соответствующие рекомендуемые правила заготовки и хранения кормов.

Повысить питательность корма можно применением различных способов подготовки кормов.

Повышение питательности кормов при их подготовке объясняется в некоторых случаях изменением их химического состава, иногда увеличением содержания того или иного питательного вещества при обогащении им корма, но чаще питательность повышается в связи с более высокой поедаемостью, переваримостью и использованием корма.

Изменение химического состава корма происходит, например, при проращивании зерна, особенно при гидроронном методе. В этом случае качественно изменяются белки, жиры и углеводы. Происходит образование ферментов и накопление минеральных веществ и витаминов. Содержание протеина в 10 кг пророщенного до зелени зерна кукурузы, полученного из 1 кг сухого зерна, составляет 159 г, т. е. увеличивается примерно в 2 раза. Одновременно повышается его полноценность. Содержание кальция увеличивается в 10 раз, а фосфора в 2 раза. Происходит накопление каротина, достигающее в зелени, полученной из 1 кг сухого зерна, 48 мг и больше при почти полном отсутствии его в зерне. Также повышается содержание витаминов группы В и витамина С. Дополнительное внесение каких-либо питательных веществ или синтетических соединений в корма обогащает их питательность внесенными компонентами. Кроме того, такая добавка способствует лучшей сбалансированности

питания животных, вследствие чего повышается использование этих кормов. Такая подготовка корма применяется при производстве комбикормов. Повышение питательности корма, связанное с улучшением вкусовых качеств его, а следовательно, с более охотной поедаемостью и лучшей переваримостью, нередко применяется при кормлении животных. Поджаривание зерна для поросят, запаривание соломы, приготовление самопределого корма и пр. способствуют лучшему использованию питательных веществ кормов по указанным причинам. Химические способы обработки грубых кормов, приводящие к повышению их питательности, основаны на улучшении переваримости клетчатки за счет гидролиза полисахаридов с образованием наиболее доступных форм углеводов и нарушении связи между инкрустирующими веществами и целлюлозой. В результате последнего обеспечивается более свободный доступ пищеварительных соков к целлюлозе.

СПОСОБЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

В связи с тем, что состав и питательность кормов изменяются от целого ряда разнообразных условий, необходимо контролировать корма на содержание в них питательных веществ, минеральных элементов и витаминов.

Это нужно производить не только по отдельным географическим зонам, а и в более узких границах, так как изменение состава кормов может быть даже в пределах одного и того же хозяйства.

Для определения качества и питательности кормов пользуются разными способами оценки, как более простыми хозяйственными, так и более сложными, основанными на результатах зоотехнического анализа.

Хозяйственную оценку кормов можно производить во время роста растений и во время заготовки и хранения кормов, непосредственно в производственных условиях, пользуясь доступными методами, позволяющими охарактеризовать их качества.

Для более полной органической, минеральной и витаминной, т. е. комплексной, оценки питательности кормов необходимо наряду с хозяйственными методами производить исследование химического состава кормов в ла-

боратории хозяйства, агрохимической или ветеринарной лабораториях.

Зоотехнический анализ кормов следует производить по средней пробе корма, под которой подразумевается небольшая часть исследуемого корма, отобранная таким образом, чтобы она соответствовала среднему составу всей партии контролируемого корма. Неправильно отобранная или случайно взятая для исследования часть корма может значительно исказить результаты анализа, неправильно показать его химический состав, а следовательно, и его питательность.

Прежде всего корм контролируют на процентное содержание в нем воды, так как питательность его находится в прямой зависимости от содержания сухого вещества. Каждый корм содержит в себе то или иное количество воды, и чем ее больше, тем меньше в нем сухого вещества, т. е. тем меньше его питательность.

Определение процентного содержания воды в корме позволяет вычислить процентное содержание сухого вещества и в зависимости от этого или установить очередность скармливания кормов, или проводить мероприятия по их хранению, так как корм с повышенной влажностью плохо хранится.

Зная содержание в корме общей влаги, можно ввести поправку по сравнению со средними табличными данными в его питательность, выраженную в кормовых единицах. Питательность корма в кормовых единицах по таблицам указывается для допустимого в корме количества воды и определенного содержания сухого вещества. В производственных условиях чаще всего эти данные не совпадают с табличными, причем нередко влажность корма бывает повышена, и, следовательно, он содержит меньше сухого вещества, а значит, и кормовых единиц.

Для внесения поправки в содержание кормовых единиц в 1 кг исследуемого корма берут за основу содержание их по таблицам для такого же корма со средним содержанием сухого вещества.

Затем производят пересчет содержания кормовых единиц на фактическое содержание сухого вещества в исследуемом корме по данным анализа.

Например, если луговое бобово-злаковое сено фактически содержит 24% воды, то в 1 кг его будет содержаться 0,39 корм. ед., а не 0,52 корм. ед., как указы-

вается для такого сена в таблицах при влажности 15%.

Расчет производят следующим образом: в 1 кг сена с 15% влаги содержится 850 г сухого вещества и 150 г воды, что соответствует 0,52 корм. ед.

В 1 кг оцениваемого сена с 24% влаги содержится 760 г сухого вещества и 240 г воды, следовательно:

$$\frac{850 - 0,52}{760 - X}, \quad X = \frac{760 \cdot 0,52}{850} = 0,39.$$

Разница в содержании кормовых единиц в 1 кг исследуемого лугового сена по сравнению с табличными данными составляет 0,13 корм. ед.

Таким путем можно внести поправку на каждый корм, входящий в рацион, и приближенно оценить фактическую питательность рациона в кормовых единицах.

Для приближенного представления о количестве минеральных веществ в корме определяют процентное содержание в нем сырой золы. Иногда в большом количестве золы, содержащейся в корме, находится мало необходимых для питания животных минеральных элементов. Поэтому золу анализируют на их содержание.

Для определения органической питательности корма находят в нем содержание сырого протеина, сырого жира, безазотистых экстрактивных веществ и сырой клетчатки. Применяемый к этим группам органических веществ термин «сырой» указывает на то, что при принятых методах химического анализа в ту или иную группу объединяются вещества, попадающие при анализе в эту группу. Так, в группу сырого протеина объединяются все азотсодержащие вещества вне зависимости от их ценности для питания животных. В нее попадают даже вредные и ядовитые азотсодержащие вещества, такие, как алкалоиды, цианистые соединения, если они находятся в корме.

Количественное содержание протеина в корме не полностью отражает его протеиновую ценность, которая зависит от соотношения белков и амидной группы в протеине, а также от качества этой группы. Если в амидной группе находится много аминокислот, то по своему качеству и содержанию азота (до 21%) она приближается к белкам. В этом случае ценность протеина корма высокая. При небольшом содержании азота в амидной группе (7—10%) в ее состав входят главным

образом чистые амиды; питательная ценность протеина корма значительно снижается. Для оценки качественного состава протеина определяют содержание в нем незаменимых аминокислот.

Углеводистая питательность корма меняется в зависимости от содержания в нем легкопереваримых углеводов и клетчатки. Большое количество клетчатки в корме снижает его углеводистую питательность. Питательность сырой клетчатки также неодинакова, так как она зависит от веществ, входящих в ее состав. Если в клетчатку входит много целлюлозы и гемицеллюлоз и мало инкрустирующих веществ, то питательность ее будет значительно выше, чем клетчатки, содержащей много лигнина, кутина и других инкрустирующих веществ.

Группа углеводов в разных кормах очень разнообразна как по своему химическому составу, так и по физиологическому действию на организм животного. Поэтому выделение в корме безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки условно и не дает полного представления о качественной стороне углеводов. При более детальном исследовании углеводного состава кормов выделяют отдельно сахар, крахмал, целлюлозу, гемицеллюлозы, лигнин и др.

В практике контроля кормов чаще всего ограничиваются определением содержания каротина и в некоторых случаях витамина А. Контроль кормов на содержание остальных витаминов следует производить при скармливании их животным, в организме которых синтез этих витаминов недостаточен.

Нестойкость каротина и сравнительно быстрое разрушение его под влиянием внешних условий вызывают необходимость контролировать содержание каротина как в свежих кормах, так и во время хранения. На протяжении всего хранения исследовать корм на каротин надо несколько раз.

Производственные методы и зоотехнический анализ кормов при контроле кормления сельскохозяйственных животных, а также их средний химический состав изложены в книге «Контроль кормления сельскохозяйственных животных», Г. П. Белехов, А. А. Чубинская. Ленинград, 1967, 2-е издание.

КОРМЛЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ**

Нормированное кормление сельскохозяйственных животных имеет целый ряд преимуществ по сравнению с произвольным кормлением. Основано нормированное кормление на данных физиологической роли отдельных питательных веществ, потребностей животных в питательных веществах в зависимости от их вида, продуктивности и состояния, удовлетворения этих потребностей высококачественными кормами в соответствии с принятым в хозяйстве типом кормления и на правильной организации техники кормления. Кормление животных по нормам обеспечивает достаточно высокий уровень полноценности питания, в результате чего повышается использование питательных веществ кормов рациона и снижается затрата кормов на единицу продукции, а также себестоимость продуктов животноводства.

Потребности сельскохозяйственных животных в питательных веществах неодинаковы. Они зависят от особенностей обмена веществ у разного вида и пола животных, от величины животного, его возраста, упитанности, продуктивности по количеству и составу продукции, от периода лактации и беременности.

Для всех видов сельскохозяйственных животных потребности в основном определяют в органическом веществе, выраженном в кормовых единицах, в переваримом протеине, в кальции, фосфоре и каротине. Безусловно, потребности животных не исчерпываются указанными элементами питания. Для того чтобы не вызвать нарушений в состоянии организма животного в связи с отсутствием или недостатком каких-либо других элементов питания, применяют определенную структуру кормовых рационов. При этом предусматривают такое сочетание и качество кормов в рационах, в составе которых поступали бы и другие требующиеся животному вещества.

Для животных (свиньи, птица), обеспеченность которых за счет обменных процессов отдельными элементами питания слабая, дополнительно определяют потребности в некоторых витаминах группы В, витамине D и в некоторых аминокислотах.

Для определения потребностей пользуются различными приемами. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому наиболее точные и достоверные результаты об оптимальных потребностях животных можно получить при сочетании разных приемов.

При наличии в хозяйстве точного производственно-зоотехнического учета, в котором достоверно отражено количество израсходованных кормов, продуктивность, воспроизводство и состояние животных, он может быть использован для определения потребностей. Но в этом случае для расчета полученных в кормах питательных веществ и их переваримости приходится пользоваться средними табличными данными, что отражается на точности полученных результатов.

Другими приемами определения потребности являются производственные, научно-хозяйственные и научные балансовые опыты на животных. При проведении всех этих опытов очень важно соблюдать строгий учет скармливаемых кормов, продуктивности, живого веса, воспроизводства, состояния животных, которые и являются показателями результатов опыта.

Потребность в том или ином питательном веществе определяют при разном уровне кормления животных, а следовательно, и поступления испытуемого вещества. Количество питательного вещества, при котором будут достигнуты наиболее благоприятные показатели, принимают за оптимальную величину потребности в нем.

Положительной стороной производственных и научно-хозяйственных опытов является то, что они проводятся в хозяйствах на большом поголовье животных, подобранных в определенные группы, и в условиях, типичных для данного хозяйства. В то же время количество питательных веществ, поступающих животным в рационах, и их переваримость рассчитывают в производственных опытах по таблицам, а в научно-хозяйственных чаще определяют только химический состав кормов, в остальном пользуются также табличными данными.

Научный подход к определению потребностей животных в питательных веществах осуществляется в ба-

лансовых опытах с тем элементом питания, потребность в котором надо выяснить.

По балансу азота определяют потребность в протеине, по балансу углерода — потребность в кормовых единицах, по балансу кальция — потребность в кальции и т. д. Балансовые опыты сопровождаются всеми необходимыми исследованиями кормов и выделений животных, и таким образом результаты их дают наиболее точное представление о потребностях в том или ином элементе питания. Недостатком балансовых опытов является их кратковременность и небольшое количество опытных животных. Поэтому наиболее приближающимися к истинной величине потребностей будут совместные результаты, полученные при балансовых опытах, сопровождающихся производственными опытами.

Применение разносторонних исследований дает возможность найти потребности животных в незаменимых питательных веществах, минеральных элементах и витаминах, которые необходимы для нормального функционирования животного организма. На основании этих потребностей установлены соответствующие нормы кормления животных.

Нормы кормления всех видов сельскохозяйственных животных и птицы, рекомендуемые Всесоюзным институтом животноводства, приведены в книге «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» под редакцией М. Ф. Томмэ (1969).

КОРМЛЕНИЕ КОРОВ В ПЕРИОД СТЕЛЬНОСТИ

Если кормовой рацион обеспечивает нулевой баланс питательных веществ животным, находящимся в состоянии покоя, не производящим никакой продукции и сохраняющим нормальное здоровье, то он поддерживает только их жизнь. Такое поддерживающее кормление редко встречается в хозяйстве.

В связи со стельностью у животных усиливается обмен веществ в среднем за весь период на 11—14%, причем усиление обмена происходит главным образом во второй период стельности (на 30—40%), что значительно повышает потребности в питательных веществах.

Существует прямая зависимость между развитием плода в зародышевый и предплодный периоды с качеством народившегося молодняка и дальнейшим его ростом

и развитием. В зародышевом и предплодном периодах потребность как в энергетических веществах, так и в структурном материале незначительна. Но в то же время увеличивается потребность в ферментах, витаминах и других биологических соединениях, необходимых для регулирования обмена. Следовательно, в эти периоды для стельных коров необходимо применять умеренное по общему уровню, но достаточно высокое по полноценности кормление. Неполюценное кормление в эти периоды резко сказывается на развитии зародыша и может вызвать глубокие нарушения, такие, как гибель зародыша или рождение уродливого приплода. Следует отметить, что нарушения, вызванные неполноценным кормлением в зародышевый и предплодный периоды, не могут быть устранены полноценным кормлением во втором периоде стельности.

В плодный период, когда происходит интенсивный рост и развитие плода, требуется применять достаточное по обильности и полноценности кормление. В этот период увеличиваются потребности коров в энергетических и особенно в структурных веществах (протеине и минеральных веществах), так как они необходимы для роста плода и отложения запасов в организме коровы для предстоящей лактации. Более интенсивный обмен в этот период влечет за собой более высокую потребность в витаминах.

Отправными показателями для составления норм кормления в период стельности являются повышение интенсивности обмена, затраты на формирование плода и отложение запасов в организме в зависимости от удоя в последующую лактацию.

Нормальная репродукция коров зависит не только от количества поступающего с кормом органического вещества, в том числе протеина и его биологической ценности, но и от разнообразия других элементов питания.

Влияние питания на воспроизводство животных сказывается с момента созревания и оплодотворения половых клеток и до рождения и дальнейшего развития потомства. Как недокорм, так и перекорм стельных коров отрицательно влияет на воспроизводство и будущую лактацию. Недокормление удлинняет период беременности и сопровождается рождением слабых недоразвитых телят. Такие телята становятся восприимчивыми

к заболеваниям пищеварительного канала и дыхательных путей. При перекорме животные излишне жиреют, возможны жировое перерождение и инфильтрация яичников.

Сбалансированное кормление коров по всем элементам питания оказывает благоприятное влияние на количество и качество половых продуктов, от которых зависят успешность оплодотворения, развитие плода в утробный период, а также после рождения и последующая молочная продуктивность.

Кормление стельных сухостойных коров должно производиться с учетом их здоровья, упитанности, характера кормления в прошедшую лактацию и в зависимости от ожидаемого удоя в последующую лактацию. Новая лактация для коровы это период интенсивного напряжения организма. Для этого необходимо обеспечить соответствующий запас питательных веществ в организме для образования молока в первые дни после отела.

В настоящее время применяют усиленное кормление коров в сухостойный период, если они в прошедшую лактацию получали недостаточное кормление и имели к сухостою неудовлетворительную упитанность. Если коровы на протяжении прошедшей лактации получали обильное, но неполноценное кормление с большим количеством концентратов, то в сухостойный период их надо кормить умеренно, ограничить количество концентратов и повысить в их рационе количество сена и сочных кормов.

В том случае, если коровы на протяжении прошлой лактации кормились достаточно обильно и полноценно, в сухостойный период им не следует повышать уровень кормления. Так как в течение стельности увеличение массы тела плода и его развитие происходят неравномерно и ускоряются к концу стельности, уровень кормления в стельный сухостойный период должен различаться по декадам. В 1-ю декаду после запуска коровы и в последнюю перед отелом уровень кормления надо снизить, задавая в 1-ю декаду рацион, составляющий по питательности 80% от рекомендуемой нормы, а в последнюю 70—60%. В 3-ю и 4-ю декады сухостоя, наоборот, уровень кормления должен быть повышен до 120% от нормы. Но повышение и понижение уровня кормления надо производить постепенно, поэтому во 2-ю и 5-ю де-

Кормовые рационы для стельной

Корм	1—6 декад (80—70%)							количество (кг)	кормовые единицы
	количество (кг)	кормовые единицы	переваримый протеин (%)	кальций (г)	фосфор (г)	каротин (мг)	витамин D (ИЕ)		
Сено:									
клеверное	3	1,57	237	28,0	7,0	75	1800	3	1,57
луговое	7	2,97	336	40,0	15,0	105	4200	7	2,97
Силос травяной	—	—	—	—	—	—	—	10	1,30
Свекла кормовая*	5	0,60	45	2,0	2,0	—	—	5	0,60
Отруби пшеничные	1,5	1,17	195	2,3	14,6	6	—	2	1,56
Всего	—	6,21	813	72,3	38,6	186	6000	—	8,0

* В 6-ю декаду свекла кормовая в рацион не входит.

кады сухостоя корова должна кормиться в соответствии с нормой (100%). При изменении питательности рациона следует учитывать физиологическое состояние коровы в ту или иную декаду, поэтому снижение или повышение питательности производят за счет кормов, соответствующих состоянию животного.

Примерный средний рацион за стельный сухостойный период и распределение кормов по декадам сухостоя для коровы 500 кг живого веса, средней упитанности, с ожидаемым годовым удоем 4500 кг 4%-ного молока приведены в табл. 3.

Норма коровы: 8 корм. ед., 960 г переваримого протеина, 55 г поваренной соли, 90 г кальция, 50 г фосфора, 400 мг каротина, 5000—10000 ИЕ витамина D. Реакция золы рациона на 1 корм. ед. 0,3—0,5 щелочного грамм-эквивалента. Отношение кальция к фосфору 1,8—2:1.

В последнюю декаду перед отелом кормление коров должно быть скудным, чтобы не перегружать пищеварительные органы и не возбуждать молочную железу к преждевременному образованию молока. Рацион в это время должен состоять из хорошего сена, скармливаем

Таблица 3

сухостойной коровы по декадам

2—5 декад (100%)					3—4 декады (120%)						
переваримый протеин (г)	кальций (г)	фосфор (г)	каротин (кг)	витамины D (ИЕ)	количество (кг)	кормовые единицы	переваримый протеин (г)	кальций (г)	фосфор (г)	каротин (кг)	витамины D (ИЕ)
237	28,0	7,0	75	1800	3	1,57	237	28,0	7,0	75	1800
336	40,0	15,0	105	4200	7	2,97	336	40,0	15,0	105	4200
130	26,0	6,0	200	300	20	2,60	230	52,0	12,0	400	600
45	2,0	2,0	—	—	5	0,60	45	2,0	2,0	—	—
252	2,6	20,4	8	—	2,5	1,95	317	3,3	25,3	10	—
1000	98,6	50,4	388	6300	—	9,69	1195	125,3	61,3	590	6600

мого вволю, и из жидкой болтушки, приготовленной из 1,0—1,5 кг пшеничных отрубей.

За 2—3 дня до отела концентрированные корма совершенно исключаются из рациона.

Кормление телок перед первым покрытием, а в дальнейшем нетелей несколько отличается от кормления стельных сухостойных коров. Их надо кормить так, чтобы обеспечить хорошую оплодотворяемость телок, нормальное развитие плода и подготовить к наступающей лактации.

Поэтому за 2—3 недели до покрытия телок начинают кормить несколько обильнее, добавляя к их прежнему умеренному, в основном из объемистых кормов, рациону по 0,5 кг концентрированных кормов. Такое кормление продолжают до 4-го месяца стельности, а затем обильность его постепенно увеличивают, повышая суточную дачу концентрированных кормов к 9-му месяцу стельности до 2,5—3 кг.

Следовательно, нетель будет получать примерно такой же рацион, как и после отела, в период которого надо соблюдать осторожность в кормлении, как указано для коров.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НАРУШЕНИЙ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ

Особое внимание следует обратить на кормление коров с целью профилактики и устранения нарушений в воспроизводстве, так как это тормозит количественный рост поголовья и сказывается на его качестве, а также продуктивности коровы.

Для поддержания воспроизводства на высоком уровне необходимо применять соответствующее кормление в предслучной период. Это объясняется тем, что кормление в этот период влияет на количество и качество половых продуктов, которые должны характеризоваться хорошей жизнеспособностью и большой способностью к оплодотворению. Поэтому в этот период кормление коров должно быть достаточным по содержанию органического вещества, в том числе переваримого протеина, по минеральным веществам и витаминам. Поскольку предслучной период у коров совпадает с почти максимальным удоем, когда потребность в питательных веществах наиболее высокая, то в этот период и концентрация в рационе питательных веществ должна отвечать этим потребностям. Однако при этом в кормовом рационе для обеспечения полноценного питания должно содержаться не менее 8 кг смешанного хорошего лугового и бобового сена, сочные корма должны занимать до 40—45% корм. ед., в том числе высококачественный силос до 30% корм. ед., а количество концентратов должно занимать около 25—30% корм. ед.

Своевременное наступление и прохождение течки и овуляции у коров является первым показателем нормального воспроизводства. Поэтому если у животных запоздалая, нерегулярно повторяющаяся или слабо выраженная течка и нарушенная овуляция, приводящие к неоплодотворным случаям, то необходимо проверить комплексную питательность рациона и обратить внимание на содержание в нем протеина. Оптимальное количество и высокая биологическая полноценность протеина являются необходимыми условиями нормального воспроизводства коров. Даже при достаточно высоком уровне общего питания, но с низким уровнем протеинового ухудшается процесс оплодотворения, задерживается рост и развитие плода, молодняк рождается с низким живым весом, плохой резистентностью и неспособностью

к нормальному дальнейшему росту. Такое неблагоприятное положение с воспроизводством устраняется при повышенном протеиновом питании, несмотря на то, что общий уровень питания может быть даже снижен.

Указанные выше явления могут быть также следствием неудовлетворительного минерального состава рациона. Систематический недокорм кальцием и фосфором приводит к увеличению яловости, учащению абортот, рождению слабых рахитичных телят и послеродовым осложнениям.

Добавка в рационы стельных коров с недостаточным содержанием микроэлементов соответствующих солей улучшает воспроизводство. Добавка солей марганца снижает количество абортот, повышает жизнеспособность народившихся телят, регулирует наступление течки и улучшает оплодотворяемость коров. Добавка солей железа и меди способствует нормальному развитию плода и жизнеспособности рождающегося молодняка. Добавка солей цинка вызвана повышенной потребностью в период интенсивной деятельности половых органов. Введение солей кобальта предупреждает абортот и задержание последа при отеле коров, а также придает стойкость новорожденным телятам. Чаше нарушения в воспроизводстве на почве минерального питания зависят от недостатка комплекса элементов. Поэтому применение смеси минеральных элементов в качестве подкормки оказывает более положительное действие на воспроизводство крупного рогатого скота, чем подкормка какой-либо солью одного элемента.

Подкормку коров, так же как и других животных, солями микроэлементов в соответствии с потребностью надо применять в тех случаях, когда в рационах содержится недостаточно того или иного микроэлемента. Необоснованная и неправильная подкормка без учета потребности животных в этих элементах и содержания их в кормах нецелесообразна и может нанести вред животным.

На основании обобщения материалов научно-исследовательских учреждений и передового опыта I Всесоюзный симпозиум по минеральному питанию сельскохозяйственных животных и птицы, состоявшийся в октябре 1968 г. в г. Фрунзе, рекомендует ориентироваться на следующие нормы потребностей в микроэлементах

крупного рогатого скота (табл. 4) *. Потребность в микроэлементах других сельскохозяйственных животных и птицы указана в соответствующих главах.

Таблица 4

Потребность крупного рогатого скота в микроэлементах
(в мг на 1 кг сухого вещества рациона)

Группа животных	Железо	Медь	Марганец	Цинк	Кобальт	Иод
Быки-производители	50	8—10	40—60	25—50	0,4—0,7	0,2—0,4
Коровы: дойные . . .	50	8—10	40—60	20—30	0,5—1,0	0,3—0,6
сухостойные	50	7—9	40—60	15—30	0,4—0,8	0,3—0,5
Телята до 6 месяцев	70	8—10	50—60	20—30	0,4—0,8	0,2—0,3
Молодняк крупного рогатого скота . . .	50	7—9	40—60	15—30	0,4—0,8	0,3—0,4

В хозяйствах, расположенных в зонах, бедных по содержанию того или иного элемента, при низком общем уровне кормления животных, низкой продуктивности, длительной подкормке для расчета общей потребности в элементе нужно ориентироваться на низшие цифры. В зонах с высоким содержанием элемента при достаточном уровне кормления, высокой продуктивности, ограниченном сроке подкормки, присутствии в кормах антагонистически действующих других элементов — на высшие цифры.

При нормальных условиях кормления, но низком содержании микроэлемента в кормах следует пользоваться средними цифрами.

Для того чтобы рассчитать величину подкормки, определяют общую потребность животного в микроэлементах, проверяют содержание их в рационе и по разности между ними узнают, какого элемента и в каком количестве недостает и необходимо добавить к рациону в виде соответствующей соли. Расчет ведут на сухое вещество, количество которого в случае отсутствия данных анализа узнают, пользуясь следующими коэффициентами: для грубых кормов 0,80—0,85, силоса 0,15—0,30, картофеля 0,20—0,22, корнеплодов 0,10—0,12, сахарной свеклы 0,22—0,24, зерновых и мучнистых кормов 0,85,

* См. также «Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве», вып. VIII. Изд. «Илим», Фрунзе, 1969.

для жмыхов и шротов 0,90. Коэффициенты показывают, сколько килограммов сухого вещества содержится в 1 кг корма. Содержание микроэлементов в кормах берут по результатам анализа или из таблицы для соответствующей зоны. Расчет добавки солей некоторых микроэлементов разобран на примере рациона для стельной коровы в 5-ю декаду сухостоя, приведенного на стр. 94—95 (табл. 5).

Потребность коровы в указанных микроэлементах на 1 кг сухого вещества определяют по средним цифрам табл. 4. Умножая их на 12,80 кг сухого вещества, узнают общую потребность в каждом элементе. Сопоставляют общую потребность коровы в отдельных микроэлементах с содержанием их в рационе и выявляют, что потребность в марганце удовлетворяется с некоторым избытком, но не хватает 2,32 мг кобальта, 21,57 меди и 2,81 мг иода.

Пользуясь данными табл. 2, рассчитывают, сколько соответствующих солей микроэлементов надо добавить к рациону, чтобы удовлетворить потребность в них стельной сухостойной коровы.

В 1 мг хлористого кобальта содержится 0,248 мг кобальта, требуется добавить 2,32 мг кобальта, следовательно, округленно 9 мг хлористого кобальта:

$$\begin{array}{l} 1-0,248 \\ X-2,32, \end{array} X = \frac{2,32 \cdot 1}{0,248} = 9,3.$$

Аналогично рассчитываем, что округленно углекислой меди надо добавить 38 мг:

$$\begin{array}{l} 1-0,575 \\ X-21,57, \end{array} X = \frac{21,57 \cdot 1}{0,575} = 37,5.$$

Иодистого калия надо добавить 4 мг:

$$\begin{array}{l} 1-0,764 \\ X-2,81, \end{array} X = \frac{2,81 \cdot 1}{0,764} = 3,7.$$

Исследования и практика кормления сельскохозяйственных животных показывают, какое большое значение в регулировании половой деятельности имеют витамины. При кормлении коров рационами с низким содержанием каротина или витамина А сильно изменяется слизистая оболочка половых органов, происходит ее кератинизация. Это приводит к плохой оплодотворяемости, длитель-

Содержание микроэлементов в рационе и погрешность в них коровы

Рацон	Количество (кг)	Сухое вещество (кг)		Микроэлементы (мг)													
		в 1 кг корма	всего	в 1 кг сухого вещества			всего в кормах										
				кобальт	медь	марганец	нод	кобальт	медь	марганец	нод						
Сено:																	
клеверное	3	0,85	2,55	0,51	6,15	35	0,22	1,30	15,68	89	0,56						
луговое	7	0,85	5,95	0,37	5,52	50	0,19	2,20	32,84	298	1,13						
Смесь травяной	10	0,20	2,00	0,33	4,07	43	0,14	0,66	8,14	86	0,28						
Свекла кормовая	5	0,12	0,60	0,81	8,39	54	0,25	0,49	5,03	32	0,15						
Отруби пшеничные	2	0,85	1,70	0,42	11,26	102	0,11	0,71	19,14	173	0,19						
Всего в рационе	—	—	12,80	—	—	—	—	5,36	80,83	678	2,31						
Требуется на 1 кг и на все сухое вещество рациона	—	—	—	0,6	8	50	0,4	7,68	102,40	640	5,12						

ним перегулам, а иногда к полной невозможности оплодотворения. В некоторых случаях образовавшийся зародыш рассасывается или позже корова абортует. После отела бывают послеродовые осложнения, задержание последа. Телята нередко рождаются уродливыми и нежизнеспособными.

В тех хозяйствах, где основу кормления коров составляют концентрированные корма, а в качестве объемистых используют силос и ограниченное количество сена, иногда низкого качества, или солому, нарушение воспроизводства может возникнуть на почве недостатка витамина D. Если при этом животные редко выгоняются на прогулки и содержатся в холодном сыром помещении, что оказывает неблагоприятное влияние на их кожу, недостаток в витамине D сильно увеличивается и нарушения в воспроизводстве достигают максимума. Животные с признаками D-авитаминоза больше лежат, движения у них вялые с перемежающейся хромотой, и в связи с этим у них часты тяжелые роды. Недостаточное D-витаминное питание сопровождается нарушением обменных процессов у маточного состава, на почве чего появляются аборты, рождение рахитичного поголовья, различные послеродовые осложнения. Длительный систематический недостаток витамина D приводит к бесплодию у коров. Ориентировочной нормой витамина D для крупного рогатого скота является 1000 ИЕ на 100 кг живого веса.

Критическим периодом в развитии эмбриона является созревание оплодотворенного яйца до стадии имплантации его в матке. В этот период эмбрион очень чувствителен к недостатку в организме матери витамина E. Недостаток этого витамина неблагоприятно влияет на образование зародышевого эпителия, что может вызвать рассасывание плода.

Для лучшей воспроизводительной способности коров необходимо достаточное количество и других витаминов. Они в организм животного поступают с кормами и синтезируются в нем. Поэтому необходима нормальная деятельность микрофлоры в пищеварительном тракте коров, где синтезируются витамины С, К и витамины группы В.

Продолжительное неполноценное кормление в период стельности вызывает глубокие нарушения в процессе эмбрионального развития плода. В первые периоды

стельности это может привести к рассасыванию плода, позже к абортированию. Кроме того, по причине неправильного кормления у коров затрудняется процесс родов и могут появиться послеродовые осложнения. Предупреждающим средством против трудных родов и послеродовых осложнений является такое кормление, при котором животные к моменту отела имели бы хорошую упитанность.

У коров с хорошей упитанностью бывает меньше случаев задержания последа и послеродовых осложнений, в дальнейшем быстрее наступают течка и охота. Контролем упитанности коров в сухостойный период является увеличение в весе при нормальном упитанности на 10%, а при недостаточной на 15%. Обильное кормление коров в сухостойный период, главным образом за счет концентрированных кормов, приводит к тяжелым родам, послеродовым заболеваниям, к нарушению половых циклов и даже бесплодию. Важным приемом кормления для профилактики задержания последа у коров является скармливание послабляющих кормов (отруби, овсяная мука, жмых).

Для своевременного выделения последа после отела рекомендуют выпаивать коровам 2—3 л молозива или жидкую подсоленную болтушку из отрубей. При недостатке кормов, богатых содержанием каротина и витамина D, полезно проводить через 5 дней витаминизацию стельных сухостойных коров, а также нетелей препаратами витаминов А и D. Коровам в первые 1—1,5 месяца сухостоя, а нетелям за этот же срок до отела следует ввести 10—15 мл препарата витамина А на одну голову и 5—7 мл препарата витамина D. Активность препарата витамина А в 1 мл 110 тыс. ИЕ, а препарата витамина D — 50 тыс. ИЕ. Хотя витаминизация довольно дорогое средство, но оно окупается снижением послеродовых заболеваний у коров, предохранением задержания последа, повышением последующей оплодотворяемости и уменьшением яловости. Витаминизация стельных сухостойных коров и нетелей предупреждает заболевание телят и смертность их в первые дни после рождения.

В качестве профилактических и устраняющих послеродовые осложнения мероприятий имеет значение правильный режим содержания и проведение прогулок стельных сухостойных коров.

КОРМЛЕНИЕ ДОЙНЫХ КОРОВ

Нормы кормления дойных коров определяются потребностями в питательных веществах в зависимости от их живого веса, по которому устанавливают величину поддерживающего корма, и потребностями на суточный удой с учетом содержания жира в молоке.

Если корова новотельная, обычно ей добавляют некоторое количество питательных веществ, так называемый аванс на раздой. Молодым коровам после первого и второго отелов делается добавка на рост, а коровам ниже средней упитанности рассчитывается добавка на восстановление упитанности.

Определение в отдельности каждой из норм потребностей и дальнейшее суммирование их дает общую норму потребностей молочной коровы в питательных веществах, основанную на принципе раздельного нормирования.

Крупным недостатком раздельного нормирования является отождествление величины поддерживающего корма для нелактующих и высокопродуктивных лактирующих коров. Нельзя рассматривать, что величина поддерживающего корма зависит только от живого веса, не учитывая физиологического состояния животных и уровня продуктивности. Поэтому как норма потребностей поддерживающего корма, так и корма, составляющие эту норму, должны быть неодинаковыми для нелактующих и лактирующих коров с высоким уровнем продуктивности.

Для нелактующих коров можно допустить, чтобы в поддерживающей норме основными кормами были солома и сочные корма. Для высокопродуктивных коров указанные корма являются неудовлетворительными и их поддерживающая норма должна быть составлена из более ценных кормов, например из хорошего сена и более разнообразных сочных кормов.

Различия по количеству и качеству поддерживающего корма для нелактующих и высокопродуктивных коров объясняются повышением интенсивности обменных процессов у последних и увеличением потребностей в наиболее ценных и разнообразных питательных веществах.

На 35 пленуме секции животноводства ВАСХНИЛ (1951 г.) было указано на целесообразность применения

суммарного нормирования для всех видов сельскохозяйственных животных, в том числе и для дойных коров. При таком нормировании потребности животных в питательных веществах определяют суммарно на все физиологические функции, в их числе и на поддержание жизни, и на производство молока. На этом принципе Всесоюзным институтом животноводства разработаны, а Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства в 1956 г. одобрены нормы кормления для молочных коров.

В этих нормах учитывается, что с повышением молочной продуктивности общие затраты питательных веществ на 1 кг молока понижаются, количество протеина, наоборот, повышается. Общая потребность в кальции, фосфоре и каротине с увеличением количества молока возрастает в связи с выделением их в молоке и повышением его А-витаминной питательности.

В хозяйствах в зависимости от природных и экономических условий, учитывая уровень продуктивности животных, применяют разные типы кормления молочных коров. Каждый тип кормления имеет характерный набор систематически используемых кормов. Применяемые в практике типы кормления молочных коров классифицируются по расходу концентрированных кормов на 1 кг молока годового удоя и соотношению кормов, входящих в годовой рацион. По этим признакам кормление коров может быть четырех типов.

Когда расход концентрированных кормов на 1 кг молока годового удоя составляет 400 г и более, а по отношению к питательности израсходованных за год кормов концентраты занимают 40% и выше, то такой тип кормления называется концентратным.

Противоположным ему является объемистый тип кормления, при котором на 1 кг молока годового надоя приходится от 0 до 100 г концентрированных кормов. В общем годовом расходе кормов концентраты занимают до 9%.

Между этими двумя крайними типами кормления есть 2 промежуточных — малоконцентратный и полуконцентратный. При малоконцентратном типе кормления расход концентратов на 1 кг молока годового надоя составляет от 105 до 220 г при 10—24% концентратов в годовом расходе кормов.

Полуконцентратный тип кормления будет при рас-

ходе концентратов на 1 кг молока годового надоя от 220 до 360 г и при 25—39% концентратов по питательности и годовом расходе кормов.

Наиболее распространенными и желательными типами кормления молочных коров являются полуконцентратный и малоконцентратный, так как при достаточном количестве и хорошем качестве сена, силоса и корнеклубнеплодов они лучше других отвечают физиологическим потребностям животных и наиболее экономически обоснованы.

Концентратный тип кормления является неполноценным. Длительное кормление животных рационами этого типа приводит к нарушению воспроизводства и состояния здоровья. При этом не обеспечивается устойчивость молочной продуктивности и увеличиваются затраты кормов на единицу продукции.

Объемистый тип кормления при хорошем качестве грубых и сочных кормов лучше удовлетворяет физиологические потребности животных, но систематическое его применение не может удовлетворить высокопродуктивных коров.

В зависимости от наличия того или иного количества сочных или грубых кормов в рационах получают различные сочетания типов кормления. Если из рациона в зимний период исключают сочные корма или они занимают менее 10% сухого вещества объемистых кормов, то кормление будет сухим. Когда сочные корма составляют более 10% сухого вещества объемистых кормов, кормление будет полусочным или сочным (50% и более).

Таким образом, типы кормления могут быть полуконцентратным сухим или полуконцентратным сочным, концентратным сухим и пр. Кроме того, если в зимних рационах коров преобладает сочный корм какого-либо одного вида (силос, корнеплоды, картофель), то тип кормления дополнительно называют по этому виду корма (например, полуконцентратный сочный силосный, концентратный сочный корнеплодный).

Независимо от принятого в хозяйстве типа кормления молочных коров их кормление следует организовать по периодам производственного цикла. Первым периодом производственного цикла будет сухостойный период, кормление в котором должно быть организовано так, чтобы корова была подготовлена к отелу и будущей лактации.

Вторым непродолжительным — восстановительным — периодом цикла следует считать отрезок времени сразу после отела коровы до перевода ее на полный кормовой рацион. Этот период необходим для обратного возвращения половых органов после родов к нормальному состоянию. В зависимости от продуктивности коровы этот период может продолжаться от 1,5 до 3 недель. Чем продуктивнее коровы выше, тем восстановительный период длиннее.

Третьим будет являться период раздоя, который начинается только тогда, когда физиологическое состояние коровы пришло в норму. Этот период продолжается около 2 месяцев. Период раздоя сменяется периодом разгара лактации, который обычно продолжается 4—5 месяцев. Продолжительность этого периода зависит от наступления новой стельности коровы. При более раннем покрытии коровы после отела этот период меньше. Затем наступает период сдаивания продолжительностью 2—3 месяца, который заканчивается сухостойным периодом.

В каждом из указанных периодов производственного цикла кормление молочных коров отличается своими характерными особенностями. Такая организация кормления по периодам производственного цикла способствует максимальному проявлению молочной продуктивности коров.

В первый день после отела коровам необходимо давать вволю хорошее сено и теплую воду. Если состояние молочной железы нормальное, то можно дать болтушку из 0,5 кг овсяной муки или пшеничных отрубей. Следующие 3—4 дня к хорошему сену постепенно добавляют концентрированные корма в количестве 1—1,5 кг в сутки, которые скармливают в виде более густой болтушки. Контролем постепенного перевода коровы на полную норму и рацион служит состояние молочной железы. Если наблюдается затвердение или воспаление вымени, следует ограничить дачу концентратов и воздержаться от введения сочных кормов в рацион.

При нормальном состоянии вымени постепенно с 4—5-го дня после отела переводят корову к 8—10-му дню на полную норму и рацион. При высокой молочной продуктивности коров этот переход наступает позже.

После переходного к полной норме кормления коров нужно кормить так, чтобы выявить их продуктивные способности, т. е. получить максимальный суточный удой и

обеспечить плавный ход лактации. При плавном ходе лактации снижение месячных удоев должно приближаться к постоянной величине. Максимальный суточный удой выявляется в третьем периоде производственного цикла, т. е. при раздое.

Под раздоем коров понимают не только авансирование кормов сверх нормы на дополнительное количество молока, но также целый комплекс мероприятий, направленных на повышение молочной продуктивности. Наибольшее значение в раздое коров имеют усиленное полноценное кормление, правильное содержание и уход, кратность кормления и доения, подбор кормов в рационах, массаж и уход за выменем, достаточно продолжительные систематические прогулки, а также организационные мероприятия в животноводстве.

В период раздоя животные реагируют на усиленное кормление повышением удою. Авансирование кормления заключается в том, что коровам добавляют к норме, установленной по фактическому удою, еще дополнительное количество питательных веществ в кормах, обеспечивающих получение 5 л молока. Если в течение 10 дней такая добавка вызвала увеличение удою, то в течение последующих 10 дней производят вторичную такую же добавку. Эта добавка питательных веществ в соответствующих кормах дается корове до тех пор, пока корова не перестанет положительно реагировать повышением молочной продуктивности в течение ближайших 10 дней. Когда положительная реакция прекращается, корове устанавливают постоянную норму по ее фактическому удою.

К раздое коров надо подходить осторожно, все время наблюдать за их состоянием, не перегружая организм сверхсильной работой для образования молока. Раздой высокопродуктивных коров надо начинать примерно через месяц после отела, а при более низкой продуктивности раздой можно начинать раньше, сразу после восстановительного периода. Корма, добавляемые на раздой, могут быть разных видов. Следует чередовать концентрированные корма с сочными и грубыми, чтобы не нарушать полноценности кормления. Кормление коров после раздоя, в течение периода разгара лактации, должно быть достаточно высоким по уровню и полноценности, чтобы возможно дольше поддержать достигнутый при раздое максимальный удой и обеспечить рав-

номерность его снижения в связи с новой степенью.

Кормление молочной коровы в период разгара лактации можно представить на примере кормового рациона для коровы, находящейся на 4-м месяце лактации. Живой вес коровы 500 кг, суточный удой 20 кг молока с жирностью 3,8%. Норма потребности для такой коровы равна 14,7 корм. ед., 1680 г переваримого протеина, 105 г поваренной соли, 105 г кальция, 75 г фосфора и 650 мг каротина.

Можно рекомендовать такую технику составления кормового рациона. В полуконцентратном сочном типе кормления соотношение кормов в рационе по питательности следующее (в процентах): грубых кормов 30, сочных 40 и концентратов 30. Таким образом, при этом типе кормления грубых кормов в рационе должно быть около 4,5 корм. ед. ($14,7 \times 0,30 = 4,41$), сочных кормов около 5,8 корм. ед. ($14,7 \times 0,40 = 5,88$) и концентратов около 4,5 корм. ед. ($14,7 \times 0,30 = 4,41$).

Для удовлетворения потребности коровы в кальции, каротине, витамине D и других наиболее важных элементах питания ей нужно дать в составе грубого корма хорошее луговое сено и овсяную солому. Из сочных кормов целесообразно ввести в кормовой рацион силосованный корм и кормовую свеклу.

Сочные корма стимулируют секреторную деятельность молочной железы. Кроме того, силос является источником поступления каротина и других витаминов, а кормовая свекла обеспечивает животное легкопереваримыми углеводами, в частности сахаром, который необходим как питательная среда для микрофлоры в рубце.

Концентрированные корма создают необходимую в разгар лактации концентрацию питательных веществ и обеспечивают достаточное поступление в организм животного переваримого протеина и фосфора.

В результате кормовой рацион для этой коровы может быть следующим (табл. 6).

В рационе не хватает 170 мг каротина, для сбалансирования которого следует добавить к рациону 2 кг хвояной муки или 4—4,5 мл препарата витамина А активностью 20 тыс. ИЕ в 1 мл; 1000 ИЕ витамина А соответствует 2 мг каротина, а 170 мг каротина — 85 тыс. ИЕ. Активность 1 мл препарата витамина А равна

Кормовый рацион для молодой коровы при живой массе 300 кг. Суточная норма 20 кг молока жирностью 15% (в расчете на 1 кг)

Корм	Количество (кг)	Содержится в рационе							Реакция золь	
		кормовых единиц	переваримого протеина (г)	кальция (г)	фосфора (г)	каротина (кг)	витамина D (МЕ)	сахара (г)	назbytok ос-ных (+)	назbytok кис-лотных (-)
Сено луговое хорошее	7	4,2	385	49,0	28,0	210	4200	364	3,20	—
Солома овсяная	1	0,3	14	4,3	1,0	4	60	4	0,40	—
Силос травяной	25	4,0	500	65,0	32,5	250	750	43	2,50	—
Свекла кормовая	12	1,44	108	5,0	5,0	—	—	697	1,20	—
Отруби пшеничные	2	1,56	260	2,6	19,0	8	—	96	—	0,53
Мука кукурузная	1	1,34	72	0,7	1,5	5	—	20	—	0,13
Мука ячменная	1	1,20	81	1,2	3,3	1	—	22	—	0,07
Жмых подсолнечниковый	0,75	0,83	297	3,0	8,0	2	—	47	—	0,30
Соль поваренная	105	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего в рационе		14,87	1717	130,8	98,3	480	5010	1293	7,30	1,03
Требуется по норме		14,70	1680	105	75	650	5000	—	—	—

20 тыс. ИЕ. Следовательно, к рациону надо добавить 4,25 мл этого препарата.

$$\begin{aligned} 1 \text{ мл} &= 20\,000 \text{ ИЕ} \\ X &= 85\,000 \text{ ИЕ}, \quad X = 85\,000 : 20\,000 = 4,25. \end{aligned}$$

Реакцию золы рациона рассчитывают следующим образом: для каждого корма находят по таблицам содержание избытков основных (щелочных) и кислотных грамм-эквивалентов, которое указано на 1 кг соответствующего корма. Умножают указанное количество грамм-эквивалентов на количество килограммов каждого корма в рационе, суммируют основные и кислотные грамм-эквиваленты в отдельности. Так как в приведенном рационе сумма основных грамм-эквивалентов больше суммы кислотных, то вычитают из основных кислотные грамм-эквиваленты. Полученный избыток основных грамм-эквивалентов делят на количество кормовых единиц в рационе и получают +0,42 г-экв на 1 корм. ед., что соответствует норме ($7,30 - 1,03 = 6,27$; $6,27 : 14,87 = 0,42$).

Отношение кальция к фосфору в рационе равно 1,3:1, что для молочной коровы является нормальным, и некоторый избыток кальция и фосфора в этом случае допустим.

Расход концентрированных кормов на 1 кг молока в рационе составляет 237 г. Всего сухого вещества в рационе 17,97 кг, в том числе в сочных кормах 7,02 кг, т. е. 39%. Следовательно, указанный рацион отвечает требованиям полуконцентратного сочного типа кормления. По количеству сухого вещества в рационе он также удовлетворяет данным требованиям. На 100 кг живого веса коровы приходится около 3,6 кг сухого вещества ($17,97 : 5 = 3,6$).

Это обеспечивает нормальную перистальтику желудочно-кишечного тракта, поддерживает нормальное пищеварение и создает достаточный объем рациона.

Сахаро-протеиновое отношение в рационе почти отвечает рекомендуемой норме и составляет 0,8:1,0 ($1293 : 1717 = 0,8$, округленно).

Такое и подобное ему достаточное и полноценное кормление молочных коров, какое указано в приведенном примере, сможет удержать в разгар лактации достигнутый в период раздоя уровень молочной продуктивности, создаст плавный ход лактации и тем самым будет

способствовать получению от коров возможного максимального годового удоя.

Так как величина молочной продуктивности зависит не только от кормления, но и от тех внутренних процессов, которые протекают в организме коровы в связи с развитием плода, то после 4-го месяца новой стельности наступает более резкое снижение молочной продуктивности, вследствие чего при спаде лактации кормление несколько изменяется.

Наступивший период сдвигания характеризуется снижением уровня кормления за счет уменьшения в рационе некоторого количества сочных кормов, но главным образом концентратов. В то же время кормовой рацион должен содержать достаточное количество полноценного протеина, кальция, каротина и витамина D. Количество кальция и витамина D в этот период должно быть повышено в связи с формированием костяка у растущего плода и предупреждения ацидотического состояния, легче возникающего к концу беременности. Каротин в этот период необходим для создания запасов в организме коровы и в теле плода, а также для повышения в дальнейшем содержания витамина А в молозиве.

В зависимости от организационной формы содержания коров применяют и различную систему кормления.

При содержании коров на привязи наиболее распространенной системой кормления является групповая. В этом случае все стадо разбивают на более или менее однородные группы по величине удоя, возрасту, весу и упитанности. Для высокопродуктивных коров, а также в племенных хозяйствах, где требуется индивидуальный учет скормленных корове кормов, применяют индивидуальное кормление.

При беспривязном содержании стадо также делят на группы, при формировании которых принимают во внимание дополнительно еще и признак стельности. Грубые и сочные корма в этом случае скармливают со свободным доступом к ним на выгульных дворах или под навесами.

Дифференциация кормления по группам производится путем раздачи концентрированных кормов в зависимости от величины суточного удоя.

На каждой ферме должен быть установлен соответствующий твердый распорядок дня, в котором преду-

смотрены кратность кормления и доения коров, а также другие работы на скотном дворе (уборка помещения, чистка коров, проведение прогулок и т. д.).

Правильное чередование кормления и доения способствует лучшему аппетиту и пищеварению, а также лучшей отдаче молока. Кратность кормления и доения зависит от уровня продуктивности, состояния коров и приучения к кормлению в определенное время. При годовом удое 3000—4000 кг молока можно применять двух- или трехкратное кормление и доение, при годовом удое 5000 кг молока и более — трех- или четырехкратное.

Наиболее рациональный порядок скармливания кормов такой: для возбуждения аппетита и лучшего выделения пищеварительных соков вначале задают концентрированные корма, потом сочные, а в конце грубые. Принимая определенный распорядок кратности кормления и чередования раздачи кормов, учитывают общую организацию работ на ферме и удобство труда доярок.

Кормить животных нужно после дойки, чтобы не загрязнять молоко и избежать специфического запаха корнеплодов и силоса, который легко воспринимает молоко. Хорошие грубые корма можно скармливать без подготовки. При больших дачах гуменных кормов солому и мякину для лучшей поедаемости нужно резать, запаривать, известковать или подготавливать другими способами.

Корнеплоды скармливают в чистом и цельном виде. Наиболее целесообразно скармливать концентрированные корма в смеси или в виде комбикорма, слегка смоченными водой в виде рассыпчатой каши.

Свободный доступ коров к воде при автоматическом поении увеличивает удой на 5—10%.

ПАСТБИЩНОЕ КОРМЛЕНИЕ КОРОВ

Основным кормом в летний период является пастбищная трава. Дополнительными кормами будут зеленая подкормка, в некоторых случаях силосованный корм (поздней весной или в засушливые годы) и в небольшом количестве концентрированные корма.

Значение пастбищного кормления коров велико, так как за этот период хозяйство получает дешевое молоко в значительном количестве. В то же время животные пользуются на пастбище ультрафиолетовыми лучами

голица, чистым воздухом, моционом, запасают в своем организме каротин, витамин D, кальций. Все это способствует укреплению здоровья и стойкости организма к различным заболеваниям.

Наиболее целесообразной является загонная система пастбы, при которой пастбище разбивают на примерно равные загоны и стравливают их поочередно. Обычно пастбище разбивают на 6—8 загонов, по 10—12 га естественных или по 5—10 га сеяных пастбищ из расчета на 100 коров и переводят скот с одного загона на другой через 3—6 дней в зависимости от травостоя. Дольше 6 дней на одном загоне не пасут во избежание заражения глистами. Стравив все загоны, на что уходит 20—40 дней, скот возвращают вторично на первый загон, затем в том же порядке на другие и т. д.

Траву, оставшуюся несъеденной после пастбы, скашивают и удаляют, кал разбрасывают по загону. С целью лучшей эксплуатации пастбища иногда его разбивают на 32 загона и каждый день стравливают по одному, подкашивая отрастающую на некоторых загонах траву для подкормки в стойле или для заготовки сена или селоса.

Хорошая пастбищная трава содержит в своем составе все питательные вещества, необходимые для полноценного кормления. Она обладает и хорошими диетическими свойствами. Крупные коровы с живым весом 650—800 кг могут съесть в день до 100 кг травы хорошего качества. Поедаемость травы зависит от вида пастбища и периода вегетации ее. На суходольном пастбище коровы съедают травы до цветения 55 кг, во время цветения 40—45 кг, после цветения еще меньше. Это необходимо учесть при определении количества назначаемых коровам зеленой подкормки и концентратов в соответствии с нормами потребности.

Расход концентрированных кормов в пастбищный период зависит от количества и качества пастбищной травы, от типа кормления коров и их продуктивности. Чем выше продуктивность коровы при прочих равных условиях, тем больше расход концентратов. При хорошем травостое на пастбище в зависимости от типа кормления коровам с продуктивностью до 15 кг молока или вовсе не дают концентратов (объемистый тип) или добавляют 1,5—2,5 кг (полуконцентратный тип). При более высокой продуктивности (20—25 кг молока) добавка

концентратов требуется как при объемистом (до 2,5 кг), так и при полуконцентратном типе кормления (до 5—6 кг).

Для правильной организации пастбищного кормления молочных коров каждое хозяйство должно иметь четко разработанный план. В этом плане должны быть отражены потребности коров в зеленом корме на весь срок пастбищного содержания по месяцам и источники покрытия потребностей в нем, в том случае если не хватает пастбищной травы. Источниками покрытия могут быть естественные и посевные травы, другие культуры зеленого конвейера, а также концентраты.

В приложении к этому плану должны быть разработаны: мероприятия по подготовке животных к выгону на пастбище (ветеринарно-санитарные мероприятия), по подготовке пастбищ и обеспеченности животных водопоем и план размещения пастбищных угодий с разбивкой на загоны (величина загонов, продолжительность пастбы на каждом загоне и их чередование).

Перевод животных на пастбищное содержание и затем на стойловое производят постепенно, в течение 1—2 недель, во время которых производится непродолжительная пастба их с подкормкой на скотном дворе. Чем более скудным было кормление коров в зимний период, тем дольше переходный период. Продолжительность пастбы ежедневно увеличивают, подкормку сокращают и при полном переходе на пастбищное содержание надо коров пасты возможно дольше (13—14 часов).

Аналогично этому поступают и при переходе к стойловому содержанию коров, поступая в обратном порядке.

Особенно подходящими кормами для переходных периодов являются весной силос и корнеклубнеплоды, а осенью ботва корнеплодов, капустный лист и кормовая капуста.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НАРУШЕНИЙ В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

В целом ряде хозяйств можно встретиться как с недостаточным неполноценным кормлением коров, так и с обильным, но неполноценным. В том и другом случае у животных проявляются характерные признаки нару-

шения обменных процессов, ведущих к снижению молочной продуктивности и ухудшению качества молока.

При ознакомлении с возрастным составом высокопродуктивных стад иногда обнаруживается сравнительно высокий процент молодых коров, увеличенный за счет снижения процента более старых коров. Такая неблагоприятная возрастная структура стада объясняется сокращением продуктивной жизни коров в связи с систематически применявшимся неполноценным как обильным, так и недостаточным кормлением. Поэтому одной из задач кормления является повышение долговечности коров при высоком качестве молочной продукции.

Для этого необходимо контролировать кормление молочных коров, применяя систему методов, связанных между собой. Одним из методов является зоотехнический метод контроля. Но для осуществления его в хозяйстве должен быть хорошо налажен зоотехнический учет (учет расхода кормов, продуктивности, воспроизводства и пр.). Учет кормления необходим еще и потому, что выявленные у животных нарушения могут зависеть от кормления в предшествующий период, даже довольно отдаленный. Так, например, проявление признаков А- и D-витаминных недостаточностей у коров в зимний период связано с условиями кормления в летний период. Возникновение желудочно-кишечных и легочных заболеваний у телят весенних отелов часто объясняется не только бедностью зимних рационов коров-матерей каротином, но и недостаточным запасом в их организме витамина А в пастбищный период. Нарушения в количестве и качестве молочной продуктивности коров, связанные с неполноценностью кормления, можно определять по характерным показателям, принятым при зоотехническом и биохимическом методах контроля (по устойчивости лактации, оплате корма и качественному составу молока).

Абсолютная количественная молочная продуктивность коров часто не отражает полноценности кормления. В отдельных хозяйствах можно наблюдать, что при достаточном, но неполноценном кормлении годовая абсолютная молочная продуктивность коров высокая. Но отсутствие устойчивости на протяжении лактации и более раннее и резкое снижение количества молока в период сдаивания сдерживают максимально возможную

продуктивность, как текущую годовую, так и в последующие годы. Поэтому при контроле кормления более показательной является относительная продуктивность, т. е. скорость снижения удоя по месяцам лактации, которая определяет ее устойчивость.

Устойчивость лактации определяется по процентному отношению удоя за последующие 100 дней к предыдущим 100 дням лактации. Рассчитывают устойчивость лактации по формуле:

$$X = \frac{a \cdot 100}{b},$$

где: X — устойчивость лактации в процентах;

a — удой молока в килограммах от 101-го до 200-го дня лактации;

b — удой молока в килограммах от 1-го до 100-го дня лактации;

100 — для перевода в проценты.

При полноценном кормлении устойчивость лактации достигает 90—100%, а при неполноценном может быть 80% и ниже.

Понятие о полноценности кормления животных относительное. Чем выше продуктивность коровы, тем требования к полноценности кормления выше. Одно и то же кормление для коров разного уровня продуктивности будет неодинаково по полноценности. Для подтверждения этого приводим вычисленные нами проценты устойчивости лактации для коров разного уровня продуктивности при однотипном кормлении, которое применялось ранее в совхозе «Лесное» Ленинградской области. Устойчивость лактации у некоторых коров в зависимости от удоя колебалась в пределах от 79 до 95%.

Так, корова Финка при удое за лактацию 5720 кг имела устойчивость лактации 79,1%, корова Флора при удое 4646 кг — 92,5%, а корова Песня при удое 3236 кг — 95,3%. У коровы-рекордистки Тавлинки, давшей 6899 кг молока при жирности 3,66, устойчивость лактации была также низкая, она составляла всего 78,3%.

Таким образом, разнообразное по набору кормов и достаточное кормление, которое применялось в совхозе «Лесное» для коров с высоким уровнем продуктивности, оказалось неполноценным, в то время как при средней и более низкой продуктивности оно было вполне удовлетворительным по полноценности.

Неполноценность кормления оказывает неблагоприятное влияние на течение не только одной лактации. Систематически из года в год применяемое неполноценное кормление приводит к падению устойчивости последующих лактаций, и вместо увеличения молочной продуктивности к 5—6-й лактации удои коров резко снижаются. Одновременно у коров нарушается воспроизводство и состояние здоровья. Все это сокращает срок продуктивной жизни животного.

Более устойчивая лактация поддерживается полуконцентратным типом кормления, при котором легче создать его полноценность.

Оплата корма молочными коровами служит показателем полноценности их кормления. При достаточном и полноценном кормлении в зависимости от уровня продуктивности коровы оплачивают корм следующим образом:

Получено за год молока с 3,7% жира на 1 ц живого веса (кг) . . .	400	500	600	700	800
Получено молока на 100 корм. ед. корма (кг)	68	77	86	94	102
Расход кормовых единиц на производство 1 кг молока	1,47	1,30	1,16	1,06	0,90

При неполноценном, но достаточном кормлении почти всегда наблюдается перерасход органического вещества. В результате этого снижается оплата корма. В некоторых хозяйствах Ленинградской области в результате обильного, но неполноценного кормления молочных коров оплата корма даже при высоком уровне продуктивности снижалась до 73,6 кг молока на 100 затраченных корм. ед.

Кормление молочных коров влияет на качество молока. Следовательно, по некоторым признакам, характеризующим качество молока, можно определять полноценность кормления и выявлять причины, вызвавшие те или иные нарушения. Это даст возможность предупредить и в известной мере устранить их путем изменения кормления. Несбалансированное по питательным веществам и витаминам кормление молочных коров, что часто объясняется недостаточным количеством сена и сочных кормов в их рационах, приводит к нарушению бродильных процессов в рубце, связанных с уменьшением количества и изменением качества микрофлоры. При этом

снижается содержание в рубце продукта обмена микрофлоры, уксусной кислоты, необходимой для синтеза молочного жира. При оптимальном количестве сена в рационе соотношение органических кислот, образующихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов, такое: уксусной 65%, пропионовой 20 и масляной 15%. При снижении дачи сена и увеличении концентратов содержание уксусной кислоты уменьшается, а пропионовой возрастает, что приводит к понижению жира в молоке на 1—2%.

Нарушение бродильных процессов в рубце ведет и к другим последствиям, которым сопутствуют изменения в качестве молока. Одним из таких неблагоприятных последствий является возникновение ацидоза у животных, при котором в молоке появляются кетоновые тела. Причины ацидоза могут быть самые разнообразны: при перекарме животных белком и узком сахаро-протеиновом отношении (уже, чем 0,8:1); при недостатке белков и углеводов в рационах и нарушении обмена углеводов и жиров; при недостатке щелочных минеральных элементов в кормах и микроэлемента кобальта; при недостатке витаминов В₁ и С; при систематических больших дачах силоса низкого качества с высоким содержанием масляной кислоты, а иногда при общем недокорме животных и отсутствии систематических прогулок.

Кетоновые тела обнаруживаются в молоке после увеличения содержания их в крови и моче. Молоко, содержащее кетоновые тела, вредно для выпаивания телят и для использования в пищу, особенно для детей.

Кроме жира, под влиянием неполноценного кормления в молоке снижается содержание молочного сахара и белка и повышается кислотность молока. Понижение этих показателей качества молока связано не только с неправильным органическим питанием животных, но и с недостатком кальция в молоке. В связи с этим вместо казеината кальция в молоке образуется казеиновая кислота, которая сильно повышает его кислотность. Если нормальное молоко имеет 15—18° кислотности по Тернеру, то повышение кислотности молока при недостатке кальция достигает 25—26°.

Значительное снижение белка в молоке коров наблюдалось в совхозе «Сумино» и в колхозе «Большевик» Ленинградской области в ранневесенний период 1966 г.,

что было связано с неполноценностью кормления коров, в частности по содержанию протеина и кальция и нарушению обмена последнего в связи с большим недостатком витамина D.

Содержание белка в молоке коров совхоза «Сумино» было на 1,1% ниже по сравнению с 3,4%, что характерно для коров черно-пестрой породы. Анализы молока и крови коров совхоза «Сумино» показали, что содержание белка в молоке равнялось 2,33%, кальция 0,072 и фосфора 0,104%. В крови исследуемых коров было обнаружено низкое содержание кальция в сыворотке (6—7 мг%), несколько пониженное содержание белка (до 7%) и резервной щелочности (до 470 мг%).

Для предупреждения нарушений и восстановления возникших отступлений в физиологических процессах организма необходимо обеспечить количественный и качественный состав микрофлоры рубца и ее нормальную деятельность, поэтому прежде всего надо проанализировать кормление животных и изменить его в соответствии с выявленными в нем недостатками.

При указанных выше нарушениях кормовой рацион следует изменить в сторону снижения концентрированных кормов, увеличения количества сена и введения в рацион корнеклубнеплодов, богатых легкопереваримыми углеводами. Особенно полезны в этих случаях сахарная, полусахарная или кормовая свекла, а также добавка патоки. Подкормка коров смесью макро- и микроэлементов приводит к более интенсивному развитию микрофлоры и помогает в восстановлении нормальных бродильных процессов в рубце.

Если в хозяйстве нет возможности изменить рацион, то как временные быстродействующие меры могут быть использованы разнообразные подкормки. В случае резкого снижения жира в молоке — подкормка уксуснокислым натрием в количестве 150—450 г на корову в сутки. При снижении белка и повышении кислотности молока — подкормка синтетическими азотистыми соединениями, в частности карбамидом до 100—120 г на голову в сутки (при недостатке переваримого протеина в рационе), добавка мела, смеси микроэлементов, рыбьего жира или препарата витамина D. При появлении в молоке кетоновых тел — подкормка патокой, глюкозой, хлористым кобальтом. В более тяжелых случаях необходимо прибегать к лечебным мероприятиям.

КОРМЛЕНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Кормление быков-производителей должно быть таким, при котором бы у них были хорошо выражены племенные кондиции и высокий уровень физиологического состояния. Для этого нельзя допускать как недокорма, так и перекорма, которые в равной степени не обеспечивают племенных кондиций и отрицательно влияют на половые функции быков.

Недокорм отрицательно отражается на деятельности семенников и в первую очередь на секреторных функциях мужских придаточных желез, вырабатывающих семенную жидкость.

При слишком обильном кормлении быков у них происходит отложение жира, они становятся вялыми, малоподвижными, плохо идут в случку и, главное, у них нарушается сперматогенез.

При поддержании племенных кондиций большое значение имеют сбалансированное кормление и учет влияния на сперматогенез отдельных элементов питания. В хозяйствах при кормлении быков можно наблюдать как недостаточное, так и избыточное протеиновое питание.

Недостаток протеина может быть по общему его количеству в рационе, а также в связи с неудовлетворительным качеством по составу аминокислот, в частности при малом количестве критических аминокислот и аминокислоты аргинина, которая необходима для образования спермы. Недостаточное протеиновое питание быков понижает сперматогенез и ухудшает качество спермы.

На лучшую спермопродукцию оказывает влияние и оптимальное содержание сахара в рационе быков и соотношение его с протеином. Большое влияние на половую функцию быков оказывают минеральные вещества и витамины. Это влияние чаще бывает комплексное. Недостаток кальция и фосфора в рационах быков увеличивает появление дегенеративных половых клеток, вызывает патологические изменения в семенниках и недостаточное количество этих элементов в выделенной сперме. Недостаток марганца приводит к ухудшению сперматогенеза, работы придаточных желез и даже к атрофии семенников.

Для нормального сперматогенеза и нормальной половой возбудимости необходимы и другие минеральные

элементы (йод, кобальт, медь, цинк). Систематическое кормление быков-производителей кормами, бедными по содержанию каротина, вызывает снижение половой активности, уменьшает объем спермы, концентрацию ее, подвижность сперматозоидов и увеличивает число их патологических форм. Так же отрицательно отражается на сперматогенезе и недостаточное D-витаминное питание быков.

При низком содержании в рационах быков витамина E наступает потеря половой возбудимости животных и снижение подвижности сперматозоидов.

Указанное влияние отдельных элементов питания определяет необходимость сбалансированного кормления племенных быков в соответствии с нормами, разработанными Всесоюзным научно-исследовательским институтом животноводства.

Для успеха оплодотворения и получения жизнеспособного потомства надо применять различное по набору кормов кормление коров и быков. Вне зависимости от принятого в хозяйстве типа кормления коровы должны получать более объемистое кормление, а быки более концентратное.

Однотипное кормление, особенно концентратное, отрицательно влияет не только на оплодотворяемость, но и на жизненность плода и приплода.

Корма для племенных быков должны быть высококачественными. Ориентировочный расчет кормов в рационе быков устанавливают на 100 кг живого веса в следующих количествах (в кг): хорошего сена 0,8—1, корнеплодов 1—1,5, силоса 0,8—1 и концентратов 0,4—0,5.

Для повышения биологической полноценности протеина в рацион надо вводить до 400 г сухих животных кормов, или обрат, или куриные яйца. При полуконцентратном типе кормления, хорошем качестве основных кормов и введении в рацион кормов, богатых сахаром, животные корма существенного влияния на спермопродукцию не оказывают. При нормальном сахаро-протеиновом отношении поддерживается синтез микробного белка, который равноценен белку животного происхождения и может частично его заменить. В зимний период сахаро-протеиновое отношение в рационе должно быть 1,25—1,56:1, в летних рационах 0,73—1,17:1. Сахаро-протеиновое отношение, в зимних рационах равно 0,58—

0,7 и в летних 0,32—0,34, сопровождается ухудшением качества спермопродукции и половой активности. При пониженном сахаро-протеиновом отношении следует его повышать, вводя в рацион быков сахарную свеклу или патоку в количестве 10—12% от питательности рациона.

В летнее время кормовой рацион быков должен состоять из хороших зеленых кормов, занимающих 40—50% по питательности рациона, из сена и концентратов.

Для предупреждения нарушений в сперматогенезе и половой активности быков, а также при наступлении этих нарушений необходимо проконтролировать их кормление, проведя анализ рационов. Анализ рациона проводится следующим образом.

Прежде всего определяют норму потребности быков при определенном живом весе, возрасте, упитанности и половой нагрузке. Затем по фактической питательности высчитывают общее количество различных элементов питания в полученных кормах рациона. После этого сопоставляют питательность рациона с нормой потребности и при выявленной разнице между ними определяют, по каким элементам питания рацион недостаточно удовлетворителен и каких в связи с этим можно ожидать нарушений в воспроизводстве быков. В соответствии с тем или иным недостатком рациона производят замену или добавку кормов. При невозможности этого применяют соответствующие подкормки.

Примером анализа рациона может служить проверка кормления быков на племенной станции искусственного осеменения при племзаводе «Лесное» Ленинградской области. В 1966 г. в зоне деятельности этой станции процент оплодотворения коров после первого осеменения составлял 57%. Несмотря на то, что в среднем кормовые рационы были достаточно обильны и разнообразны, по некоторым элементам питания, важным для производительной деятельности быков, наблюдались некоторые недостатки (табл. 7).

В связи с недостатком сахара, каротина и витамина D к рациону следует добавлять корма, богатые сахаром, и витаминные подкормки. Для удовлетворения потребности в сахаре и каротине надо добавлять к рациону ежедневно 1—1,5 кг патоки или 5 кг сахарной свеклы, а также 6 мл препарата витамина А с активностью 20 тыс. ИЕ витамина А в 1 мл или 1 мл с актив-

Примерный средний рацион быков на племенной станции
искусственного осеменения племявода «Лесное»

Корма	Копйество (кг)	Кормовые единицы	Левариный протеин (г)	Кальций (г)	Фосфор (г)	Каротин (мг)	Витамин Д (ИЕ)	Реакция золы (г-экв)	
								избыточных (+)	избыточных (-)
Сено	9,3	3,91	446	55,8	19,5	180	1860	149,7	—
Силос	6,0	1,20	84	9,0	3,0	90	180	10,2	4,25
Турнепс	6,0	0,54	42	1,8	2,4	—	—	300	0,18
Овес	2,3	2,30	196	3,2	7,6	—	—	23,9	0,12
Отруби пшеничные	1,8	1,27	227	3,2	18,2	1	—	87,1	—
Жмых подсолнечниковый	0,5	0,55	198	1,6	4,9	1	—	31,3	0,18
Комбикорм	1,0	1,00	100	8,0	6,0	1	40	48,4	0,84
Мука рыбная	0,4	0,33	214	26,9	12,7	—	2500	—	0,17
Рыбий жир	0,05	0,19	—	—	6,0	—	—	—	0,25
Зелень гидропонная	2,0	0,35	32	1,4	1,2	30	—	39,2	—
Соль поваренная	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего в рационе	—	11,64	1539	110,9	81,5	310	4580	689,8	4,97
Требуется по норме	—	10,8	1566	75	65	700	10000	1500	—
Избыток (+), недостаток (-)	—	+0,84	-27	+35,9	+16,5	-390	-5420	-810,2	—

Примечание. Реакция золы рациона: 4,97 — 1,44 = 3,53; 3,53 : 11,64 = 0,3 основного грамм-эквивалента на 1 корм. ед.; отношение кальция к фосфору: 110,9 : 81,5 = 1,35 : 1; сахаро-протеиновое отношение: 689,8 : 1539 = 0,45 : 1.

ностью 120 тыс. ИЕ и 2 кг хвойной муки (в 1 кг содержится 75 мг каротина). 1000 ИЕ витамина А соответствует 2 мг каротина.

Расчет добавки препарата витамина А производят таким образом:

$$X = \frac{1000 \text{ ИЕ} - 2 \text{ мг}}{X - 240 \text{ мг}},$$

$$X = \frac{1000 \cdot 240}{2} = \frac{240\,000}{2} = 120\,000.$$

В 1 мл препарата витамина А содержится 20 тыс. ИЕ витамина А:

$$1 \text{ мл} - 20\,000 \text{ ИЕ}, \quad X = \frac{1 \cdot 120\,000}{20\,000} = 6 \text{ мл препарата витамина А.}$$

$$X - 120\,000 \text{ ИЕ},$$

Для удовлетворения потребности в витамине D нужно добавлять ежедекадно 1—1,2 мл препарата витамина D с активностью 50 тыс. ИЕ в 1 мл. Расчет количества препарата витамина D производят следующим образом:

$$1 \text{ мл} - 50\,000 \text{ ИЕ}, \quad X = \frac{1 \cdot 5420}{50\,000} = 0,11 \text{ мл препарата витамина D,}$$

$$X - 5420 \text{ ИЕ},$$

или один раз в десять дней 1,1 мл.

Указанные добавки к рациону быков улучшили бы сбалансированность кормления и предотвратили бы возможное возникновение кормовых недостаточностей и нарушений в воспроизводительной способности быков при систематическом продолжительном аналогичном кормлении. При анализе кормовых рационов всех видов и возрастов сельскохозяйственных животных следует пользоваться подобной техникой расчетов.

КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ведущим фактором направленного выращивания молодняка является кормление. При выращивании молочного скота следует применять обильное кормление телят, но не за счет большого количества молока и концентрированных кормов, а за счет более ранней их замены дешевыми сочными кормами и хорошим сеном. Раннее приучение к растительным объемистым кормам влияет

на морфологические и физиологические изменения органов пищеварения, а затем и других систем, связанных с обменом веществ.

При более раннем скармливании телятам объемистых кормов значительно больше увеличивается вес рубца, сетки и книжки, чем при скармливании молочных и концентрированных кормов. При этом затрата концентратов на 1 кг привеса сокращается. Телята более скороспелы, быстрее прибавляют в весе и раньше приходят в охоту. В известной мере это объясняется повышенным использованием питательных веществ и в частности белка.

П. Д. Пшеничный указывает, что у телят, получавших с раннего возраста растительные корма, отложение азота в теле составляло 67% от скармливаемого, а от переваримого 76%. В то же время у телят, выращиваемых по молочно-концентратным схемам, эти отложения соответственно составляли 48 и 64%.

Кроме количества скормленных телятам молочных кормов, для роста и развития имеет значение срок выпойки их. Более эффективным является уплотненный срок скармливания молока и обрат (120 дней), чем растянутый (204 дня), при одинаковом количестве всех израсходованных кормов.

При выращивании телят с целью получения мясной продукции применяют более интенсивное и обильное кормление с первых дней жизни. При несколько большем расходе молочных и других кормов получают высокие суточные привесы, что способствует более быстрому выращиванию и откорму, получению лучшего качества мяса и снижению его себестоимости.

Первым кормом для телят является молозиво. Оно называется прототипом пищи, так как содержит в своем составе все питательные вещества, необходимые для роста и развития телят, и обладает очень ценными физиологическими и биологическими свойствами. Молозиво содержит значительно больше питательных веществ, чем молоко, но состав его очень быстро изменяется. К 5—6-му дню после отела состав молозива почти не отличается от состава молока. Содержание альбумина и глобулина в молозиве через 4 часа после отела достигает 14—15%, а казеина примерно такое же, как и в молоке. Это указывает на высокую усвояемость белков молозива и их биологическую ценность. Количество минеральных веществ и витаминов в молозиве в 2 раза больше, чем

в разных зонах. Применение частичных заменителей позволяет сократить расход цельного молока на теленка до 100—120 л и снизить затраты на выращивание на 10—20%.

Полные заменители цельного молока начинают скармливать телятам после молозивного периода, постепенно приучая к нему телят в течение 5—6 дней. В эти дни расходуется очень ограниченное количество молока (15—30 л) и соответствующее количество заменителя, дачу которого постепенно увеличивают по мере снижения нормы молока.

Полные заменители по своему составу, питательности и биологической ценности должны приближаться к материнскому молоку. Необходимо, чтобы в их состав входили биологически полноценные белки, незаменимые жирные кислоты, жизненно важные минеральные элементы и разнообразные витамины.

Полный заменитель должен иметь хорошие вкусовые и диетические качества, а переваримость питательных веществ его должна быть близка к переваримости питательных веществ в рационах с цельным молоком. Важной стороной полных заменителей является необходимость их экономической эффективности и достаточной доступности состава из ингредиентов, которые можно было бы иметь или приобрести в хозяйствах.

Рецептов полных заменителей цельного молока, так же как и частичных, имеется довольно значительное количество. Из предложенных в нашей стране следует указать на заменители, рекомендованные В. Е. Кондыревым. При применении для выращивания телят этих заменителей (ЗЦМ № 1 и ЗЦМ № 2) экономия цельного молока на одного теленка достигает 240 кг при суточных привесах телят около 700 г. В состав этих заменителей входит 80% сухого обрат, 10—15% растительного сала, 10—5% фосфатидного концентрата, и на каждый килограмм сухого заменителя добавляют 30 тыс. МЕ витамина А, 8 тыс. МЕ витамина D и 50 мг солянокислого биомицина.

Также эффективными являются финские полные заменители цельного молока «Юома-Майкки» и «Майто-Майкки» и заменитель совхоза «Сосновский», испытанные нами при выращивании телят. Заменители «Юома-Майкки» и совхоза «Сосновский» следует применять в хозяйствах, где имеется возможность получать свежий

обрат, а «Майто-Майкки» в тех хозяйствах, где свежего обрата нет.

Характерной особенностью указанных заменителей является содержание в них травяной муки до 61% и животного жира до 28%. С целью снижения стоимости в заменитель совхоза «Сосновский» введен животный жир, собираемый с тушек и шкурок пушных зверей при их убое, который до настоящего времени использовался нерационально.

Все три испытанных заменителя дали возможность получить средний суточный привес телят около 650 г и экономию до 300 л цельного молока на одного теленка. При этом стоимость 1 кг привеса по кормам была в 2 раза меньше по сравнению со стоимостью при выращивании телят на цельном молоке.

Для характеристики таких полных заменителей цельного молока можно привести состав заменителя совхоза «Сосновский». В него входят следующие ингредиенты (в процентах): травяная мука из молодых бобовых трав — 40, овсяная мелкого помола сеяная мука — 25, ячменная мелкого помола сеяная мука — 10, гороховая мелкого помола сеяная мука — 5, отруби пшеничные мелкие — 6, шрот подсолнечниковый мелко размолотый — 3, жир звериный — 10, соль поваренная — 0,5, кормовой мел — 0,5.

На 1 кг заменителя добавляют 250 ИЕ витамина Е, 10 тыс. ИЕ витамина А, 20 тыс. ИЕ витамина D, 80 мг биотина, 5 мг хлористого кобальта, 1 мг иодистого калия, 15 мг сернокислого железа и 17 мг сернокислой меди.

В 1 кг заменителя содержится 1,17 корм. ед., 110 г переваримого протеина, 9 г кальция, 4,3 г фосфора и 10 мг каротина. За время 4-месячного выращивания на каждого теленка расходуется 10—11 кг заменителя, который перед скармливанием разводят в теплом оброте. За указанный срок каждому теленку выпаивают 35 л молозива, 15 л цельного молока и 430 л обрата.

Основным вопросом техники кормления телят является постепенный переход от скармливания одного корма к другому или постепенное приучение к новому. Это имеет двойное значение. Во-первых, резкая замена одного корма другим вызывает нарушение пищеварения у телят, часто сопровождающееся поносами. Во-вторых, при постепенном переходе к большему набору и

разнообразию кормов удовлетворяются и меняющиеся с возрастом потребности телят в питательных веществах.

Например, замена цельного молока обратом, которую рекомендуется начинать в конце третьей недели жизни, производится в количестве 0,5 л, а в дальнейшем ежедневно увеличивается. Одновременно с введением обрата в рацион телят для возмещения жира добавляют сеяную овсяную муку, начиная с 50 г, количество которой постепенно увеличивают, а впоследствии заменяют пшеничными мелкими отрубями и жмыхом. Введение концентрированных кормов не только способствует удовлетворению протеиновой потребности телят, но и возрастающей потребности в фосфоре.

При кормлении телят необходимо учитывать морфологические и функциональные особенности их органов пищеварения, что и связано со сроками введения различных кормов в рационы телят. Приучение к селу с 10-дневного возраста связано с функционированием преджелудков. Чем раньше наступит развитие пищеварительной функции рубца, тем теленок быстрее может обойтись без молочных кормов, так как благодаря синтезу бактериального белка и витаминов группы В в рубце теленок получает новые источники этих элементов питания.

Постепенное введение с четвертой недели жизни корнеплодов, картофеля, а несколько позже хорошего силоса, начиная со 100—200 г, способствует обеспечению телят легкопереваримыми углеводами, что улучшает рубцовое пищеварение.

Основными кормами зимнего кормления молодняка в послемолочный период выращивания являются хорошее сено и сочные корма. Скармливание в достаточном количестве хороших по качеству сена, силоса и корнеклубнеплодов может обеспечить суточные привесы молодняка до 600 г.

При неудовлетворительном или среднем качестве указанных кормов или при их недостатке в кормовые рационы молодняка в соответствии с нормой потребности вводят концентрированные корма.

Если телята в молодом возрасте приучены к поеданию значительных количеств объемистых кормов, то молодняку старше 6 месяцев ориентировочно следует задавать в рационах на 100 кг живого веса 3—4 кг хорошего

сена и 5—6 кг корнеплодов и силоса. Концентрированных кормов задают примерно около 1 кг на голову.

В летнее время телят с недельного возраста выпускают в загоны с хорошим нежным травостоем, где они постепенно приучаются к поеданию травы и к месячному возрасту съедают до 1—2 кг. Со 2-го месяца жизни сочные корма, предусмотренные схемой выращивания, заменяют травой, получаемой на пастбище и в виде зеленой подкормки. Основу летнего кормления молодняка в послемолочный период составляют пастбищная трава и зеленая подкормка. И только при неудовлетворительном качестве пастбища или ограничении и полном отсутствии подкормки добавляют молодняку до 1—1,5 кг концентратов в зависимости от возраста и состояния. Пастьбу молодняка, как правило, надо производить загонную. Если в хозяйстве наблюдалось заболевание скота глистной бронхопневмонией, пастбище молодняка делят на столько загонов, сколько выпасных пятидневок за весь пастбищный период. На каждом загоне выпасают молодняк 5 дней и в течение текущего сезона на этот загон животных не возвращают.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ КОРМОВЫХ НЕДОСТАТОЧНОСТЕЙ У ТЕЛЯТ

При неполноценном кормлении коров-матерей в период сухостоя и после отела у телят часто возникают различные нарушения, заболевания или даже наступает гибель на почве А-витаминной недостаточности. Гибель телят в первые часы или дни жизни от диспепсии чаще всего объясняется именно этой причиной.

При недостатке витамина А или каротина телята рождаются мелкими, маложизнеспособными, дают низкие привесы. У них часто возникают дерматиты, экзема, воспаление слизистых оболочек глаз, желудочно-кишечного и дыхательного аппаратов с симптомами поноса и кашля.

Также нередко у телят наблюдаются D-витаминная и кальциево-фосфорная недостаточности, симптомы которых сходны. Вначале у телят появляется понижение и раздражение аппетита, они лижут и сосут окружающие предметы и шерсть друг на друге. У них начинают шататься зубы и иногда выпадают. Наблюдаются вздутые животы и чередующиеся с запорами поносы. В дальней-

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ОТКОРМЕ

В настоящее время все большее значение приобретает откорм молодняка, который может иметь две разновидности: 1) интенсивное выращивание и дальнейший откорм и 2) доращивание тощего молодняка при умеренно обильном кормлении и затем откорм его. Сразу откармливать плохо упитанный молодняк нельзя, так как качество получаемой при этом продукции будет низким.

В первом случае в результате интенсивного откорма молодняка получают сочную, маложирную говядину и плотную тяжелую кожу. Во втором случае молодняк доращивают на умеренном кормлении до средней упитанности, а затем откармливают. В туше откладывается больше жира, мясо получается более жирное и менее ценное, чем в первом случае.

Для откорма во взрослом состоянии в основном используют выбракованных коров и быков, а также волов. При откорме взрослых животных получают менее нежное, но более жирное и калорийное мясо, которое предназначается главным образом для супов.

В зависимости от зонального расположения хозяйств при откорме животных используют различные корма.

Так как при откорме большое значение имеет экономическая эффективность, то в первую очередь должны быть использованы наиболее дешевые корма. Самым дешевым типом откорма является нагул, распространенный главным образом на юго-востоке СССР, в Казахстане, Сибири и т. д. Но этот тип откорма вне зависимости от зоны целесообразен в тех хозяйствах, где имеются хорошие пастбища. Продолжительность нагула может быть различной в зависимости от упитанности скота, его возраста, качества травостоя и применения подкормки. Молодняк старше года на хороших пастбищах нагуливается в течение 110—120 дней, тощий молодняк за 150—160 дней, а взрослый скот за 50—70 дней. Наибольшую эффективность нагула получают при загонной системе пастбы на хороших пастбищах. При такой организации нагула молодняк в среднем за весь пастбищный сезон без всякой подкормки дает 0,8—1 кг суточного привеса, а взрослый скот до 1 кг и выше.

Во время нагула животных необходимо подкармливать поваренной солью и фосфорсодержащими солями,

иначе в их организме создается недостаток натрия и фосфора и несоответствие этих элементов с калием и кальцием. Качество мяса при нагуле скота выше, чем при стойловом откорме. Оно менее жирное и содержит больше белковых веществ.

В зависимости от основного корма, используемого при стойловом откорме, различают следующие его типы: откорм на жоме, барде, мезге, силосе, корнеклубнеплодах и пр.

Выбор основного корма зависит от возможности хозяйства использовать тот или иной корм как наиболее дешевый. В рационах откармливаемого скота основной корм должен занимать до 65% от общего количества кормовых единиц, сено и солома — до 20% и концентрированные корма — до 15%. К концу откорма количество основного корма несколько снижается, а количество концентратов повышается.

При откорме крупного рогатого скота следует руководствоваться нормами ВИЖа.

Откармливаемому крупному рогатому скоту рекомендуется давать в сутки на 100 кг живого веса 12—15 г поваренной соли.

При откорме у скота, чаще чем в обычных случаях его кормления, могут возникать различные отклонения от нормального состояния, связанные с односторонним питанием. При жомовом откорме как у молодняка, так и у взрослых животных такие отклонения бывают на почве недостатка протеина, каротина, фосфора, витамина D и избытка кальция. Поэтому откармливаемые животные, особенно к концу откорма, залеживаются, теряют аппетит, конечности у них отекают, зрение ухудшается. В дальнейшем у молодняка развивается рахит со всеми сопутствующими ему явлениями, а у взрослых остеомаляция. Кости таких животных становятся очень хрупкими и ломкими, легко разрушающимися при падении или ушибе животных. В результате всего этого животные не дают привесов, или привесы очень низкие, плохо используют и оплачивают корм. Ломкость костей сильно портит качество откормленной туши, так как одновременно с переломом костей, что часто бывает от падения животного при убое, разрываются кровеносные сосуды и заливают мышцы туши кровью. Анализ позвонков, взятых после убоя у хорошо откормленных на жоме животных, показал, что соотношение кальция и

фосфора в них было сильно нарушено и составляло 3 : 1 и выше.

Предупреждением и устранением этой кормовой недостаточности может быть увеличение в рационах животных концентрированных кормов, богатых фосфором (например, отрубей), или добавка к рационам минеральных солей, богатых фосфором (обесфторенного фосфата, костной муки, фосфорнонатриевых солей и др.). Для балансирования протеинового питания при откорме с успехом можно использовать добавку карбамида. А- и D-витаминное питание улучшают небольшой заменой соломы хорошим злаково-бобовым сеном (2—3 кг) или введением в рацион рыбьего жира, облученных кормовых дрожжей или препаратов витаминов А и D.

При откорме на барде в качестве грубого корма дают солому, добавляя немного хорошего сена для сбалансирования витаминного питания. Из концентрированных кормов задают богатые углеводами низкопротеиновые корма (например, кукурузу). Надо учитывать, что при большом количестве барды возможно нарушение пищеварения, сопровождающееся поносами и возникновением мокреца. Предупреждающей мерой против этих явлений служит доставка достаточного количества сухого вещества в рационах (не менее 3—3,5 кг на 100 кг живого веса), замена картофельной барды хлебной или временное прекращение скармливания барды. Кроме того, при откорме на барде создается избыток фосфора и недостаток кальция, поэтому обязательной является подкормка мелом.

При откорме на паточной барде, которая очень богата калием, возможно отравление им животных, поэтому барды надо давать не больше 25—30 кг и вводить в рационы повышенные дозы поваренной соли.

При силосном и корнеплодном откорме рационы обычно легче сбалансировать по всем питательным веществам. Однако при скармливании больших количеств силоса поедаемость его может снизиться, особенно при повышенной кислотности.

В этом случае силос раскисляют или вводят в рацион 5—6 кг кормовой свеклы, что снижает закисление силоса и восстанавливает аппетит.

Г Л А В А 6

КОРМЛЕНИЕ СВИНЕЙ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Некоторые особенности в пищеварительных и обменных процессах у свиней, а также в микробном синтезе ряда биологически активных соединений, о которых говорилось выше, вызывают необходимость более требовательного отношения к созданию полноценности кормления свиней.

Ограниченный синтез некоторых аминокислот, витаминной группы В, С и К; отсутствие сколько-нибудь значительных запасов витамина А в печени, связанное с небольшим поступлением каротина в характерных для свиней рационах и недостаточным всасыванием его, которое происходит только в толстом кишечнике; плохое использование клетчатки из-за слабого развития микрофлоры желудочно-кишечного тракта; недостаточное поступление с кормами и образование витамина D в организме в связи с ограниченным облучением при сравнительно непродолжительных прогулках и некоторые другие причины заставляют балансировать кормление свиней по большему количеству элементов питания, чем для жвачных животных.

Для сбалансированности кормления очень важен набор соответствующих кормов в рационах свиней и выбор наиболее физиологически и экономически рационального типа кормления.

Для свиней должен быть установлен тип кормления с таким соотношением основных групп кормов, который бы обеспечил повышение плодовитости свиноматок, жизнеспособности получаемого приплода, увеличение скороспелости и оплаты корма. В зависимости от соотношения основных групп кормов — грубых, сочных и концентрированных, а в летнее время травы — при кормлении свиней различают в основном 3 типа кормления: объемистый, умеренно объемистый и концентратный (табл. 8).

Соотношение групп кормов (в процентах по питательности)
при основных типах кормления свиней
(по П. А. Наумову)

Тип кормления	Взрослые и молодняк от 5 месяцев и старше		Молодняк от 2 до 5 месяцев	
	объемистые корма	концентрированные корма	объемистые корма	концентрированные корма
Объемистый	60—70	До 40—30	Не менее 45—60	Не более 40—55
Умеренно объемистый	35—50	50—65	25—40	60—75
Концентратный	До 15—20	От 80—85 и выше	Не более 15	85 и выше

Объемистый и умеренно объемистый типы кормления предусматривают использование в рационах всех возрастов свиней значительное количество корнеклубнеплодов, силоса, хорошего сена, а летом зеленого корма при ограниченном количестве разнообразных концентратов. Такой набор и соотношение кормов позволяет создать высокую биологическую и физиологическую полноценность кормления свиней. Объемистое и умеренно объемистое кормление свиней с раннего возраста в течение ряда поколений значительно изменяет морфологические и физиологические особенности пищеварительных органов. Увеличиваются объем желудка и длина кишечника, что позволяет использовать большие дозы грубых и сочных кормов, за счет которых повышается полноценность кормления и снижается его стоимость.

Улучшение функциональной способности желудочно-кишечного тракта повышает использование кормов свиньями, способствует повышению интенсивности обменных процессов, что очень важно для племенных свиней и скороспелого молодняка, а также вызывает снижение затрат на привесы.

Относительно высокая полноценность объемистого и умеренно объемистого типов кормления позволяет сохранять здоровье свиней и особенно положительно влияет на их воспроизводство.

В противоположность указанным двум типам кормления свиней концентратный тип кормления предусматривает скармливание большого количества концентриро-

ванных кормов и незначительного объемистых. Этот тип кормления и до настоящего времени используется в некоторых свиноводческих хозяйствах как племенных, так и откормочных.

Особенностью состава растительных концентрированных кормов, используемых для кормления свиней, является богатство их углеводами, такими, как крахмал, и сравнительная бедность клетчаткой. В некоторых из них содержится значительное количество жира. При относительно высоком содержании фосфора в них мало кальция. Витаминный состав беден и представлен почти только витаминами группы В. Поэтому при высокой общей питательности большинство растительных концентратов не может обеспечить, особенно племенных свиноматок и молодняк, протеиновым, минеральным и витаминным питанием. В связи с этим концентратный тип не создает полноценности кормления свиней. Длительное применение кормления по такому типу приводит к нарушению здоровья и воспроизводства племенных свиноматок.

Кормление свиней различается по периодам в зависимости от того биологического цикла, в котором в данное время они находятся. Различают несколько таких периодов. Для маток первым из них является период подготовки к случке, который заканчивается ее проведением. Продолжительность этого периода в зависимости от упитанности животных может быть 3—4 недели, а для истощенных маток и до 1,5 месяца.

После этого наступает период супоросности, который длится около четырех месяцев. В этот второй период кормление маток несколько различается в первую и вторую половину.

Третьим будет период подсоса продолжительностью 7 месяцев.

Для хряков-производителей кормление разделяют на 3 периода: неслучной период, период подготовки к случке и случной период.

КОРМЛЕНИЕ СУПОРОСНЫХ МАТОК

Для повышения оплодотворяемости, плодовитости и качества нарождающегося потомства матки должны быть тщательно подготовлены к случке. В этот период кормление должно быть по обильности и полноценности таким, чтобы матки к случке подошли в состоянии хо-

ного происхождения. Молодым хрякам дачу кормов животного происхождения увеличивают в 2 раза.

В летнее время для пастбы хряков выделяют хорошие естественные или долголетние посевные пастбища. Летом хряков лучше содержать в лагерях, где они пользуются неограниченным солнечным освещением, воздухом, моционом и пр. В рационах хряков все грубые и сочные корма заменяют травой и зелеными кормами, концентрированные корма оставляют в той же норме, задавая их в виде густой каши. Полезно добавлять обрат. Для хряков применяют трехкратное кормление.

КОРМЛЕНИЕ ПОДСОСНЫХ МАТОК

Основной задачей при кормлении подсосных маток является получение от них высокой молочности, чтобы обеспечить выращивание поросят. В то же время нельзя допускать резкого снижения упитанности матки в подсосный период. Истощение матки во время кормления поросят задерживает наступление течки и проявления охоты и требует длительной подготовки матки для плодотворной случки.

О молочности матки необходимо заботиться еще в супоросный период, не позже чем за 3—4 недели до опороса.

Потребности маток в разнообразных питательных веществах надо удовлетворять не только для развития плода, но и для получения в дальнейшем большого количества молока высокой питательной ценности.

Молочность маток за лактацию сильно колеблется не только от наследственных качеств матки, но и от условий ее кормления и содержания.

За лактацию матки дают от 100 до 350 кг молока, а в среднем за сутки 4—5 кг. Обычно молочность матки определяют по привесу поросят за 3—4 недели после рождения. Для этого из общего веса помета в указанном возрасте вычитают вес помета при рождении. Полученную разность умножают на 3,5, так как в этом возрасте затрата материнского молока на 1 кг привеса составляет 3,5 кг, и получают количество молока, которое матка дала за этот срок. Молочность матки можно выразить также и величиной веса поросят в месячном возрасте. При хорошей молочности маток этот вес достигает 70—80 кг.

Поддержание высокой молочности маток и хорошей питательной ценности молока обеспечивается только при обильном и полноценном кормлении.

Особая роль в кормлении подсосных маток принадлежит достаточному по количеству и качеству протеиновому и минерально-витаминному питанию. При низком содержании протеина в рационах у маток не только понижается молочность, но и молоко становится беднее белком на 2—2,5%. Кроме того, матки при низких протеиновых нормах сильно истощаются. Компенсация недостатка протеинового питания другими питательными веществами, в частности при обильном кормлении углеводистыми кормами, может поддерживать упитанность маток или даже вызвать их ожирение, но не повышает их молочности.

Недостаточное содержание кальция, что часто бывает в рационах свиней, приводит к снижению количества молока и уменьшению кальция в молоке, что сильно отражается на поросятах. У поросят задерживается рост в связи с нарушениями в костяке и возникает рахит, появляются кожные заболевания.

Молочность маток и богатство молока витаминами и минеральными элементами в большой мере зависят от наличия этих биологически важных элементов питания в рационах маток. Так как почти единственным источником доставки их поросятам в первые недели жизни является молоко матери, то подсосных свиноматок надо обеспечивать достаточным количеством каротина, витамина D, витаминов С и группы В, а также макро- и микроэлементов.

Нормы кормления подсосных маток рекомендованы ВИЖем. Они рассчитаны на среднюю упитанность и изменяются в зависимости от возраста, живого веса и количества поросят в помете, так как чем больше их в помете, тем выше молочность матки. Большое количество поросят-сосунков под маткой при одинаковых условиях влияет на увеличение ее молочности.

Для подсосных свиноматок наиболее подходящим и удовлетворяющим их потребности является умеренно объемистый тип кормления. Их повышенная потребность в питательных веществах вызывает необходимость концентрации питательных веществ в рационах, которая создается несколько повышенным введением в рационы концентрированных кормов. В связи с этим соотношение

кормов по питательности рекомендуется в рационах такое: сенная мука бобовых 10—15%, корнеплоды 15—20, картофель 5—10, силос высококачественный до 10, концентраты и животные корма 55—65%. Животные корма надо вводить в рационы подсосных маток (до 10% от питательности концентрированных кормов) с целью снабжения их биологически полноценным белком. Очень полезно задавать их в виде обрата (2—3 л), других молочных, рыбных и мясных отходов. Муки животного происхождения дают 250—400 г.

Чтобы не нарушить пищеварение, восстановление половых органов после опороса и нормальную работу молочной железы, надо матку в первые дни после опороса кормить умеренно. В первый день, часов через 6—12 после опороса, свинье дают только болтушку из 0,5—1 кг овсянки, пшеничных отрубей, ячменной дерти с добавкой небольшого количества льняного жмыха. Такая смесь концентрированных кормов рекомендуется для лучшего использования фосфора. Количество болтушки постепенно увеличивают и заменяют ее более густой кашей. Так же постепенно начинают давать картофель и корнеплоды и со второй недели после опороса задают свинье полный рацион.

Лучшими для увеличения молочности маток из сочных кормов будут сахарная и полусахарная свекла, красная или желтая морковь, комбинированный силос. Хорошим кормом для создания полноценности кормления подсосных свиноматок служит комбикорм, при приготовлении которого на заводах предусматривается специальная рецептура, в которой учитывают особенности в потребностях маток в этот биологический цикл.

Образование молока у матки связано с использованием большого количества воды, поэтому поить маток надо вволю при свободном доступе их к воде или из автопоилок. Кормить маток надо 2—3 раза в день в зависимости от объема рациона, не перегружая их желудочно-кишечный тракт большими дачами и следя за пищеварением.

В летний период количество концентрированных кормов в рационах подсосных маток остается таким, как и в зимний, а все сочные корма заменяют травой и другими зелеными кормами на пастбище и в виде подкормки, сдобренной концентратами.

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОРОСЯТ

В зависимости от целей, поставленных при выращивании поросят, кормление их должно различаться и быть направлено на получение характерных признаков в соответствии с поставленными целями. Для племенных поросят необходимо создать условия, при которых бы у них создавались хорошая жизнеспособность, скороспелость, крепкая конституция, а в дальнейшем высокая оплодотворяемость, крупно- и многоплодность и хорошая молочность. При выращивании поросят для откорма необходимо выработать, развить и закрепить у них способность к быстрому откорму и хорошему использованию кормов.

На образование и развитие всех этих признаков направленного выращивания поросят надо воздействовать, начиная с эмбрионального периода их развития, через соответствующее кормление и содержание супоросных маток.

Путем регулирования кормления поросят можно создать условия для более быстрого развития мышечной ткани, развитие жировой ткани в этом случае задерживается. При таких условиях создаются пропорции тела, уклоняющиеся в сторону мясного типа телосложения. Кормление поросят раннего возраста, достаточное по уровню и полноценное в отношении протеинового и минерально-витаминного питания, является основным условием при выращивании поросят этого типа.

Если полноценное обильное кормление применять в несколько более позднем возрасте поросят, которых до этого кормили более скудно, то у них интенсивно развивается и нарастает жировая ткань и пропорции тела изменяются в сторону мясо-сального или даже сального направления. Обильное и недостаточно полноценное кормление с раннего возраста приводит к быстрому ожирению поросят при задержке роста костяка и мышечной ткани.

При выращивании поросят необходимо стимулировать раннее развитие и деятельность их пищеварительного тракта. Это достигается ранним приучением поросят к разнообразным растительным кормам, богатым полноценным белком, минеральными веществами и витаминами. Длительное кормление только молоком матери с добавкой коровьего молока приводит к слабости

и анемичности поросят, задержке их роста вследствие того, что молоко не может удовлетворить возрастающих разнообразных потребностей поросят.

Чтобы не нарушить пищеварение, не вызвать депрессии в пищеварительном процессе, при кормлении поросят-молочников надо не допускать переполнения их желудка пищей, чего можно избежать при большой кратности их кормления.

При интенсивном росте поросят их желудочно-кишечный тракт очень быстро развивается. Если у однодневного поросенка желудок весит всего 4—5 г, а тонкие кишки при длине 3,5—4 м весят 40—50 г, то к 10 дневному возрасту вес желудка и его емкость увеличиваются в 3 раза и больше, а тонкие кишки удваиваются в своих размерах. Поэтому при малой емкости в первые дни после рождения желудок и тонкий кишечник могут вместить только 130—160 мл жидкости, а к десятому дню после рождения до 350 мл.

С увеличением роста и живого веса поросят за подсосный период их желудочно-кишечный тракт уже может вместить в 50—60 раз больше пищи.

В первые дни жизни у поросят связь между нервной системой и желудком устанавливается очень медленно, поэтому сокоотделительные рефлексы отсутствуют. Выделение желудочного сока, в котором нет соляной кислоты, происходит только благодаря раздражению желудка кормами. В основном первые 20—30 дней переваривание пищи происходит под влиянием белковых ферментов сока поджелудочной железы, который обладает большой переваривающей способностью. В желудке молоко только свертывается.

При хорошей молочности маток единственной пищей поросят в первые 10—12 дней после рождения является молоко матери. Но в связи с интенсивным обменом, сопровождающимся быстрым ростом поросят, и сравнительно низким содержанием в молоке некоторых минеральных веществ оно не может удовлетворить все их потребности, в частности потребности в железе.

Запасы железа, имеющиеся в теле поросят при рождении, расходуются очень быстро и уже к концу первых двух недель его не хватает. Если в это время не добавлять поросятам сернокислые соли железа и меди, у них начинает быстро уменьшаться гемоглобин в крови, содержание которого к концу второй или третьей не-

дели может снизиться даже в 3 раза. Так как для процесса кроветворения и синтеза гемоглобина большое значение имеет также и кобальт, то для предупреждения развития анемии пороссятам, начиная с конца первой недели жизни, нужно давать подкормку из смеси солей железа, меди и кобальта. Для этого 2,5 г сернокислого железа, 1 г сернокислой меди и 0,3 г хлористого кобальта растворяют в 1 л кипяченой воды и такой раствор употребляют для подкормки поросят. В указанном возрасте интенсивность минерального обмена вызывает необходимость подкармливания поросят фосфорно-кальциевыми солями, для чего в небольшие корытца насыпают смесь из мела и костной муки, чтобы поросята могли свободно их использовать.

Раствор солей микроэлементов можно задавать различными способами: вначале им смачивают соски матки перед каждым кормлением поросят, тщательно следя за чистотой и состоянием вымени. Выпаивать раствор из пробирки индивидуально каждому поросенку нельзя, так как сразу принятая значительная доза железа вызывает сильные запоры. Позже добавляют этот раствор в питьевую воду или в минеральную подкормку, а в дальнейшем в любой корм, задаваемый пороссятам. Раствор солей микроэлементов дают каждому поросенку, начиная с 10 мл в сутки, и к отъему доводят до 25 мл.

Для предотвращения анемии и лечения ее применяют также подкормку поросят ферроглюкином или таблетками БЛО (одна таблетка содержит 28 мг железа). Используют и инъекции препарата ферродекс, в 1 мл которого находится 75 мг железа.

Хорошие результаты получали при однократной инъекции ферродексом (2 мл) на 5-й день жизни поросят или при даче таблеток БЛО (по одной таблетке в день перед кормлением) в течение 5 дней, начиная с 5-дневного возраста. С 3-дневного возраста пороссятам дают пить теплую кипяченую воду в отдельных корытцах, часто меняя ее. Это необходимо в связи с высокой питательностью молозива и молока свиньи, вызывающих у поросят жажду. Для более быстрого развития пищеварительных органов, ускорения перистальтики, возбуждения аппетита и лучшего приучения к поеданию кормов пороссятам с 5—7-го дня жизни дают поджаренное зерно овса, ячменя, кукурузы и др. В зависимости от

молочности матки с конца 1-й декады или несколько позже пороссятам дают цельное коровье молоко, начиная с 50 мл и до 0,5—1 л в сутки к отъему. Расходуют за весь подсосный период до 10 л коровьего молока. Количество цельного молока можно сократить до 2 л, используя со 2—3-й декады вместо него до 20 л обрат.

Поросят выращивают с хорошими результатами и на одном обрате без подкормки цельным молоком. Но в этом случае особенно необходимо увеличивать молочность маток различными приемами: хорошим полноценным кормлением, массажем вымени, чередующимся сосанием поросят из сосков одной и другой стороны вымени, правильным закреплением поросят за определенными сосками при полной работе всех сосков, систематическими прогулками. Одновременно с увеличением молочности маток поросят, выращиваемых без цельного коровьего молока, более рано приучают к разнообразной биологически полноценной смеси животных и растительных кормов. Цельное коровье молоко, а особенно обрат, лучше скармливать поросятам в виде ацидофильной простокваши, которая предупреждает возникновение желудочно-кишечных заболеваний, ускоряет физиологическую зрелость пищеварительного тракта и возбуждает аппетит.

С 8—12-дневного возраста поросят начинают приучать к мелкоизмельченным высокопитательным смесям концентрированных кормов, которые задают вначале в виде каши или киселя на молоке, обрате или воде из расчета на одного поросенка 20 г. Постепенно количество смеси увеличивают, начинают задавать в увлажненном виде и к отъему доводят до 500—800 г. Используемые смеси должны быть богаты протеином высокого аминокислотного состава, минеральными элементами и витаминами.

Такие смеси готовят из овса, ячменя, кукурузы (без пленок), зерновых бобовых, жмыхов, рыбной и мясной муки, с добавкой небольшого количества люцерновой или клеверной сеной муки, сухих дрожжей и минеральных кормов. В рекомендуемые смеси корма вводят в разных соотношениях.

Со 2-й декады приучают поросят, начиная с 20 г, к сочным кормам в виде тертой моркови, картофельного пюре, гидропонной зелени. Количество сочных кормов постепенно увеличивают, вводят вареный картофель, ре-

занные морковь и свеклу, а к концу 2-го месяца жизни специальный комбинированный силос и другие корнеплоды. К отъему поросенок съедает до 1 кг сочных кормов.

Полезно пороссятам-сосунам давать возможность использовать в качестве минерально-витаминной подкормки дернину и красную глину, богатую железом.

При раннем приучении к разнообразным кормам и при одновременном получении достаточного количества высокопитательного молока матери пороссята обеспечиваются всеми необходимыми элементами питания. Надо, чтобы пороссята-сосуны получали в кормах не только достаточное количество протеина (160—180 г на 1 корм. ед.), но чтобы в этом протеине содержалось необходимое количество незаменимых аминокислот и в первую очередь критических — лизина, триптофана и метионина. Потребности пороссят в протеине и незаменимых аминокислотах по отношению к сухому веществу рациона снижаются с увеличением их возраста. Так, если пороссята-сосуны должны получать в сухом веществе рациона 22—24% протеина, то отъемыши уже могут получать 18—16%, а откормочному молодяку достаточно всего 13,5—12% протеина. Содержание аминокислот в процентах от сухого вещества рациона для этих возрастных групп пороссят изменяется соответственно следующим образом: лизина 1,20, 0,83, 0,49; метионина 0,81, 0,55, 0,33; триптофана 0,2, 0,13, 0,08; гистидина 0,38, 0,26, 0,16; аргинина 0,41, 0,28, 0,17; изолейцина 0,84, 0,58, 0,34; лейцина 1,09, 0,74, 0,44; фенилаланина 0,88, 0,60, 0,35; треонина 0,73, 0,50, 0,30; валина 0,74, 0,51, 0,31.

Потребности пороссят-отъемышей в микроэлементах указаны на стр. 158. Потребность в витаминах на 1 кг сухого вещества рациона выражаются такими величинами: тиамин 1,1 мг, рибофлавин 3,3 мг, никотиновой кислоты 22 мг, пантотеновой кислоты 13 мг, витамина В₁₂ 15 мкг.

Витамин D требуется поросенку ко времени отъема 200 ИЕ в сутки, каротин 5 мг, кальция 9 г, фосфора 7 г и поваренной соли 13 г.

Достаточность и полноценность кормления пороссят-сосунов контролируются 2 раза в месяц с учетом их возраста по увеличению живого веса и суточным привесам. За 1-й месяц жизни пороссята должны увеличить свой вес с одного до 6—9 кг, а за 2 подсосных месяца до 15—

20 кг, давая суточные привесы вначале около 200 г и перед отъемом 300—400 г.

После отъема определяют цель дальнейшего выращивания поросят и в зависимости от этого применяют кормление разных типов. При выращивании молодняка для племенных целей при достаточной обильности кормления основным требованием является его полноценность. Сбалансированность кормления на протеин, незаменимые аминокислоты, макро- и микроэлементы и витамины в сочетании с активными прогулками позволяют вырастить крепких, хорошо развитых с хорошими воспроизводительными качествами производителей и маток.

В рационы племенного молодняка вводят разнообразные объемистые и сочные корма в правильном соотношении с концентрированными кормами, которое предусматривается умеренно объемистым типом. Из требующегося молодняку в этом возрасте переваримого протеина 10—25% надо обязательно давать протеином животных кормов для обеспечения потребности в незаменимых аминокислотах. Ремонтные матки при правильном кормлении должны достигать к возрасту одного года 130 кг, а хряки 160 кг. Чтобы обеспечить указанный живой вес, следует при кормлении молодняка придерживаться рекомендуемых ВИЖем норм.

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ

Кормление откармливаемых свиней различается в зависимости от получаемой продукции. В настоящее время приняты следующие типы откорма: мясной, беконный и откорм до жирных кондиций (полусальный и сальный).

Для получения мясной продукции высокого качества с наименьшей затратой кормов на 1 кг привеса (4,0—4,5 корм. ед.) следует проводить интенсивный мясной откорм свиней. На этот откорм ставят молодняк в возрасте 3—3,5 месяца, при выращивании которого создавались условия для успешного развития мясного направления. При откорме хрячков на мясо или бекон их кастрируют до 4-месячного возраста. Откармливают этот молодняк до 6—8-месячного возраста и достижения 90—110 кг живого веса. Толщина шпига может быть от 1,5 до 4 см. Контролируют интенсивность откорма по суточным привесам, которые вначале должны быть

300—400 г, в середине не менее 500 г, а к концу откорма 600—700 г.

Чтобы обеспечить такие привесы, закончить откорм в непродолжительный срок и получить высококачественное мясо, надо применять не только высокий уровень кормления, но и обеспечивать его сбалансированность. Так как поставленный на откорм молодняк должен еще интенсивно расти, то важно, чтобы рационы не только были достаточно богаты протеином (120—110 г на 1 корм. ед.), но чтобы этот протеин содержал необходимые незаменимые аминокислоты и в первую очередь лимитирующие нарастание мышечной ткани лизин, метионин и триптофан.

Потребность в критических аминокислотах в разные периоды интенсивного мясного откорма при высоких суточных привесах составляет: в начале откорма лизина 10 г, метионина 4,8 и триптофана 2,4 г, в середине откорма соответственно 15 г, 7,2 и 3,6 г, а в конце откорма — 16,4 г, 8,3—14,0 и 4,2 г на голову в сутки.

Наряду с обеспеченностью соответствующего качества протеином интенсивно откармливаемый молодняк нуждается в других элементах питания. В его рационах в разные периоды откорма должно быть не менее 5—15 мг каротина, 300—650 ИЕ витамина D, 1,6—3,5 мг тиамина, 3,2—7 мг рибофлавина, 19—35 мг никотиновой кислоты, 16—30 мг пантотеновой кислоты.

Что касается минерального питания откармливаемых на мясо подсвинков, то сбалансированность их рационов на макро- и микроэлементы значительно улучшает результаты откорма. Поэтому в разные периоды откорма их рационы должны содержать кальция 9,5—19 г, фосфора 7—14, поваренной соли 12—25 г. Потребность в микроэлементах на 1 кг сухого вещества рациона указана в табл. 9.

Указанную сбалансированность рационов можно обеспечить соответствующим набором и сочетанием разнообразных кормов. Если в рационы вводится значительное количество картофеля или корнеплодов (35% и выше), то сбалансировать их удастся введением отрубей, жмыха или шрота, ячменя, зерновых бобовых, сенной и рыбной муки.

При использовании в рационах зерновых злаковых кормов, пищевых отходов и корнеплодов балансировать их можно введением обрата или молочных отходов. Без

животных кормов рационы сбалансировать труднее и расход концентрированных кормов при этом выше. В такие рационы концентратного типа следует обязательно вводить высокопротеиновые корма (жмыхи, шроты, зерно бобовых) и витаминную сенную муку.

В первую половину откорма в зависимости от принятого типа кормления и возраста подсвинков придерживаются следующего соотношения кормов в рационах: смеси концентратов 70—55% от питательности рациона, корнеплодов или картофеля 20—30, силоса 5 и сенной муки 5—10%. В дальнейшем количество концентратов увеличивают до 60—75 и картофеля до 40%. А при откорме без картофеля количество корнеплодов снижают до 15—25%, оставляя в рационах по 5% силоса и сена.

Беконный откорм свиней сходен с мясным откормом, но отличается более высокими требованиями к качеству кормов и получаемой продукции. Тушка свиньи, откормленной на бекон, должна иметь плотное с тонкими жировыми прослойками мясо (мраморное) и толщину подкожного жира от 2 до 4 см. Положительным свойством ее должна являться хорошая способность к просаливанию и копчению.

Наиболее часто встречающиеся пороки при получении бекона — мягкость, водянистость или излишняя жирность. Это может быть связано с преждевременным снятием поросят при незаконченном откорме, при снятии с откорма поросят, не достигших требуемого возраста, или при пользовании для откорма кормами, богатыми водой или жиром. Во избежание указанных пороков необходимо ставить на откорм поросят мясного или мясо-сального направления в возрасте 3 месяцев с живым весом около 30 кг. Заканчивать откорм надо в возрасте поросят 7—7,5 месяца при живом весе 90—100 кг.

Учитывая большое влияние кормов на качество получаемого бекона, при откорме этого типа надо использовать из концентрированных кормов специальный комбикорм, ячмень, рожь, пшеницу, просо, бобы, горох, чечевицу. Если скармливаются корма, богатые жиром (кукуруза, овес, жмыхи, отруби, соя), то их надо исключить из рациона за 1,5 месяца до конца откорма.

Из сочных кормов скармливают сахарную, полусахарную и кормовую свеклу, картофель, морковь, траву или специальный комбинированный силос.

Полезна добавка в небольшом количестве (5% от питательности рациона) сеной муки. В течение всего срока откорма следует давать корма животного происхождения (кроме рыбных), которые ослабляют неблагоприятное действие других кормов.

Особенно ценным кормом является обрат, который способствует получению высококачественного бекона и повышает оплату корма.

Витамины, микроэлементы и аминокислоты должны содержаться в рационах подсвинков при беконном откорме в таких же количествах, как и при мясном откорме.

При мясном и беконном откорме целесообразно применять добавки биологически активных веществ. Используют различные по составу препараты витаминов, синтетических аминокислот и антибиотиков.

Их применение увеличивает привесы, снижает затраты протеина и других питательных веществ, в результате чего повышается оплата корма и снижается стоимость свинины.

На сальный откорм ставят чаще взрослых выбракованных и непригодных для использования в племенных целях маток и хряков, реже подсвинков. При этом откорме получают жирные туши свиней, большое количество внутреннего и подкожного сала. Выход сала должен составлять не менее 50% от веса туши, а толщина подкожного жира должна быть не менее 7 см. Продолжительность откорма, который делят на 3 периода, в среднем равна 3 месяцам, при этом съёмный вес может колебаться в пределах 200—300 кг в зависимости от того, какие свиньи были поставлены на откорм.

В первый период употребляют для откорма объёмистые корма, пищевые и производственные отходы с небольшой добавкой дешёвых концентратов (до 25—30%), но благодаря хорошему использованию кормов свиньями получают большие суточные привесы — 800—1000 г. В состав концентрированных кормов в первые 1—1,5 месяца полезно вводить кукурузу, так как она богата крахмалом, идущим на отложение жира. Через один-полтора месяца откорма снижают дачу объёмистых кормов и повышают дачу концентратов (до 50%). В последний период откорма (20—30 дней) ещё более увеличивают дачу концентратов, но в это время надо учитывать их качество и использовать такие, которые

способствуют получению плотного, зернистого высококалорийного подкожного жира с меньшим содержанием соединительной ткани (специальный комбикорм, ячмень, просо, рожь, зерно бобовых). В этот период не следует задавать корма, богатые растительным жиром или имеющие специфический запах, как, например, жмыхи, овес, кукуруза, соя, рыба и пр. В качестве основного объемистого корма используют картофель, можно давать комбинированный силос и корнеплоды.

При хорошей сбалансированности кормовых рационов затрата корма на 1 кг привеса может быть 6—7 корм. ед.

На полусальный откорм ставят молодых подсвинков в 4-месячном возрасте и снимают с откорма в возрасте не старше 9—10 месяцев при живом весе 150—160 кг и при достижении толщины подкожного жира 4—5 см.

При этом типе откорма различают подготовительный период до 6—6,5-месячного возраста поросят и 2 периода собственно откорма. В первые месяцы откорма пользуются разнообразными кормами, но в последние месяц-полтора до конца откорма необходимо скармливать подсвинкам корма, положительно влияющие на качество убойных продуктов, в частности на качество жира. Подсвинки дают суточные привесы в начале откорма 700—800 г, а в конце 600—700 г. Затрата корма на 1 кг привеса составляет 4—5 корм. ед.

При откорме свиней пользуются нормами ВИЖа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НАРУШЕНИЙ ПРИ КОРМЛЕНИИ ПЛЕМЕННЫХ И ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ

В связи с некоторыми особенностями питания свиней, высокой интенсивностью роста и скороспелостью у них чаще, чем у других сельскохозяйственных животных, возникают кормовые недостаточности. Поэтому профилактика и устранение нарушений путем сбалансированности кормления свиней за счет кормов или протенно-минерально-витаминных добавок имеет большое значение.

Влияние кормления на племенные качества свиней в предслучной, случной и супоросный периоды имеет много общего с влиянием его на эти качества у других животных в те же биологические циклы. В то же время

имеются и некоторые отличия. При протеиновом недостатке, а особенно при его недостаточном аминокислотном составе, у хряков и маток не только снижается качество половых продуктов, ведущее к плохой оплодотворяемости, снижению многоплодности и рождению слабых нежизнеспособных поросят, но и возникает ожирение, при котором хряки и матки теряют свое значение как племенные животные. Для предупреждения таких явлений необходимо, чтобы в кормовой рацион хряков и маток вводились корма животного происхождения.

В рационы, обеспечивающие потребность свиней только растительным протеином, надо добавлять препараты, содержащие витамин В₁₂, который повышает биологическую полноценность растительного протеина. При выявлении в рационе недостатка какой-либо из критических аминокислот можно добавлять к нему синтетические аминокислоты. Одним из характерных показателей кальциевой недостаточности у племенных свиноматок является резкое увеличение количества мертворожденных поросят в помете.

И. С. Попов указывает, что кормление племенных свиней рационами с низким содержанием кальция привело в первом поколении к рождению 4,8% мертвых поросят от народившихся, а в третьем помете второго поколения количество мертвых поросят достигло 50%.

Изменение набора кормов в рационах маток в сторону увеличения кормов, богатых кальцием (сенной, мясо-костной муки и др.), или применение кальциевых подкормок снижает число мертворожденных и увеличивает выход деловых поросят.

Часто в рационах свиней недостает нескольких элементов минерального питания или между ними не выдержано требуемое соотношение, тогда нарушения в воспроизводстве еще более усиливаются. При комплексном недостатке некоторых минеральных элементов, в том числе марганца и йода, у маток может прекратиться овуляция, течка проходит незаметно, они плохо оплодотворяются, поросята рождаются нежизнеспособные, иногда мертвые. У поросят часто обнаруживается зуб, плохая оброслость, иногда они рождаются голые. При недостатке марганца становится менее активной деятельность передней доли гипофиза, связанной с функцией яичников и молочных желез, в результате чего падает молочность маток.

Недостаток железа, меди, кобальта при кормлении супоросных маток может вызвать анемию уже при эмбриональном развитии поросят. Это приводит к появлению мертворожденных или рождению анемичных поросят.

На почве комплексного недостатка минерального питания хряки теряют свои племенные качества, в частности у них нарушается функциональная деятельность половых желез, вплоть до атрофии семенников.

Воспроизводительные качества свиней зависят и от достаточного количества в их рационах цинка, недостаток которого в питании племенных свиней может быть вызван как неудачным подбором кормов, так и избытком кальция в рационах.

Устранить недостатки минерального питания и предупредить могущие возникнуть нарушения можно соответствующим подбором кормов в рационах умеренно объемистого типа с учетом потребностей свиней в макро- и микроэлементах.

При невозможности удовлетворить потребности в кормах к рационам добавляют соответствующие соли (стр. 78 и 79).

Потребность свиней в микроэлементах указана в табл. 9.

Таблица 9

Потребность свиней в микроэлементах
(в мг на 1 кг сухого вещества рациона)

Группа животных	Железо	Медь	Марганец	Цинк	Кобальт	Иод
Свиньи взрослые . .	70	10—12	40—60	30—40	0,5—1,0	0,3—0,5
Подсвинки на откорме	50	6—10	40—50	30—40	0,6—1,0	0,2—0,3
Поросята-отъемыши	70	10—12	40—50	30—50	0,6—1,0	0,2—0,3

Недостаток витаминов в питании племенных свиней отражается на их воспроизводительных качествах, а также на дальнейшей жизнеспособности потомства.

У взрослых племенных свиней бедное А-витаминное и каротиновое питание приводит к возникновению кишечной инфекции, сопровождающейся сильными поносами. Развитие поросят уже в эмбриональный период происходит ненормально, эмбрионы деформируются, и

поросята рождаются с неправильно развитым костяком и слепые.

Недостаточное D-витаминное питание свиней сопровождается деформацией костяка конечностей, позвоночника и грудной клетки, с опухолями суставов и судорогами ног. Поросята рождаются рахитичными, а в дальнейшем из-за недостатка витамина D в молоке матери легко заболевают инфекционными болезнями.

На почве недостатка витамина E свиньи становятся озлобленными, матки поедают своих поросят. У молодняка развивается экссудативный диатез, появляются отеки на брюхе. Часто E-авитаминоз у свиней сопровождается A-авитаминозом и одновременно проявляются те и другие признаки, так как недостаток витамина E снижает усвоение витамина A и образование его из каротина.

При однообразном наборе кормов кормовые рационы взрослых, а в особенности молодняка свиней могут быть недостаточны по тому или иному витамину группы B или их комплексу. Хронический недостаток витаминов группы B является губельным для свиней. Свиньи плохо растут, теряют аппетит, кожа их огрубевает, щетина выпадает. Матки плохо оплодотворяются, а начавшие развиваться зародыши иногда погибают. Бывают преждевременные опоросы. У поросят возникают нервные явления в виде припадков и судорог, часто наблюдаются поносы.

Предупреждение и устранение витаминных недостаточностей у свиней можно осуществлять различными приемами. Первым из них, наиболее эффективным приемом является подбор в рационы кормов, богатых витаминами, как, например, клеверная травяная мука, хорошее бобовое сено, красная морковь, комбинированный силос и др. Вторым приемом может быть введение в кормовые рационы кормов, обогащенных витаминами путем специальной подготовки, таких, как зерна, пророщенного до белых и зеленых ростков, облученных дрожжей, или использования с этой целью хвойной муки, витаминизированного рыбьего жира. И, наконец, в последнюю очередь можно применять добавки препаратов тех витаминов, которых недостает в рационах.

КОРМЛЕНИЕ ОВЕЦ**ВЛИЯНИЕ КОРМЛЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ**

Достаточное и полноценное кормление овец улучшает качество и увеличивает настриг шерсти, улучшает мясность, поддерживает на высоком уровне воспроизводство и повышает жизнеспособность животных.

Значительную половую группу для получения высоких настригов шерсти составляют валухи. Кормление шерстных валухов должно быть так организовано, чтобы получать от них высокий настриг шерсти хорошего качества при нормальном их физиологическом состоянии и при использовании для кормления наиболее дешевых кормов. Из валового настрига шерсти выход чистой шерсти составляет 30—50%, а остальная часть невымытой шерсти состоит из механических примесей и жира. Достаточное по уровню и полноценности кормление валухов увеличивает годовой настриг шерсти на 12—16%, а длину ее на 16—25%.

При недокорме овец или при недостаточном содержании в их рационах какого-либо элемента питания недостающие питательные вещества для поддержания жизнедеятельности организма в первую очередь извлекаются из шерсти. Так, например, при недостаточном кальциевом питании, когда его не хватает для обменных процессов, он заимствуется сначала из шерсти, а не из хвостовых позвонков. При этом шерсть становится более ломкой и сечется.

Когда в рационах овец недостает переваримого протеина, то настриг шерсти у них снижается на 20—25%, а у молодняка на 40%. Шерсть в этом случае получается более тонкая, слабая, менее упругая. Прядильные качества такой ослабленной шерсти на 20% ниже, чем нормальной. На качество шерсти особое влияние оказывают серосодержащие аминокислоты (метионин и цистин), и при недостаточном содержании их в рационах шерсть становится более грубой, ослабленной, настриг ее и выход чистой шерсти снижаются. Значение незаменимых

аминокислот и в частности серусодержащих в питании овец очень велико, они обеспечивают животных одновременно азотом и серой, необходимыми для образования шерсти.

Недостаток в рационе серы можно восполнить также добавкой к нему неорганической серы. Подкормка серой в виде серносолевых брикетов при отношении серы к поваренной соли 1:12 увеличивала настриг шерсти у валухов на 1,1 кг, выход чистой шерсти на 5—8%, и шерсть была тоньше и крепче.

Для одновременного удовлетворения потребностей овец в переваримом протеине и сере целесообразно в их рацион вводить подсолнечниковый шрот, который богат переваримым протеином и серусодержащими аминокислотами.

Формирование шерсти у овец происходит еще в период эмбрионального развития. В этот период в коже эмбрионов образуются волосяные луковицы. Под влиянием недостаточного и неполноценного кормления суягных маток закладка волосяных луковиц у эмбрионов сокращается, и в дальнейшем это приводит к росту более редкой шерсти.

У взрослых овец развития волосяных луковиц не происходит, поэтому овцы, выросшие из ягнят, имеющих недостаточное количество волосяных луковиц, дают меньший настриг шерсти с пониженным качеством. При таком же неудовлетворительном кормлении суягных маток ягнята рождаются с тонкой бескладчатой кожей, а следовательно, и с меньшим количеством волосяных луковиц, что также ведет к изреженности шерсти. Впоследствии, когда ягнята станут взрослыми, при самом обильном и полноценном кормлении исправить возникшие недостатки шерстного покрова невозможно.

Недостаточное и неполноценное кормление является причиной целого ряда пороков шерсти. Неровная по длине шерсть, с так называемыми уступами, образующимися при временном количественном или качественном недокорме овец, является крупным пороком. При длительном недостаточном кормлении утонение и снижение крепости происходит по всей длине шерстных волокон и такая шерсть считается полным браком. Кроме «голодной тонины» шерсти, может быть ухудшение и других ее качеств: упругости, растяжимости, крепости, извитости, пигментации, слабое образование жиропота.

Кормление суягных каракульских овец оказывает влияние на получение качественных смушек. Суягных маток надо кормить равномерно, достаточно полноценно в течение всего периода суягности, тогда можно получать достаточные по размеру и качеству завитка смушки. В этом случае к периоду рождения ягнят завершается наиболее ценная форма завитка смушек-валек.

При скудном и неполноценном кормлении маток ягнята рождаются с нежелательными формами смушек, имеющих плоские, ребристые завитки и гривки.

Для того чтобы сохранить здоровье овец, их воспроизводительные способности, обеспечить нормальное развитие и рост молодняка, а также рост качественной шерсти следует применять нормированное кормление овец с учетом биологических циклов и использовать разнообразные корма, а иногда и подкормки. При кормлении овец разного направления продуктивности с учетом половых и возрастных групп, а также физиологического состояния рекомендуется пользоваться нормами ВИЖа.

КОРМЛЕНИЕ ВАЛУХОВ И БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Затраты на образование шерсти и жиропота у валухов очень небольшие, и нормы кормления их близки к поддерживающему кормлению.

Сбалансированное кормление валухов достигается скармливанием в стойловый период силоса и грубых кормов (50% сена и 50% хорошей яровой соломы). В летний период валухам достаточно зеленого корма на среднем пастбище. На протяжении всего года валухам надо добавлять минеральные подкормки из поваренной соли, солей фосфора и микроэлементов.

Бараны в отличие от валухов имеют повышенный обмен веществ (на 20% и более) и характеризуются более высоким живым весом и настригом шерсти, чем матки. Поэтому потребность баранов в питательных веществах повышенная.

Кроме того, при кормлении баранов надо придерживаться общего правила для всех производителей, т. е. бараны к случному сезону должны иметь хорошую заводскую кондицию. При недостаточном и неполноценном кормлении у баранов нарушается сперматогенез, половая активность и снижается количество и качество

шерсти. Для поддержания половой активности и выделения большего количества семени с высокой оплодотворяющей способностью необходимо достаточное количество биологически полноценного протеина и фосфора.

В неслучной сезон барану-производителю задают 1,5—2 кг хорошего сена, 1—1,5 кг хорошего силоса или корнеплодов, а остальное количество кормовых единиц до нормы дополняют концентрированными кормами.

В случной сезон кормление баранов должно быть менее объемистым. Количество сена сокращается до 1—1,5 кг, сочные корма до 1 кг, а концентратов дают 1—1,5 кг. Из концентратов хорошо давать баранам смесь из овса, проса, ячменя, желтой кукурузы, зерна бобовых, жмыха, шрота. Эти корма хорошо действуют на половую активность и выносливость и обеспечивают протеиновое питание баранов.

При интенсивном использовании баранов надо в их рационы добавлять 1,5—2 л обрат, или 2—3 куриных яйца, или до 200 г муки животного происхождения.

В летнее время грубые и сочные корма в рационе баранов заменяют травой на пастбище, количество концентратов не уменьшают. В неслучной период баранов кормят 2 раза, при подготовке к случке и в случной период 3 раза.

КОРМЛЕНИЕ МАТОК И ВЫРАЩИВАНИЕ ЯГНЯТ

Кормление маток должно быть организовано с учетом получения здорового потомства, хорошей молочной продуктивности для выкармливания ягнят и получения высокого настрига доброкачественной шерсти. Это достигается при правильном нормированном кормлении суягных и лактирующих овец.

В начале суягности потребность на развитие плода у овец очень небольшая. В этом периоде рост эмбрионов настолько небольшой, что нет необходимости в значительном повышении уровня кормления. Но во второй половине суягности и особенно в последние недели до окота уровень кормления повышают, что необходимо для хорошего роста плода, сохранения упитанности маток и создания запасов в их теле. Во время суягности основное внимание надо уделять сбалансированности кормления по переваримому протеину, минеральным макро- и микроэлементам и витаминам А, D и комплекса В.

Несбалансированность кормления и плохая упитанность маток в течение всей суягности приводят к абортam, снижению количества двоен, родовым и послеродовым осложнениям и низкой молочности после окота. За несколько недель до окота повышают уровень кормления на 40% и выше по сравнению с первым периодом суягности. Контролем правильности кормления, достаточности его уровня и полноценности служит племенная упитанность маток к окоту, живой вес ягнят при рождении, количество народившихся от матки ягнят, хорошая ее молочность и высокое качество шерсти.

В первую половину суягности потребности овец могут быть обеспечены за счет грубых и сочных кормов хорошего качества. Из грубых кормов можно задавать хорошую яровую солому и мелкостебельчатое луговое или степное сено, примерно наполовину, всего в количестве 1,5—2 кг и такое же количество сочных кормов. Для сбалансированности по протеину и фосфору иногда приходится добавлять немного концентратов.

Во втором периоде суягности в связи с повышенными потребностями в протеине, кальции и фосфоре следует скармливать овцам хорошее луговое, бобовое или бобово-злаковое сено в количестве 1,5—2,5 кг, сочных кормов 1—1,5 кг и добавлять до нормы разнообразные концентрированные корма.

В районах, где овцы круглый год пользуются пастбищем, на период суягности нужно заготавливать грубые корма и силос и подкармливать ими овец. Овцы очень чувствительны к недоброкачественным кормам. Промерзшие, подгнившие, испорченные корма, пастьба по гололедице вызывают у маток аборты.

Уровень кормления подсосных маток зависит главным образом от их молочности и состава молока. Обычно при большем количестве ягнят повышается и молочность маток. Молочность маток различна у разных пород овец. Молочность овец определяют по привесам ягнят за первые 3—4 недели жизни, пока ягнята еще не получают растительных кормов. На 1 кг привеса ягнят используется 6 л овечьего молока.

Питательность молока овец высокая. Содержание протеина в нем составляет 5,5%, жира 6,7, сахара 5,7%.

Потребности подсосных маток в питательных веществах выше, чем у суягных, и изменяются в зависимости от количества ягнят и молочной продуктивности.

Недостаток в питании маток протеина, кальция и фосфора, а также каротина и витамина D ведет к снижению молочности маток и бедности молока минеральными веществами и витаминами. Ягнята, выращенные на недостаточном количестве молока неудовлетворительного состава, плохо растут и развиваются.

На полный рацион подсосных маток переводят на 7—8-й день после окота. До этого времени кормят умеренно, вначале одним мелкостебельчатым сеном, а со 2-го или 3-го дня дают около 200 г овсяной муки или пшеничных отрубей в виде болтушки. На 5—6-й день дают более разнообразную смесь концентрированных и немного сочных кормов. Подсосная матка после перевода на полный рацион может получать 1,5—2 кг сена, 2—2,5 кг корнеплодов и силоса и 500—600 г смеси концентрированных кормов.

Одним из мероприятий количественного роста и качественного улучшения продуктивности овец является правильное выращивание ягнят. Рост и развитие ягнят в первую очередь зависят от молочности матерей. При хорошей молочности маток и правильно организованной подкормке ягнята к концу подсосного периода весят примерно на 50% больше, чем при обычном хозяйственном выращивании. В течение 1-го месяца жизни почти единственным кормом ягнят служит материнское молоко. В это время ягнята очень хорошо растут и развиваются и примерно уже с третьей недели начинают ощущать недостаток питательных веществ в одном молоке. В это время они начинают охотно поедать подкормку из растительных кормов. Вначале наиболее подходящей для них подкормкой будет 20—30 г овсянки, а затем смесь из овсянки, пшеничных отрубей, жмыха, зернобобовых и др.

Увеличение количества концентратов при кормлении ягнят зависит от их назначения. Ягням, предназначенным для племенных целей, дачу концентратов к отъему постепенно увеличивают до 300—400 г, а для пользовательных целей — до 150—200 г. Приучение ягнят к сену начинают с 7—10-дневного возраста, а к корнеплодам и хорошему силосу — около 20-го дня жизни. Ранее приучение ягнят к этим кормам необходимо для более быстрого и правильного развития преджелудков и размножения микрофлоры.

Своевременное приучение к грубым и сочным кормам позволяет ягням уже к 5—6-недельному возрасту

съедать около 100 г бобового сена, 100 г силоса, 200 г корнеплодов. Концентратов к этому времени ягнята съедают около 100—150 г. В этом возрасте надо контролировать кормление ягнят по протеину, минеральным веществам и витаминам, и если они дополнительно к материнскому молоку получают указанные подкормки, то кормление их будет сбалансировано на основные элементы питательности. С 3-недельного возраста ягнятам надо давать солевой лизуец, а несколько позже размотую поваренную соль смешивают с концентрированными кормами. При среднем качестве сена и силоса ягнятам необходимо добавлять к концентратам костную муку, трикальцийфосфат или другую фосфорно-кальцевую подкормку, а также соли микроэлементов.

При низком качестве сена и силоса у ягнят может наступить А-гиповитаминоз, который сопровождается легочными и желудочно-кишечными заболеваниями, нередко увеличивающими смертность молодняка. В этом случае полезно ввести в качестве А-витаминной подкормки в рационы ягнят морковь, хвойную муку или рыбий жир.

Ягнят подкармливают из отдельных кормушек, устанавливая их в загорадах так, чтобы к ним в любое время могли подойти ягнята и не могли проникнуть матки.

Отбивку ягнят от маток производят в 3—4-месячном возрасте. В этом возрасте они могут уже получать в зависимости от направления продуктивности и дальнейшего использования 150—300 г концентрированных кормов, 1—1,2 кг сочных и 300—400 г сена.

С 4-месячного возраста ягнят кормят по нормам. К этому возрасту в зависимости от породы ярки достигают 25—35 кг, а баранчики 30—40 кг.

Для удовлетворения потребностей овец в микроэлементах рекомендуются следующие нормы из расчета на 1 кг сухого вещества рациона: для взрослых овец — железа 60 мг, меди 7—10, марганца 50—60, цинка 15—30, кобальта 0,3—0,6, иода 0,3—0,5 мг; для молодняка до 1 года соответственно 60 мг, 7—10, 40—50, 10—20, 0,3—0,5, 0,2—0,3 мг.

В зависимости от указанных потребностей рассчитывают величину подкормки солями микроэлементов в том или ином случае (стр. 98 и 99). При круглогодичном содержании овец на пастбищах их подкармливают

солями микроэлементов только в весенний и летне-осенний периоды. В зимний период при бедном пастбищном кормлении без добавки грубых, сочных или концентрированных кормов подкармливать овец солями микроэлементов не надо, так как такая подкормка повышает обмен веществ, что только ухудшит состояние животных.

Лучшей организационной формой пастбищного содержания овец является загонная система пастьбы, при которой легче уберечь овец от инвазионных заболеваний и повысить их продуктивность.

Разбивку пастбища на загоны производят в зависимости от количества овец в отаре и качества пастбища. На естественных пастбищах размеры загонов могут колебаться от 12—30 га на 1000 овец. На сеяных пастбищах размеры загонов на такое же поголовье 5—10 га. Продолжительность пастьбы на каждом загоне 5—6 дней. На летний период выделяют 6—8 загонов. При отведении пастбищ надо учитывать их качественное различие и отводить суягным и подсосным маткам наиболее высокие пастбища с мелким разнообразным травостоем.

При недостаточно удовлетворительном пастбище, с которого овцы не могут получить нужное им количество травы, их надо подкармливать зелеными кормами или концентратами. При зимней пастьбе подкормка сеном и концентратами должна быть введена как правило.

Истощенных и слабых овец выделяют в особую отару и кормят их по более высоким нормам, вводя в рационы наиболее питательные корма.

При переводе с зимнего на летнее кормление и обратно требуется постепенный переход. Также необходима осторожность при пастьбе по росе или изморози, на посевах бобовых культур. В этих случаях предварительно подкармливают овец, чтобы предупредить возникновение тимпанита и хромоты.

Пастбища должны быть обеспечены водопоями, так как овец необходимо поить 2—3 раза в день. Для подкормки поваренной солью, концентратами или зелеными кормами на пастбище или на местах стоянки оборудуют специальные ящики или корыта.

Поваренную соль следует давать овцам во всех случаях обязательно. Она значительно увеличивает аппетит и улучшает пищеварение у овец. Кроме свободного доступа к соли-лизунцу, овцы должны получать ее в смеси с концентратами.

КОРМЛЕНИЕ КУР

ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ДЛЯ КУР

Для поддержания на высоком уровне биологических, физиологических и хозяйственных качеств птицы необходимо достаточное по количеству и полноценности кормление.

В птицеводстве принято оценку питательности кормов проводить не в килограммах кормовых единиц, а в граммах. За такую единицу принята питательность 1 г овса среднего качества, что соответствует 0,6 г переваримых органических питательных веществ.

Для определения содержания кормовых единиц в любом другом корме надо сумму переваримых органических веществ этого корма разделить на 0,6. Так, например, в 1 г льняного жмыха содержится 0,75 г переваримых органических питательных веществ, следовательно, 1 г его соответствует 1,25 г корм. ед. ($0,75 : 0,6 = 1,25$). В соответствии с решением Пленума отдела животноводства ВАСХНИЛ 1963 г. оценку питательности кормов для птиц производят также в единицах обменной энергии, которую выражают в килокалориях. Под обменной, или физиологически полезной, энергией понимают валовую энергию корма за вычетом потерь энергии в кале, моче и кишечных газах. Для птиц обменная энергия равна разности между валовой энергией корма и энергией помета, в котором выделяются непереваренные вещества и моча. Потери энергии в газах настолько незначительны, что практического значения не имеют и в расчет не принимаются.

Количество обменной энергии в кормах для птиц можно определить, пользуясь коэффициентами обменной энергии переваримых питательных веществ для различных кормов, рекомендуемых Х. У. Титусом.

Энергетический эквивалент переваримого протеина: казеин яйца 4,35 ккал обменной энергии; рыба, мясо 4,25; ячмень, просо, овес, рожь 4; кукуруза, сорго 4,4;

пшеничные отруби 4,2; люцерна (листья, стебли) 3,65; бобовые зерна 4,3; соевые бобы 3,9 ккал.

Энергетический эквивалент переваримого жира: мясо и рыбные продукты 9,83 ккал обменной энергии; молочные продукты 9,25; зерновые и другие семена 9,11; животный жир (топленый) 9,49 ккал.

Энергетический эквивалент переваримых безазотистых экстрактивных веществ: мясные и рыбные продукты 3,9 ккал обменной энергии; молочные продукты 3,7; зерновые и большинство других семян 4,2; бобовые семена (соевые бобы и продукты риса) 4; листья и стебли бобовых (люцерна) 3,8.

Энергетический эквивалент переваримой клетчатки равняется 4,2 ккал. Так как на каждый грамм непереваримой клетчатки расходуется 0,34 ккал, то количество граммов непереваримой клетчатки, содержащейся в корме, надо умножить на 0,34 и полученное произведение вычесть из суммы килокалорий обменной энергии, полученной от всех переваримых органических веществ данного корма.

Количество килокалорий обменной энергии в кормах, питательность которых определена в птичьих кормовых единицах, можно приближенно высчитать, пользуясь коэффициентом 2,5, так как 1 корм, ед., выраженная в обменной энергии, для птиц примерно в 1000 раз меньше, чем для других сельскохозяйственных животных, и соответствует 2,5 ккал обменной энергии. Содержание обменной энергии в некоторых кормах приведено в табл. 10.

Высококалорийными кормами и рационами считаются такие, в 1 кг сухого вещества которых содержится 2700—3300 ккал обменной энергии, или примерно 1200 г и более кормовых единиц.

Особенностью оценки протеиновой питательности кормов для птиц является не только необходимость учета содержания протеина, но и соотношение его с энергией, а также аминокислотного состава. Это связано с тем, что недостаток какой-либо из основных незаменимых аминокислот, или неудовлетворительный общий аминокислотный состав рациона, или, наконец, нарушение соотношения между протеином и энергией, а также между отдельными аминокислотами являются лимитирующими факторами, задерживающими рост и повышение продуктивности птицы.

Содержание обменной энергии в 100 г корма
(по И. Т. Маслиеву)

Корм	Обменная энергия (ккал)	Корм	Обменная энергия (ккал)
Овес молотый	257,3	Мука: клеверная	167,1
Мука овсяная	295,0	люцерновая	180,0
Крупа	337,5	Картофель	67,9
Кукуруза (зерно)	329,9	Морковь	36,4
Пшеница	291,5	Силос кукурузный	14,0
Ячмень	280,0	Обрат сухой	347,5
Рожь	256,5	Мука: мясо-костная	287,5
Просо	280,7	рыбная обезжиренная	250,0
Пшено	332,5	рыбная жирная	310,0
Горох	215,6	Творог (9% жира)	110,0
Бобы	236,6	Дрожжи гидролизные сухие	280,0
Отруби пшеничные	190,4	Рыбий жир	856,6
Жмых: льняной	287,5	Технический жир	871,2
подсолнечниково- вый	301,3	Растительный жир	853,6
Шрот подсолнечниково- вый	267,3		

Аминокислотный состав разных кормов различен, и поэтому качество протеинового питания птицы обеспечивается только при сочетании разнообразных кормов.

Для того чтобы обеспечить протеиновое питание птицы и повысить эффективность использования кормов, надо учитывать отношение содержания энергии и протеина в рационе. Это покажет соотношение между калорийностью рациона и содержанием в нем протеина. Выражают его числом калорий обменной энергии в 1 кг корма на каждый процент сырого протеина. Снижение энергокалорийности ведет к образованию большей мясности птицы, а снижение протеина и повышение энергокалорийности — к образованию жира. Поэтому в зависимости от возраста, веса и направления продуктивности энергопротеиновое отношение изменяется.

Пример расчета содержания обменной энергии и энергопротеинового отношения в 1 кг комбикорма для откармливаемых на мясо цыплят в 80-дневном возрасте.

Состав комбикорма: зерномучные 80% (кукуруза 45%, овес 10, пшеница 10, ячмень 15%), жмых подсолнечниковый 10%, рыбная мука 2, мясо-костная мука 3, дрожжи кормовые 2, минеральные корма 2,5% (мел 2%, поваренная соль 0,5%), рыбий жир 0,5%.

Для расчета обменной энергии в 1 кг указанного комбикорма, пользуясь таблицами химического состава и коэффициентов переваримости питательных веществ для птиц, вычисляют в каждом ингредиенте комбикорма содержание переваримых протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки. Затем переводят каждое переваримое питательное вещество в обменную энергию, используя для этого энергетические эквиваленты Титуса, указанные выше.

При сложении килокалорий обменной энергии, полученных для питательных веществ, определяют сумму килокалорий в каждом отдельном ингредиенте комбикорма. Из этой суммы вычитают количество килокалорий, которое расходуется на непереваримую клетчатку, и получают истинную величину обменной энергии для каждого ингредиента, а затем при сложении этих величин — и для всего комбикорма. Вспомогательные данные для расчета обменной энергии в 1 кг комбикорма и энергопротеинового отношения сведены в табл. 11.

Таблица 11

Расчет обменной энергии и энергопротеинового отношения в 1 кг комбикорма

Ингредиенты	Количество (г)	Сумма обменной энергии (ккал)	Расход на непереваримую клетчатку (ккал)	Истинная обменная энергия (ккал)	Протеин (г)	
					сырой	переваримый
Кукуруза	450	1422,56	3,69	1418,87	45,9	32,8
Овес	100	235,61	3,13	232,48	10,7	7,9
Пшеница	100	306,90	0,84	306,06	14,7	10,9
Ячмень	150	413,59	2,62	410,97	15,7	11,0
Жмых подсолнечниковый	100	306,27	4,42	301,85	39,2	35,7
Рыбная мука	20	48,54	—	48,54	8,3	7,6
Мясо-костная мука	30	98,61	—	98,61	15,2	11,6
Дрожжи кормовые	20	58,80	0,10	58,70	8,7	8,0
Рыбий жир	5	47,45	—	47,45	—	—
Всего	—	—	—	2923,53	158,4	125,5

Чтобы оценить питательность корма в энергетических кормовых единицах, надо количество килокалорий обменной энергии разделить на 2500 ккал (одна энергетическая кормовая единица равна 2500 ккал обменной энергии).

В данном примере питательность 1 кг комбикорма, выраженная в энергетических кормовых единицах для птиц, будет равна 1,17 корм. ед. ($2923,53 : 2500 = 1,17$), с содержанием 125,5 г переваримого протеина. Энергопротеиновое отношение в комбикорме равно 184 ккал обменной энергии ($2923,53 : 15,84 = 184$).

НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ КУР

Правильное, сбалансированное по всем элементам питательности кормление кур способствует выявлению и поддержанию продуктивных способностей кур, расширенному воспроизводству и снижению стоимости продукции.

Потребности кур в период яйценоскости определяют по живому весу, продуктивности, физиологическому состоянию, упитанности, возрасту и другим показателям.

Кормовые нормы для кур выражаются в кормовых единицах, переваримом протеине с учетом аминокислотного состава, в минеральных элементах и витаминах.

При достаточном и полноценном кормлении куры дают высокую яйценоскость, при этом снижаются затраты корма на единицу продукции. Так, при годовой яйценоскости кур 60 яиц затраты корма на 10 яиц составляют в переводе на зерно 4,9 кг, а при яйценоскости 200 яиц в год — 1,8 кг. При сбалансированном кормлении яйца обладают хорошими инкубационными качествами, т. е. в них содержатся все органические, минеральные вещества и витамины в определенных количественных соотношениях, необходимых для нормального развития эмбриона.

Для кур в настоящее время применяется суммарное нормирование. Нормы, рекомендуемые ВИЖем, основаны на точном учете расхода кормов и яйценоскости как в передовых птицеводческих хозяйствах, так и в опытных учреждениях при постановке научно-хозяйственных опытов, а также на основе данных научно-исследовательских институтов по птицеводству, в кото-

рых определялась потребность птиц в питательных веществах при экспериментальных исследованиях по обмену веществ.

Отдел кормления Всесоюзного научно-исследовательского института птицеводства и кафедра птицеводства Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева рекомендуют для широкой производственной оценки разработанные ими нормы кормления кур и энергопротеинового отношения в килокалориях обменной энергии (табл. 12).

Таблица 12

Примерные нормы обменной энергии и энергопротеинового отношения в кормовых смесях для кур
(выдержка из таблиц, по И. Т. Маслиеву)

Возрастная группа	На 100 г кормовой смеси		Энерго-протеиновое отношение (ккал)
	сырого протеина (г)	обменной энергии (ккал)	
Куры-несушки при яйценоскости:			
50%	—	—	200—207
70% при клеточном содержании	17	290	} 180—190
70% при выгульном содержании	16	290	
90%	—	—	176—183
Цыплята племенные:			
от 1 до 30 дней	21	295	130—145
от 31 до 80 дней	18	275	150—155
Ремонтный молодняк:			
от 81 до 110 дней	16	260	160—165
от 111 до 150 дней	13	250	180—190
Цыплята-бройлеры:			
от 1 до 30 дней	21	295	132—143
старше 30 дней	19	310	152—165

Примечание. Процент яйценоскости =

$$= \frac{\text{количество снесенных яиц}}{\text{количество дней яйцекладки}} \times 100.$$

Особое значение при нормированном кормлении кур приобретает обеспеченность протеиновым питанием, от уровня и полноценности которого в значительной мере зависит яйценоскость.

На образование одного яйца среднего веса 50 г курице требуется 10—12 г переваримого белка высокой биологической ценности. По данным анализов, в курином яйце содержатся следующие аминокислоты: аргинин

352 мг, гистидин 105, лизин 283, фенилаланин 315, тирозин 260, триптофан 78, треонин 266, цистин 132 и метионин 286 мг.

Так как куры не могут синтезировать указанные аминокислоты, то для образования яйца необходимо, чтобы они поступали в организм вместе с кормом.

Одними растительными кормами, даже зерновыми, нельзя создать полноценность протеинового питания птицы. Многих аминокислот будет недостаточно как для обеспечения синтеза белков в организме растущего молодняка, так и для образования белков яйца. Поэтому при кормлении кур нельзя ограничиваться введением в рацион какого-либо одного концентрата или смеси растительных кормов. Биологическая полноценность протеина для птиц может быть создана за счет смеси растительных и животных кормов или при добавке синтетических аминокислот. Однако, учитывая необходимость снижения расхода животных кормов, которые сильно удорожают стоимость продукции, и большое значение в протеиновом питании птицы витаминов группы В, целесообразно проводить одновременно контроль протеинового и В-витаминного питания птицы. Оптимальное количество протеина и витаминов группы В при правильном сочетании обеспечат нормальный белковый обмен и В-витаминное питание птицы. От обеспеченности птицы холином, метионином и фолиевой кислотой зависит потребность ее в витамине В₁₂, от обеспеченности триптофаном — в никотиновой кислоте, от обеспеченности метионином — в холине.

Протеиновое питание птицы зависит также и от неидентифицированных факторов питания, которые присущи некоторым кормам, как, например, фактор молока, молочной сыворотки, рыбных кормов, дрожжей, люцерны. В связи с эффективными свойствами этих кормов рекомендуется введение 2—3 из них в рационы птиц в количестве 2,5% к общему весу рациона. Количество протеина за счет кормов животного происхождения должно составлять 10—12% от всего протеина корма, или взамен животных кормов надо добавлять 10—15 мг витамина В₁₂ на 1 кг корма, который повышает использование растительного протеина на 20—30%. Более правильный подход к белковому питанию кур будет при расчете потребности их в различных аминокислотах и балансировании аминокислот в кормовом рационе. По-

требности кур и цыплят в незаменимых аминокислотах приведены в табл. 13.

При нормировании кормления кур необходимо учитывать влияние и остальных органических питательных веществ — клетчатки, жира и безазотистых экстрактивных веществ.

Для нормального физиологического состояния кур в их рационы должно входить около 5—7% клетчатки. Более высокое содержание клетчатки вызывает снижение полезной энергии, в связи с чем уменьшается продуктивность. Низкое содержание клетчатки также нежелательно, так как ведет к нарушению физиологических процессов и к заболеваниям. В частности это является одной из причин возникновения расклева. С повышением яйценоскости увеличивается потребность в полезной энергии и жир в этом случае будет являться концентрированным источником энергии. Он также необходим как растворитель жирорастворимых витаминов и источник незаменимых жирных кислот. Оптимальная потребность в жире составляет 2—3% от рациона.

Таблица 13

Нормы аминокислот для цыплят и кур-несушек

Аминокислота	Для цыплят *		Для кур-несушек **	
	в процентах от рациона	в процентах от протеина	в процентах от рациона	в процентах от протеина
Аргинин	1,20	6,00	1,00	6,00
Лизин	1,00	5,00	0,80	5,00
Гистидин	0,30	1,50	0,32	2,00
Метионин	0,70	3,50	0,58	3,60
Цистин	0,35	1,75	0,25	1,60
Триптофан	0,20	1,00	0,19	1,20
Глицин	1,00	5,00	0,80	5,00
Фенилаланин	1,60	8,00	1,10	7,00
Тирозин	0,70	3,50	—	—
Лейцин	1,40	7,00	1,40	9,00
Изолейцин	0,60	3,00	0,80	5,00
Треонин	0,60	3,00	0,64	4,00
Валин	0,80	4,00	0,80	5,00
Метионин + цистин . .	0,4+0,3	2,0+1,5	0,32+0,26	2,0+1,6
Фенилаланин + тирозин	0,9+0,7	4,5+3,5	0,80+0,32	5,0+2,0

* При содержании 17% протеина в рационе.

** При содержании 13—14% протеина в рационе.

типы могут быть хорошие, если при кормлении по тому или иному типу сбалансированы все элементы полноценного питания.

Сухой тип кормления следует применять только в том случае, если сухая смесь будет сбалансирована на питательные вещества и в первую очередь на полноценный протеин, минеральные вещества и витамины.

Для удобства нормированного кормления расчет питательности производят на 100 г сухой смеси. Это позволяет регулировать концентрацию питательных веществ в единице сухого вещества рациона, т. е. увеличивать или снижать его калорийность.

При составлении сухой кормовой смеси следует учитывать потребность в питательных веществах в зависимости от возраста, яйценоскости и живого веса кур. Поэтому корма, введенные в состав смеси, будут изменяться в зависимости от изменений потребностей кур. С повышением яйценоскости, например, увеличивается потребность в протеине. Следовательно, надо изменять соотношение между углеводистыми зерновыми и протеиновыми кормами — бобовыми или жмыхами и шротами. При сухом типе кормления более целесообразно пользоваться приготовленными по специальным рецептам заводскими комбикормами, обогащенными концентратами витаминов, солями микроэлементов и другими биологически активными веществами. Свободный доступ к корму вызывает необходимость нормирования путем изменения состава рациона, а не путем ограничения в корме.

В некоторых хозяйствах комбикорм скармливают в виде гранул. Гранулы — это мелкие таблетки (величиной с зерно) спрессованного комбикорма. Имеются наблюдения, что куры предпочитают гранулы сухой смеси комбикорма, а также и влажной мешанке. Гранулы скармливают в дополнение к сухому корму, а иногда скармливают их вволю, и тогда куры съедают их до 170 г. Скармливание гранулированного корма оказывает положительное влияние на зимнюю яйценоскость и состояние кур.

Сухой тип кормления кур имеет преимущественное распространение на крупных птицеводческих фабриках.

На промышленных и племенных птицеводческих фермах совхозов и колхозов часто применяют комбинированный тип кормления, при котором куры получают как

Сухие смеси кормов, так и влажные мешанки. Сухие смеси составляют из разнообразных зерновых кормов и их отходов, комбикормов, сеной, травяной, рыбной муки и т. д. Во влажные мешанки вводят мелко измельченные зеленые корма, силос, корнеклубнеплоды, мучнистые и другие корма.

Мешанки готовят на воде, бульоне, обрате, сыворотке, используя их в таком количестве, чтобы мешанка имела около 40% влажности и была рассыпчатая.

Независимо от принятого типа необходимо соблюдать определенный порядок кормления кур. Беспорядочное кормление отрицательно отражается на росте и продуктивности кур.

Всегда при замене одного корма другим надо соблюдать постепенный переход в течение нескольких дней, чтобы не вызвать расстройства пищеварения, а в связи с этим уменьшения потребления корма. Нужно установить контроль кормления, осуществляемый путем периодического взвешивания кур, выделенных из всего стада, и осмотра состояния кур. Хорошим показателем правильного кормления является консистенция помета. Если цвет помета темный с серовато-белым налетом мочи, то процесс пищеварения нормальный. Если помет буроватого или желтоватого цвета более жидкой консистенции, то в рационах кур надо уменьшить количество углеводов кормов. Слишком темный водянистый помет со слизистыми красноватыми включениями бывает при перекорме животных белком из мяса и мясных отходов. При поносе кал бывает жидкий, зеленоватый, что указывает на нарушение в правилах кормления и чаще всего на скармливание испорченных кормов.

При выгульном содержании весной, летом и осенью кур кормят на выгулах, где расставляют кормушки с сухим кормом, мешанками, минеральными подкормками и поилки.

Кормушки с теми же кормами ставят и в птичниках. Влажные мешанки насыпают в кормушки из такого расчета, чтобы куры съедали их в течение 30—40 минут. Если мешанки съедаются быстрее, то насыпать их надо больше, иначе куры будут недостаточно сыты. Обычно кур кормят 4—5 раз в сутки. Утром дают сухое или пророщенное зерно или сухую зерно-мучную смесь. Днем 2—3 раза дают влажные мешанки, а на ночь опять за-

фосфором в теле цыплят равно 1,5 : 1, такое же соотношение должно быть и в рационе. Наблюдения показывают, что при соотношении 1,3 : 1 до 2 : 1 также происходит нормальное развитие костной ткани и хорошее использование минеральных веществ. В рационах молодняка, как минимум, должно быть кальция 0,6—0,7% и фосфора 0,4—0,5%. Оптимальное же их содержание будет соответственно 1—1,5 и 0,6—1%.

К растительному рациону достаточно добавлять 0,75—1% поваренной соли, в случае же содержания в рационе кормов животного происхождения количество соли можно снизить до 0,5—0,75%.

Особенно чувствительны цыплята к недостатку витаминов. Причем эта чувствительность значительно выше у цыплят, вылупившихся из яиц, в которых содержалось мало витаминов. В этом случае цыплята могут погибнуть в раннем возрасте, даже если в их корме содержится достаточно витаминов.

Оптимальное количество витаминов на 100 г сухой смеси кормов для цыплят следующее: витамина А — 1000 ИЕ, D₂ — 1200 ИЕ, B₂ — 300 мкг, B₅ — 2000 мкг, B₁₂ — 1,2 мкг, B₃ — 1000 мкг, холина — 100 мг. Оптимальное количество микроэлементов на то же количество кормовой смеси составляет: железа 4 мг, марганца 5,5, иода 0,05, меди 0,8, кобальта 0,07, цинка 2,5 мг.

После того как цыплята вылупятся и обсохнут, их надо сразу начинать кормить мелкодробленным очищенным от пленок зерном (ячменя, овса, пшеницы и пр.).

Такое раннее по времени начало кормления и скормливание в качестве первого корма, на котором цыплята учатся клевать, смеси мелкодробленого зерна способствует более быстрому рассасыванию и усвоению остатков желтка, началу пищеварительных процессов, повышает жизнеспособность и рост цыплят и снижает их смертность.

Так как цыплята имеют очень небольшой размер зоба и пищеварительных органов, их надо кормить часто, каждые 2 часа. Первое кормление надо начинать ранним утром, а последнее заканчивать поздним вечером, чтобы сократить ночной перерыв. Кратность кормления меняется с возрастом цыплят. С 10- до 30-дневного возраста кормят цыплят 6 раз в сутки, а затем переводят на пятикратное кормление, с 2-месячного на четырехкратное и с 3-месячного на трехкратное.

Иногда в хозяйствах применяют непрерывное кормление цыплят сухими мешанками, подсыпая свежий корм по мере поедания. Положительной стороной такого кормления является то, что все цыплята удовлетворяются кормом, в том числе и слабые, малоактивные, облегчается уход за цыплятами и сокращается количество кормушек.

Примерная схема кормления цыплят в первые 2 месяца жизни может быть следующей (табл. 15).

Таблица 15

Схема кормления цыплят от рождения до 2-месячного возраста
(в г на 1 голову в сутки)

Корм	Возраст цыплят (дней)						Всего за 2 месяца (кг)
	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	
Среднесуточная норма концентратов	7	16	27	38	58	71	2,17
Пшено	3	4	5	—	—	—	0,12
Крупа: кукурузная	1	1	4	3	—	—	0,09
ячменная	1	1	2	2	6	6	0,18
Пшеница дробленая	—	1	4	5	8	10	0,28
Просо	—	—	—	5	6	6	0,17
Мука: кукурузная	2	4	5	—	—	—	0,11
ячменная	—	2	3	9	16	20	0,50
пшеничная	—	—	—	9	17	22	0,48
Отруби пшеничные	—	1	1	1	—	—	0,03
Жмых подсолнечниковый	—	2	3	4	5	7	0,21
Трава зеленая (со 2-го дня)	3	4	6	10	20	25	0,68
Морковь	2	4	6	7	—	—	0,19
Творог	1	—	—	—	—	—	0,01
Простокваша из обраты	10	20	30	30	30	30	1,50
Яйца (крутые)	1,5	—	—	—	—	—	$\frac{1}{3}$ яйца
Рыбий жир	0,07	0,15	—	—	—	—	0,002
Ракушки, мел (с 3-го дня)	0,4	0,6	1	1	1,5	1,5	0,06
Костная мука	0,4	0,6	1	1	1,5	2,0	0,065
Соль поваренная (с 5-го дня)	0,03	0,06	0,1	0,2	0,3	0,4	0,01

КОРМЛЕНИЕ БРОЙЛЕРОВ

Кормление цыплят, предназначенных для производства мяса, имеет целью получение в 10—12-недельном возрасте откормленных цыплят с живым весом 1,3—

В начале откорма более молодые цыплята нуждаются в относительно большем количестве протеина, поэтому на 1% сырого протеина в корме они должны получать около 150 ккал обменной энергии в 1 кг корма.

С возрастом и снижением интенсивности обмена калорийность корма по отношению к протеину может возрасти до 190 ккал. Рационы для бройлеров должны быть полностью обеспечены минеральными веществами и витаминами. Кроме солей кальция, фосфора и натрия, при недостатке в кормах микроэлементов добавляют их соли. В 100 г сухого корма должно содержаться примерно такое же количество микроэлементов, какое указано для племенных цыплят (стр. 182). При мясном откорме чаще применяют сухой тип кормления. Составляют сбалансированные кормовые смеси или пользуются специальными заводскими комбикормами.

При недостаточно сбалансированных сухих смесях можно применять комбинированный тип кормления бройлеров, чередуя дачу сухой смеси с дачей влажных высокопитательных мешанок. В такие мешанки надо включать молочные и мясные отходы и давать их первое время 2 раза в день, а к концу откорма 1 раз. При снижении аппетита у бройлеров полезно вместо мешанки давать гранулированный корм.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НАРУШЕНИЙ ПРИ КОРМЛЕНИИ КУР

Своевременное предупреждение и устранение кормовых недостаточностей у кур имеет большое экономическое и хозяйственное значение. При недостаточном уровне кормления яйценоскость кур снижается в зависимости от того, насколько уровень ниже норм потребностей. Если уровень кормления уменьшался на 12%, то яйценоскость снижалась на 25%. При понижении уровня кормления на 25% яйценоскость уменьшилась на 54%. Следовательно, в первую очередь для достижения высокой продуктивности кур необходимо обеспечивать энергетическую питательность рациона, его калорийность. Невыполнение этого основного требования ведет не только к снижению продуктивности, но и к нарушениям в здоровье и состоянии кур.

При количественном и качественном недостатке протеинового питания у кур понижается яйценоскость. Так,

при уменьшении в рационе кур количества переваримого протеина с 19,5 до 15% количество снесенных ими яиц понижалось на 8,8%. Недостаток и неполноценность протеина отражаются отрицательно также и на выводимости цыплят из яиц.

Недостаток или избыток протеинового питания и его биологическая неполноценность вызывают патологические изменения в развитии эмбриона, а иногда приводят к его гибели. Поэтому кур, особенно в прединкубационный и инкубационный периоды, надо обеспечивать оптимальным количеством протеина и повышать его биологическую полноценность сочетанием растительных и животных (10%) кормов в рационе, а при пользовании одними растительными кормами — введением в рационы витамина В₁₂ и синтетических аминокислот.

Оптимальное количество клетчатки в рационе кур составляет 5—7%. Для молодняка в возрасте 90 дней и старше содержание клетчатки в рационе может быть увеличено до 7—8%. Это несколько задерживает половое созревание птицы и приводит к лучшему развитию органов яйцекладки. Молодки, слишком рано начавшие нестись и не достигшие определенного живого веса и развития, быстро изнашиваются, несут мелкие яйца и часто заболевают каннибализмом. Чтобы избежать этих нарушений, надо задержать начало яйцекладки регулированием содержания клетчатки в кормовом рационе.

Недостаток кальция, фосфора и витамина D в рационах ведет к проявлению характерных признаков. У цыплят замедляется рост, они отстают в развитии, повышается их смертность. Костяк у таких цыплят слабый, часто искривляется. При длительном систематическом недостатке указанных элементов питания развивается рахит. Куры снижают яйценоскость, несут яйца с тонкой непрочной скорлупой или совсем без скорлупы. Начинают расклевывать яйца.

Чтобы предупредить фосфорно-кальциевую недостаточность, рационы кур должны быть сбалансированы на содержание кальция, фосфора и витамина D.

Эту сбалансированность получают за счет сочетания естественных кормов, таких, как клеверная и люцерновая мука, мясо-костная мука, и минеральных подкормок, к которым куры всегда должны иметь постоянный доступ.

При кормлении кур в период яйцекладки надо поддерживать кальциево-фосфорное отношение равным 3 : 1. При меньшем количестве кальция яйца получают с тонкой скорлупой, что является отрицательным фактором как для инкубационных, так и для пищевых яиц. Толстоскорлупные яйца содержат около 2,5 г кальция, в то время как тонкоскорлупные меньше 2 г.

Снижение качества яичной скорлупы, ухудшение выводимости и вывод птенцов с укороченными крылышками и ножками (пероз) возникают при недостатке марганца в рационах кур. Это часто бывает при избытке кальция, который понижает всасывание марганца из кишечника и вызывает его недостаточность. Избыток кальция вызывает также ухудшение использования витамина А и цинка.

Для получения хорошего качества инкубационных яиц и высококачественных пищевых яиц необходимо достаточное количество витаминов А, D, В₁₂, рибофлавина, пантотеновой кислоты и других витаминов комплекса В.

Недостаток витамина А или каротина в рационах кур значительно отражается на росте, здоровье, инкубационных качествах яиц и т. д. Существенными признаками недостаточного поступления каротина или витамина А курам является потеря живого веса, исхудание, замедление, а иногда и прекращение роста. В связи с понижением резистентности организма наблюдается повышенная смертность как молодняка, так и взрослых птиц. Птица слабеет, у нее возникает воспаление глаз с выделением белых творожистых масс, истечение из носа. Походка становится неустойчивой, качающейся. Иногда бывают параличи. При недостатке каротина или витамина А, которых для нормального развития зародыща должно быть в 1 г желтка яйца соответственно не менее 15 и 6 мкг, зародыши погибают в первую треть инкубации. Предупредить или устранить А-витаминную недостаточность можно введением в рационы источников каротина — люцерновой или клеверной травяной муки, комбинированного силоса, красной моркови, хвойной муки, пророщенного до зелени зерна — или дополнять рационы рыбьим жиром, препаратом витамина А, как источниками этого витамина.

Понижение яйценоскости, выводимости цыплят из яиц при общей слабости кур вызывает недостаток в рационе кур витамина Е. Зародыши погибают в яйце на

3—5-й день инкубации. При одновременном недостатке витаминов А и Е в яйце образуется кровавое кольцо. Авитаминоз Е может проявляться различно в зависимости от состава рациона. При наличии в рационе большого количества ненасыщенных жирных кислот или при высоких дачах рыбьего жира с одновременным недостаточным присутствием антиоксидантов у кур, но чаще у цыплят происходит нарушение двигательных функций, возникают судороги, параличи на почве размягчения мозга из-за действия токсических продуктов распада жирных кислот.

Е-авитаминоз может проявиться и в возникновении экссудативного диатеза, связанного с избытком воды и белковых телец в тканях. Е-авитаминоз вызывает также мышечную дистрофию.

Е-авитаминоз обостряется при недостатке селена и серусодержащих аминокислот (метионина и цистина). Для предохранения от Е-авитаминоза надо обеспечивать птицу кормами, богатыми этим витамином и нужными аминокислотами. Полезным является добавка к рациону препарата витамина Е (20 мг на 1 кг корма) или 0,1 мг соли селена и 10 мг препарата витамина Е.

При мускульной дистрофии хорошие результаты дает добавка к рациону 0,15% цистина или 0,38% метионина.

Нарушения, вызванные недостатком витамина К, проявляются реже у взрослых и более часто у молодняка кур. При этом куры начинают нести очень мелкие яйца, бедные витамином К, цыплята плохо растут и на их теле появляются кровоподтеки. Вылупившиеся цыплята могут истечь кровью вследствие плохой ее свертываемости. Авитаминоз К может возникнуть при односторонних зерновых рационах или при даче некоторых антикоагулянтных препаратов (сульфонамид, нитрофуразон), которые угнетают биологический синтез этого витамина. В таких случаях следует прибегать к подкормке птицы препаратом витамина К.

Недостаточное количество витаминов группы В в рационе птиц вызывает разнообразные нарушения как в эмбриональном периоде, так и у молодняка, а также у взрослых кур. При инкубации зародыши развиваются очень медленно, значительная часть их погибает. Например, при недостатке рибофлавина гибель зародыша может наступить или в 1—3-й день, или на 10—12-й день, или уже перед вылуплением на 19—21-й день развития.

При недостатке пантотеновой кислоты зародыши погибают в конце инкубации — на 20-й день. Недостаток пиридоксина задерживает рост и развитие цыплят, и такие цыплята обычно погибают на 28-й день жизни.

При недостатке никотиновой кислоты цыплята плохо растут, у них задерживается оперение, развивается пеллагра, пероз. Недостаточное В-витаминное питание кур всегда сопровождается понижением яйценоскости, ухудшением инкубационных качеств яиц и падением выводимости цыплят. При В-авитаминозах у молодняка появляются параличи конечностей, запрокидывание головы, судороги и другие проявления нарушений нервной системы.

Недостаток витамина В₁₂ в куриных эмбрионах вызывает деформацию зародышей и их гибель. Наибольшее количество замирания зародышей происходит на 17-й день развития. Зародыши мелких размеров, отечные, у них наблюдаются кровотечения, неправильно развивается нервная система. У только что вылупившихся цыплят обнаруживается дистрофия мышц конечностей, голова опущена и свешивается между ног. Рост таких цыплят задерживается, они медленно оперяются, плохо противостоят заболеваниям. У взрослых кур наступает падение веса за счет массы мышц, яйценоскость снижается, яйца имеют пониженные инкубационные качества и дают низкий процент выводимости. При хроническом недостатке витамина В₁₂ куры погибают.

Для предупреждения В-авитаминозов, а при их возникновении для восстановления нормального состояния организма кур следует строго нормировать содержание витаминов группы В введением в кормовые рационы кормов, богатых этими витаминами.

Включение разнообразных кормов растительного и животного происхождения, добавка пророщенного зерна, сухих дрожжей и препаратов витаминов группы В обеспечит сбалансированность рационов птицы и по этим элементам питания.

Микроминеральное питание птицы, на почве недостатка которого у молодняка и взрослых кур возможны разные нарушения в состоянии здоровья, продуктивности и в воспроизводстве, обеспечивается добавками солей микроэлементов в зависимости от зоны расположения хозяйства, потребности в том или ином микроэлементе и содержании их в кормах рациона.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

Глава 1

Основные элементы сбалансированного питания сельскохозяйственных животных	5
Органические питательные вещества	5
Минеральные вещества	11
Биологически активные вещества	16

Глава 2

Переваримость питательных веществ кормов и рационов	24
Особенности пищеварения у жвачных животных	24
Особенности пищеварения у свиней	28
Особенности пищеварения у кур	30
Техника определения переваримости питательных веществ	32

Глава 3

Основные понятия об обмене веществ у сельскохозяйственных животных	36
Обмен углеводов	36
Обмен жиров	38
Обмен белков	40
Обмен минеральных веществ	42
Обмен витаминов	49
Понятие о методах изучения обмена веществ	53
Комплексная оценка питательности кормов	58

Глава 4

Повышение питательности кормов и их оценка	63
Структура кормов в кормовой базе	63
Особенности отдельных групп кормов и повышение их питательности	65
Способы оценки качества и питательности кормов	85

Глава 5

Кормление крупного рогатого скота	89
Определение потребностей в питательных веществах	89
Кормление коров в период стельности	91
Предупреждение и устранение нарушений в воспроизводстве	96
Кормление дойных коров	103
Пастбищное кормление коров	112
Предупреждение и устранение нарушений в молочной продуктивности коров	114
Кормление быков-производителей	120
Кормление молодняка крупного рогатого скота	124
Предупреждение и устранение кормовых недостатков у телят	131
Особенности кормления крупного рогатого скота при откорме	134

Глава 6

Кормление свиней	137
Некоторые особенности в кормлении свиней	137
Кормление супоросных маток	139
Кормление хряков-производителей	141
Кормление подсосных маток	144
Выращивание поросят	147
Особенности кормления откармливаемых свиней	152
Предупреждение и устранение нарушений при кормлении племенных и откармливаемых свиней	156

Глава 7

Кормление овец	160
Влияние кормления на продуктивность овец	160
Кормление валухов и баранов-производителей	162
Кормление маток и выращивание ягнят	163

Глава 8

Кормление кур	168
Оценка питательности кормов для кур	168
Нормы кормления кур	172
Техника кормления кур	177
Кормление цыплят	181
Кормление бройлеров	183
Предупреждение и устранение нарушений при кормлении кур	186

